

REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 1

H. Moissan : L'Université de Chicago.

A. Hébert et Zettel : L'éducation scientifique et industrielle.

P. Lebeau : Nouvelles expériences sur la liquéfaction du fluor.

Revue Mensuelle : Physique. — Chimie. — Applications industrielles. — Chronique. — Brevets.

L'UNIVERSITÉ DE CHICAGO¹

Par M. HENRI MOISSAN, membre de l'Académie des Sciences

MESSIEURS,

Le conseil de l'Université de Paris m'a fait l'honneur de me choisir pour le représenter aux fêtes du sesquicentenaire de l'Université de Princeton. A cette occasion, j'ai visité les principaux centres d'instruction des États-Unis. Ayant eu le plaisir, antérieurement, d'offrir l'hospitalité, dans mon laboratoire, à un professeur de Chicago, M. Lengfeld, je tenais beaucoup à étudier cette Université en voie de formation. Je voudrais aujourd'hui vous exposer rapidement comment cette grande école a été créée.

Il y avait une fois, à l'Université de Yale, près New-Haven, un professeur de langues hébraïques nommé Harper. Cet homme, qui avait beaucoup voyagé, et qui connaissait bien les établissements d'instruction de son pays, avait la prétention de fonder la plus grande Université des États-Unis.

Sans cesse, il poursuivait cette pensée, s'enfermant en elle, et lui donnant le meilleur de son intelligence. Son idée devint une idée fixe et, ce qu'il y avait de plus grave, c'est qu'il raisonnait parfaitement

¹ Lu dans la séance publique annuelle des Cinq Académies du lundi 23 octobre 1897.

son cas. Il prétendait, ce professeur d'hébreu, qu'une Université, vraiment digne de ce nom, devait présenter certaines qualités particulières. Il voulait, par exemple, la séparation complète de l'enseignement supérieur et de l'enseignement secondaire, ce qui ne se fait pas souvent aux États-Unis. Tous ses professeurs (car déjà il les voyait en rêve) devaient faire avancer la science par leurs travaux. Il posait, en principe, que l'on n'est un professeur d'enseignement supérieur qu'à la condition d'avoir fait des voyages heureux dans ces terrains vierges si profonds, qui se rencontrent sur le front de chaque science. Il croyait que la jeunesse aurait plus de confiance en ceux qui avaient payé de leur personne, dans ces voyages d'exploration, qu'en ceux qui se contentent de parler des horizons qu'ils n'ont jamais contemplés. Il prétendait qu'un professeur d'enseignement supérieur n'a pas rempli tout son devoir lorsqu'il a fait un certain nombre de cours et d'examens, et que, s'il n'a pas aidé au progrès de la science qu'il enseigne, il est incapable d'en inspirer l'amour à la jeunesse.

M. Harper avait encore une autre marotte. Il voulait que la science fût active, qu'elle sortît de ce terrain égoïste et inexpugnable où certains esprits veulent la maintenir. Il prétendait que la science était utile par ses applications et par l'augmentation de lumière qu'elle peut donner. Il voulait que son Université, non seulement attirât des élèves de partout, mais encore s'étendît au dehors. Il tenait à modifier et à diriger des mouvements d'idées, par la conférence, par le journal scientifique et par le livre.

Quand il eut bien étudié la question, quand il l'eut retournée sous toutes ses faces, il résolut de passer de la théorie à l'action et, en véritable Américain du Nord, il ne perdit pas une minute.

Il se rendit à Chicago, où il rencontra une bonne fée du nom barbare de Rockefeller, à laquelle il raconta ses rêves.

La bonne fée, après s'être fait expliquer toutes choses par le menu, entra dans les idées du professeur d'hébreu et, d'un premier coup de baguette, lui donna 3 millions de francs pour jeter les fondements de son Université.

Cette bonne fée, comme ses sœurs d'Amérique, était essentiellement pratique; elle mit à ce premier cadeau deux conditions (c'est toujours de cette façon qu'agissent les fées): la première, c'est que M. Harper serait président de la nouvelle Université, et la seconde, c'est que les habitants de Chicago fourniraient parallèlement une somme de 2 millions pour édifier des laboratoires.

Le bon exemple est contagieux ; tout le monde sait cela et s'en gare.

A Chicago, l'esprit d'imitation est très développé. Dans ce milieu essentiellement américain, c'est-à-dire très pratique et absorbé par les affaires, on comprit tout de suite l'importance et l'intérêt d'une haute culture intellectuelle.

Un M. Marshall Field offrit un terrain d'une valeur de 625.000 francs. Un M. Kent prit à ses frais la construction du laboratoire de chimie ; les autres suivirent, et, en moins de trente jours, la somme fut réunie. Ceci se passait en mai 1889.

La bonne fée Rockefeller fut si contente que, d'un second coup de baguette, elle mit à la disposition de M. Harper cinq nouveaux millions, toujours à la petite condition que les habitants de Chicago doubleraient la somme ou à peu près. Tous les grands industriels de Chicago, voulant avoir une université, fournissent la somme demandée. Ce deuxième versement est de septembre 1890, et ce petit jeu, en partie double, se continue avec la même mise, en février 1892, en décembre 1892, et ainsi de suite, de sorte que M. Rockefeller avait promis, fin décembre 1895, la bagatelle de 38.500.000 francs, et les habitants de Chicago 25 millions.

Le professeur d'hébreu se frottait les mains, car il voyait son rêve se réaliser.

Vous pensez peut-être que l'on a attendu que MM. les architectes aient fini leurs constructions pour appeler les professeurs et les élèves. Ce n'est pas comme cela que l'on opère à Chicago. M. Harper, qui avait passé par plusieurs universités et qui était très versé dans les choses de l'enseignement, savait aussi qu'il faut battre le fer pendant qu'il est chaud. Il se disait qu'il est bon de ne pas laisser refroidir l'enthousiasme, même américain. Il avait donc appelé, aussitôt les cinq premiers millions versés, des professeurs de différents points des États-Unis. Il a pris un physicien par ici, un professeur d'histoire par là, il a fait venir de très loin un chimiste ou un théologien. Et, si un professeur hésitait, refusait d'aller à Chicago, il avait une façon tout originale de le convaincre : il doublait, il triplait son traitement. A la fin, le professeur céda devant de si bons sentiments et venait s'installer à Chicago. Il créait d'abord son laboratoire, et il commençait ses cours.

Comme, au début, aucun bâtiment n'existait, on s'est casé où l'on a pu, car les élèves arrivaient sur ce chantier en même temps que les professeurs. On a loué quelques maisons ; les chimistes se

sont mis à l'hôtel, tout un étage leur était réservé. Je ne sais si toutes les préoccupations chimiques à odeurs plus ou moins mauvaises n'ont pas suscité bien des difficultés de la part de l'hôtelier. Mais qu'importe ! l'Université est fondée, les élèves surviennent ; les cours, les conférences, les travaux pratiques s'organisent et, pendant ce temps, les dons continuent à affluer, et les bâtiments se construisent autour d'un vaste campus planté d'arbres.

Tout marchait avec rapidité et cependant avec ordre. M. le président Harper, qui cumulait les fonctions de directeur, de recteur, de doyen et de professeur, était dans son cabinet tous les jours à quatre heures du matin. L'enseignement des langues vivantes, du latin, du grec, de la théologie, de l'hébreu et de la littérature fut de suite organisé. A son début, l'Université ne comprend pas le droit, la médecine et les beaux-arts. Patience, elle enseignera tout cela plus tard. Puis vinrent les mathématiques, la physique et la chimie. Enfin, au fur et à mesure que les laboratoires se construisirent, on donna l'essor à l'anatomie, à la zoologie, à la botanique, à la géologie et à la paléontologie. Un observatoire d'astronomie fut fondé à 80 milles de Chicago. On vient de l'inaugurer le mois dernier. Auprès de chaque chaire furent attachés des professeurs adjoints et des assistants. Un gymnase, des bibliothèques furent créés.

Pendant ce temps, comme on s'occupe beaucoup dans ce pays de la vie matérielle des jeunes gens, on construisit, grâce toujours à de nouveaux dons, des maisons d'étudiants, gaies, saines, bien aérées et bien éclairées.

Ajoutez à cela que l'Université s'est rattachée, sur leur demande, un certain nombre d'établissements d'enseignement secondaire dont elle surveille les cours et les programmes. C'est une excellente façon de se préparer de bons élèves pour l'avenir. Ajoutez encore les conférences, les cours payants du soir faits par des professeurs et rétribués spécialement par l'Université. Ces cours ont un public de vingt-cinq auditeurs. Ajoutez encore les sociétés, savantes et littéraires, les journaux et les publications régulières de l'Université, au nombre d'une dizaine au moins, et vous serez d'avis que le président Harper a bien mérité les 50.000 francs qui lui sont alloués tous les ans.

En l'année 1895, l'Université a dépensé 3.300.000 francs. Elle comptait environ deux mille étudiants, dont cinq cents dans les facultés des lettres et des sciences.

Cette Université est ouverte toute l'année. M. Harper prétend que donner à des jeunes gens quatre mois de vacances annuellement occasionne une trop grande perte de temps. En Amérique, on ne craint pas le surmenage. L'année scolaire commence le 1^{er} juillet, et se divise en quatre parties, chacune de douze semaines, avec une semaine de vacances entre chaque période. Et, fait curieux, le premier trimestre, celui de juillet, août et septembre, est suivi par un grand nombre d'instituteurs et d'institutrices de l'enseignement secondaire qui viennent parfaire leur éducation, ou chercher quelque diplôme.

Dans la plupart des universités américaines on rencontre des jeunes gens sans fortune qui, pour payer les droits scolaires s'élevant, à Chicago, à 175 francs par trimestre environ, se livrent à un travail manuel quelconque, en dehors des heures de cours et d'études. Un étudiant se fera allumeur de becs de gaz; un autre offrira, le soir, ses services à un hôtel. Celui-ci gagnera sa nourriture en se faisant le majordome ou le cuisinier de ses camarades. Tel autre aura économisé pendant plusieurs années, sur un modeste traitement, pour venir gagner un diplôme à l'Université.

Lorsque j'ai eu, l'année dernière, le plaisir de visiter Chicago, M. Harper me disait, en nous promenant dans l'Université: « Nous avons déjà les laboratoires de physique, de chimie, de botanique, les salles de cours pour les lettres, la théologie; nous construirons ici la zoologie, plus loin la physiologie. Il nous reste encore bien des choses à faire, mais le mouvement est donné, et l'Université de Chicago sera grande, vivante et indépendante. » Et il ajoutait: « Pourquoi ne modifiez-vous pas votre doctorat? nous vous enverrions avec plaisir nos bons élèves; vous savez cependant que nos jeunes gens ont l'esprit pratique, ils n'iront chez vous que s'ils peuvent en revenir docteurs, et il leur est impossible de passer tout d'abord votre baccalauréat et votre licence.

Et je pensais, à part moi: Ce brave président Harper n'a pas l'air de savoir ce qu'il réclame. Modifier nos doctorats! Grands dieux! mais c'est une très grosse chose, cela. — Je fus aussi étonné de cette demande que le jour où, me promenant dans la belle collection de technologie de Columbia College, le professeur qui m'accompagnait me dit, en me voyant arrêté devant une vitrine: « Cet échantillon vous plaît, permettez-moi de vous l'offrir. » Il ouvre la vitrine et me met dans les mains un magnifique échantillon de bois silicifié. Je

regarde instinctivement derrière moi pour reconnaître si quelque gardien ne nous surveillait pas. Mais, ce qui est plus étonnant, ce bel échantillon ne portait ni marque, ni numéro : il n'était pas catalogué. Il n'y a qu'en Amérique où l'on voit de semblables choses.

Je reviens à Chicago. Le grand exemple d'initiative donné par le président Harper, par M. Rockefeller et par les généreux donateurs de Chicago, n'est pas une chose rare aux États-Unis. La plupart des Universités se sont faites en dehors de l'État. Elles résultent de fondations privées.

A New-York, Columbia College a besoin d'une bibliothèque ; son président lui offre 5 millions de francs. A Princeton, l'Université est théologique et littéraire, elle veut devenir scientifique. Elle sait trouver un M. Green qui lui donne des laboratoires. De même, à Princeton, M. Marquand reconstruit à ses frais la bibliothèque. Johns Hopkins laisse, à sa mort, 17.500.000 francs pour fonder l'Université de Baltimore ; un autre donateur laissera 500 francs.

Les exemples abondent : le plus curieux, certainement, a été donné par M. et M^{me} Leland Stanford, de la Californie.

M. Leland Stanford avait fait dans l'industrie une fortune considérable. Il eut la douleur de perdre son fils unique, il y a déjà plusieurs années. D'un commun accord avec sa femme, il pense alors à employer la plus grande partie de sa fortune à la création d'une université pour les familles heureuses qui ont conservé leurs enfants. Ils veulent que cette université « fournisse toutes les ressources aux recherches originales des gradués et des spécialistes ». Ils veulent « que l'enseignement des sciences et des lettres soit porté aussi haut que possible, estimant qu'en matière d'éducation il ne saurait y avoir de superflu ». Par un pieux souvenir, ils donnent à cette université le nom de leur fils, et, pour l'établir, ils offrent, en 1884, aux pouvoirs législatifs de la Californie la somme de 150 millions de francs.

Cette initiative privée, cette confiance en soi et cette volonté nette et claire de l'Américain sont tout d'abord ce qui frappe l'étranger à son arrivée aux États-Unis.

Il ne faudrait pas croire non plus qu'à Chicago tout fût mieux que dans les autres pays. Je ne suis pas de ces voyageurs qui ne peuvent rien voir à l'Étranger sans tomber en extase et crier au miracle. Je n'aime ni les admirations trop promptes ni les dénigrements systématiques. Je sais très bien qu'avec beaucoup d'argent on peut cons-

truire un palais, mais que, cependant, un palais ne constitue pas une université.

Les habitants des États-Unis ont leurs difficultés comme nous avons les nôtres : tentatives séparatistes, affaiblissement de la race par une tension trop grande de la volonté; répartition discutable de la fortune ; difficultés dans la vie de famille et dans la vie politique. Mais ils ont la compréhension nette des obstacles à vaincre.

Ils ont voulu créer des foyers de culture intellectuelle et d'initiative patriotique, et ils ont parfaitement réussi. J'admire cet effort.

Depuis trente ans, en France, combien a-t-on parlé de décentralisation ! J'ai entendu bien des orateurs refaire, avec conviction, sur ce sujet, le discours que nous connaissons tous. Et lorsque, le lendemain, on venait demander à ce convaincu de s'inscrire pour une œuvre quelconque, il donnait cent sous en faisant la grimace ; il maugréait et murmurait à part lui : « Pourquoi ne pas demander une subvention au Ministère, ce serait beaucoup plus simple ? »

Si vraiment nous voulons décentraliser, il faut donner aux œuvres indépendantes notre argent, notre temps et la chaleur de notre cœur.

Le moment me paraît venu pour nous aussi de montrer notre initiative. Il me semble, à certains signes précurseurs, que la génération nouvelle sera plus active que la nôtre, j'entends d'une activité plus primesautière et plus efficace.

Nos universités viennent, par une loi nouvelle, de naître et de se reformer. Elles peuvent posséder, gérer leurs biens en toute liberté, agrandir ou former de nouveaux enseignements. Elles peuvent créer de nouveaux diplômes. Elles reçoivent la plus grande partie des deniers des étudiants. Elles choisissent leurs professeurs, car, si l'État a conservé le droit de nomination, le Ministre, la plupart du temps, ne fait que corroborer le choix des universités.

Cette loi nouvelle réunit et groupe tous les enseignements de nos facultés. La création des cours libres permet à tous de professer. Les maîtrises de conférence ont rajeuni l'enseignement. Les sociétés d'étudiants, qui se forment autour de nos écoles, donnent un esprit de corps à nos élèves. Enfin, pour augmenter, pour agrandir la recherche scientifique, nous avons aujourd'hui l'indispensable : des laboratoires et la liberté.

Que l'initiative privée vienne en aide à nos universités, et, riches des traditions d'un long passé, riches d'habitudes de travail, leur rôle social s'agrandira.

Maintenant que l'outillage de nos universités s'est accru, il est indispensable d'augmenter notre production scientifique.

Donner le goût de la recherche aux jeunes esprits, c'est accroître chez eux la curiosité et surtout développer l'initiative. C'est leur montrer comment l'on peut vaincre ou tourner les difficultés et tout ce que l'imagination peut demander à la méthode expérimentale. En même temps, nous leur ouvrons de nouveaux horizons ; quand on est bien pénétré d'une science, il n'y a pas de plus grande joie que de la faire progresser.

Depuis une vingtaine d'années, nous avons fait trop de diplômes et pas assez de recherches originales.

La rénovation de notre enseignement répond à la question que me posait le président de l'Université de Chicago. Désormais nos laboratoires sont cuverts, comme par le passé, aux étrangers. Mais aujourd'hui nos Universités peuvent délivrer des diplômes de docteur à ceux que l'amour de la science attire auprès de nous, et qui viennent chercher des conseils et une direction pour entreprendre de nouvelles découvertes.

Ce sont là des résultats importants. Si, en même temps, nous savons conserver cette forme littéraire qui est le charme de notre enseignement et l'une de ses forces, si nous savons garder cette limpidité, cette clarté toute française, qui restera toujours notre plus bel apanage, nos Universités deviendront d'ardents foyers intellectuels, et nous n'aurons plus rien à envier, même à l'Université de Chicago.

L'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

Par MM. A. HÉBERT et ZETTEL

Le professeur Ostwald, président du Congrès des Electrochimistes ouvert à Munich, le 22 juin dernier, a prononcé dans une des séances de ce Congrès un discours qui est resté inaperçu en France et qui renfermait pourtant un grand enseignement au point de vue de la prépondérance industrielle de l'Allemagne et de son éducation chimique comparée avec celle des autres pays, spécialement de la France et de l'Angleterre. C'est en raison de l'importance de cette conférence ⁽¹⁾

(1) Ce discours de M. Ostwald a paru dans le *Zeitschrift für Elektrochemie*, 3 juillet 1897.

et des principes qu'elle expose que nous croyons devoir en donner un commentaire résumé, bien que le sujet, vital pour l'industrie de notre pays, ait été déjà traité de nombreuses fois par les savants les plus autorisés.

Il a été récemment question, en Allemagne, de créer un examen officiel de chimiste qui autoriserait les candidats admis à exercer cette profession. Rien d'aussi exclusif n'existait jusqu'ici chez nos voisins d'Outre-Rhin dans cet ordre d'idées. M. Ostwald et, avec lui, un grand nombre d'autres savants allemands, estiment que la création de cet examen serait une faute lourde que leur pays pourrait payer de la perte du premier rang qu'il possède au point de vue des industries chimiques ; ils s'opposent de toutes leurs forces à cette inauguration d'un nouvel état de choses qui a déjà fait tant de tort à l'Angleterre, où il est établi depuis quelque temps. C'est à ce sujet que le professeur Ostwald développe les avantages que présente l'enseignement chimique allemand sur celui des autres contrées ; il possède la conviction que les chimistes allemands reçoivent une meilleure éducation, dans laquelle le point de vue scientifique de la technique tient une place prépondérante. Il y a dans ce pays un lien étroit entre la science et l'industrie, lien qui n'existe pas ailleurs à un état aussi développé. On pourrait croire que cette situation, en France, était due surtout à l'indifférence que montrent les savants pour l'industrie ; mais il est vraisemblable que, tout au moins pour certaines fabrications, cette proposition peut être retournée et que l'indifférence se trouve plutôt du côté des industriels qui se désintéressent de la science et des savants. De nombreuses tentatives ont été faites dans notre pays pour secouer cette torpeur ; elles ont déjà porté quelques fruits.

On peut en voir la preuve dans la fondation de divers laboratoires d'application ; les Écoles industrielles de Rouen, de Lyon, l'École de Physique et de Chimie industrielles de la ville de Paris, les Instituts chimiques de Nancy et de Lille ; l'Institut des Industries agricoles de Douai, les laboratoires de la Faculté des Sciences de Paris sont là pour témoigner des sacrifices que l'on fait, en France, pour former des chimistes techniques capables. Mais, il est bon de le répéter, la plupart de ces tentatives sont plus ou moins officielles, et peu d'industriels s'y sont intéressés directement ; ils hésitent aussi beaucoup trop à s'adresser aux chimistes et aux savants pour résoudre les difficultés ou les questions pendantes de leur fabrication.

En Angleterre, des efforts tout aussi louables ont été faits pour fonder des laboratoires d'enseignement chimique : l'Institut chimique de Londres, la formation, due à la libéralité d'un des grands industriels de la Grande-Bretagne, M. Mond, d'un laboratoire de recherches physico-chimiques et d'autres créations analogues permettent à nos voisins d'Outre-Manche de disposer d'un enseignement pratique qui ne le cède en rien à celui de la France.

On peut donc croire que, dans ces pays, on forme des jeunes chimistes munis des connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour rendre de grands services à l'industrie. D'où vient alors que, tandis qu'en Allemagne les chimistes trouvent tous à se placer plus ou moins avantageusement, beaucoup de jeunes gens très suffisamment instruits ne peuvent, dans les autres contrées, se vouer à l'industrie ? C'est que l'industrie ne veut pas les employer et les oblige à porter leur activité dans d'autres branches.

M. Ostwald cite à ce sujet la parole un peu amère d'un de ses collègues anglais disant qu'il aurait des remords à diriger un élève de talent dans la voie scientifique où il ne pourrait gagner sa vie que difficilement. En Allemagne, au contraire, tout jeune chimiste pouvant montrer un travail scientifique original d'une certaine valeur trouvera plus facilement qu'un autre une position industrielle convenable.

Cet accord, cette relation entre la science et l'industrie, entre les praticiens et les chefs d'usines, constitue la principale cause de la prospérité de l'Allemagne. Il y a lieu d'examiner si l'on a apporté les mêmes efforts, les mêmes garanties pour l'éducation des chimistes dans les pays voisins.

On sait qu'en France et en Angleterre il existe un système d'exams très compliqués qui est employé à diriger et à assurer chaque pas de l'étudiant, et qui garantit que ceux qui les ont subis possèdent des connaissances nombreuses et réelles. Comment se fait-il qu'une fois entrés dans l'industrie le succès a manqué à ces jeunes gens, tandis que les Allemands ont réussi avec le système bien moins sévère appliqué dans leur pays ? L'idée de M. Ostwald est que le secret de ces succès provient de la liberté du développement scientifique de l'étudiant qui peut prendre essor plus facilement que dans les autres contrées.

Une vérification de cette manière de voir est offerte dans le développement qu'a présenté la France au moment de la Révolution française. Ce grand mouvement a fait naître, avec une rapidité surpre-

nante, un grand nombre de savants et de naturalistes des plus distingués, qui ont porté au plus haut degré la renommée de notre pays, et cette époque a reçu ses traits caractéristiques de ces hommes d'élite. Napoléon I^{er} s'aperçut très nettement des grands services qu'ils rendaient au pays et chercha, d'après sa manière, à organiser cette force intellectuelle en centralisant l'instruction scientifique. Les résultats de ce système, qui s'étaient d'abord montrés excellents, ne tardèrent pas à devenir défavorables; l'instruction s'était assurée, mais aux dépens du développement. M. Ostwald estime que cette instruction est trop officielle et qu'on n'y laisse pas assez de liberté à la production originale; il pense que la diminution du succès est d'ailleurs prouvée par l'indifférence relative que rencontre l'enseignement français parmi les étrangers de certains pays. Tandis que Liebig était obligé, il y a quelques dizaines d'années, d'aller à Paris pour y étudier la science chimique, aucun Allemand ne songe maintenant à s'y rendre dans ce but, non pas qu'il manque de brillants représentants de cette science en France, mais parce que l'éducation n'y répond pas aux besoins de notre époque. Les savants, pour la plupart, dirigent leurs études et leurs idées dans des voies que l'Allemagne considère comme arriérées. M. Ostwald, cherchant pourquoi ce conservatisme outré dans la science existe « chez un peuple si radical en politique », l'explique par les considérations suivantes : En France, chaque savant, pour occuper une chaire scientifique, doit satisfaire à un certain nombre d'examens pour lesquels il doit s'assimiler les idées de ses prédécesseurs et de ses maîtres; il y passe la meilleure partie de sa vie et, quand il est jugé apte à enseigner, à une époque relativement avancée de son existence, il lui faut alors une énergie remarquable pour développer et corroborer les idées personnelles qu'il peut acquérir. Le savant allemand considère qu'en général peu d'hommes jouissent de ces facultés et de cette énergie et que les professeurs sont bien plutôt portés à diriger l'éducation de leurs élèves de façon à ce que ceux-ci puissent bien passer les examens et aucunement de manière à ce qu'ils puissent acquérir des idées nouvelles et originales.

Ces considérations permettent aussi, d'après l'orateur, d'expliquer la caractéristique des ouvrages français dont l'enseignement est très bon et très clair, mais qui laissent l'impression que tout ce qu'ils enseignent est arrivé à la perfection et qui ne poussent aucunement à l'étude des faits nouveaux à acquérir.

En Allemagne, au contraire, les examens qui existent revêtent une forme plus agréable que dans notre pays : on tient beaucoup plus compte des idées originales que du savoir pédagogique ; les professeurs connaissent bien les candidats qui se présentent et qui ont travaillé dans leurs laboratoires et les apprécient à leur juste valeur. M. Ostwald préconise fortement cette manière d'enseigner et vante avec éloquence la liberté du développement personnel, le plaisir qu'on éprouve à essayer la réalisation d'un travail, d'une étude, choisis par soi-même, le souvenir agréable qu'il en reste plus tard et qui rajeunit et réjouit les savants.

On ne peut nier cependant qu'au point de vue des connaissances générales bien choisies et bien réglées le système français ne constitue le meilleur enseignement. Pourquoi les chimistes formés de cette manière ne rendent-ils pas à l'industrie les mêmes services que ceux qui ont suivi la méthode allemande ? C'est que les avantages que cette instruction offre pour l'industrie sont insuffisants aujourd'hui ; l'industrie demande davantage. Elle prend ses auxiliaires dans les quatre grandes parties de la science : mécanique, physique, chimie, biologie. Le choix a lieu dans l'ordre suivant : la mécanique fournissant les praticiens qui s'occupent de l'installation des machines, des transmissions, etc. ; la physique qui a pris un grand développement depuis l'emploi industriel de la machine à vapeur ; la chimie qui constitue une science plus compliquée et qui s'est beaucoup développée depuis trente ou quarante ans ; enfin la biologie qui n'est guère entrée en lice que depuis quelques années.

La chimie étant une des branches les plus jeunes qui existent dans l'arène industrielle, la science lui est restée plus voisine ; les découvertes nouvelles y ont pris une grande influence au point de vue économique, et, grâce à elles, les valeurs des divers produits peuvent être changées à chaque instant ; témoins, par exemple, les concurrences qu'ont faites l'alizarine synthétique à la garance dont la culture est ruinée, le procédé Solvay dont les produits luttent de bon marché avec la soude Leblanc, les méthodes électrochimiques de fabrication de l'aluminium qui ont abaissé d'une façon considérable le prix de ce métal et qui ont fait disparaître sa production par le sodium.

Ces considérations montrent que le rôle d'inventeur prend en chimie plus d'importance que dans les autres sciences industrielles. On cherche et l'on est susceptible de trouver en chimie beaucoup plus qu'en mécanique.

La méthode de travail en industrie diffère totalement de la méthode scientifique. Le travail de l'inventeur à l'usine doit être organisé commercialement. L'homme qui ne peut mettre en œuvre que les connaissances qu'on lui a enseignées ne suffit plus ; il faut qu'il se hasarde dans l'inconnu, dans le nouveau, dans l'original. Ces qualités ne sont aucunement garanties par les examens que peuvent passer les candidats et ne peuvent être fournies que par des chimistes ayant des idées personnelles, neuves, hardies et susceptibles d'apporter des modifications ou des bouleversements dans le mode opératoire des fabrications. Ce sont ces qualités qui sont inculquées aux chimistes en Allemagne, chimistes qui se forment ainsi d'après les demandes des industries. C'est là le secret du succès et de la prépondérance chimique industrielle de nos voisins.

M. Ostwald est d'ailleurs tellement pénétré de l'avance qu'ont prise les savants de son pays au point de vue des applications scientifiques et du rang favorable qu'ils détiennent actuellement qu'il affirme, avec un optimisme peut-être excessif, qu'on ne pourra dépasser ces succès et lutter contre les docteurs en philosophie de l'Allemagne, parodiant ainsi le mot de Bismark au moment de la dernière guerre : « Je n'ai aucune crainte qu'on puisse imiter et vaincre les officiers de l'armée allemande. »

Il ne nous appartient pas de dire si, dans l'avenir, M. Ostwald aura tort ou raison, d'autant plus que le résultat de la lutte économique entre les divers pays dépend de la manière dont elle sera conduite et modifiée plus tard. Constatons cependant qu'actuellement c'est l'Allemagne qui semble posséder, en effet, l'hégémonie industrielle, et faisons notre profit des méthodes d'enseignement qui lui ont réussi et que M. Ostwald a si bien mises en lumière dans son magistral discours.

Nos lecteurs peuvent remarquer la concordance qui existe entre les idées de M. Moissan et celles de M. Ostwald au sujet du caractère pratique que doit revêtir l'enseignement chimique pour rendre service à l'industrie et de l'appui matériel et moral que les industriels ont intérêt à prêter à la chimie en favorisant la fondation et l'entretien de laboratoires techniques. Il était intéressant de faire ressortir ces faits et de constater cette similitude de vues qui, de la part de deux savants aussi éminents, est un sûr garant de la vérité des allégations en cause.

Ce serait un moyen de lutter efficacement contre les autres nations qui partagent avec notre pays le marché industriel.

Le mouvement en ce sens est d'ailleurs déjà donné. C'est ainsi que la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy a déjà reçu, depuis moins d'un an ; les sommes suivantes :

Solvay et C ^{ie} à Varangéville-Dombasle.....	100.000 francs
Société de Saint-Gobain, Chauny te Cirey....	20.000
Ellissen et C ^{ie} à Nancy.....	10.000
Rogé et C ^{ie} à Pont-à-Mousson.....	10.000
Verreries de Portieux et Valerysthal.....	10.000
Cristalleries de Baccarat.....	10.000
Blanchisserie des Vosges.....	10.000
Diétrich et C ^{ie} , à Lunéville.....	10.000
Société anonyme des Matières colorantes et Produits chimiques de Saint-Denis.....	3 000
Vincent, Pommier et C ^{ie} , à Senone.....	3.000
Hauts-Fourneaux de Vezin-Aulnoye.....	5.000
Aciéries du Nord et de l'Est.....	5.000
Keller et Guérin à Lunéville.....	4.000
Bœringer Guth et C ^{ie} à Épinal.....	2.000
Les fils d'Emmanuel Lang à Nancy.....	2.000
Renauld et C ^{ie} , banquiers à Nancy.....	1.000
Société Nancéenne de Crédit industriel.....	1.000
Fenal (Théophile) de Badonviller.....	1.000
Saintignon et C ^{ie} à Longwy.....	1.000
Pottecher et C ^{ie} , à Bussang.....	1.000
Bichelberger, papeteries.....	1.000
Etc., etc.	

Soit un total de 249.500 francs.

(NOTE DE LA RÉDACTION).

LES NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LA LIQUÉFACTION DU FLUOR

Par M. P. LEBEAU

Au mois de mai dernier, MM. Moissan et Dewar sont parvenus à liquéfier le fluor en le soumettant à l'abaissement considérable de température produit par l'ébullition de l'air liquide. Ces savants viennent de publier une nouvelle série d'essais qui leur ont permis de compléter heureusement l'étude de cet élément, dont l'activité chimique rend le maniement très-difficile.

Dans leurs premières expériences MM. Moissan et Dewar avaient constaté que le fluor était encore gazeux à la température d'ébullition de l'oxygène sous la pression atmosphérique (environ -183°), mais, qu'à cette température le fluor n'attaquait plus le verre, ce qui facilitait beaucoup les observations.

L'appareil employé se composait d'une ampoule de verre, soudée à l'extrémité d'un tube de platine, dans l'intérieur duquel se trouvait un second tube permettant l'arrivée du fluor dans l'ampoule; l'espace annulaire servait de départ au gaz. Des robinets à vis en platine permettaient d'interrompre à volonté la communication du tube central avec l'appareil producteur du fluor et du tube extérieur avec l'atmosphère.

Cet appareil plongeait environ jusqu'à moitié de sa hauteur dans un récipient Dewar renfermant l'air liquide. Ce récipient, qui permet de conserver pendant plus d'une journée l'air liquide, est formé par un tube à essai à double paroi et dans l'espace annulaire duquel on a fait le vide le plus parfait.

L'orifice de ce tube est fermé par un bouchon percé de deux trous, dont l'un donne passage au petit appareil en platine, l'autre à un tube de verre relié avec une trombe à vide. Le fluor se liquéfie dès que l'on fait bouillir l'air sous pression réduite.

Dans leurs nouveaux essais MM. Moissan et Dewar ont observé que le fluor se liquéfiait dans l'air bouillant à la pression ordinaire; sa température d'ébullition est donc comprise entre -183° (oxygène) et celle de l'air liquide. D'autre part, la liquéfaction se produit à -180° dans l'oxygène bouillant sous une diminution de pression de $32^{\text{mm}},5$ de mercure. A -217° température obtenue en faisant bouillir l'oxygène dans le vide (hauteur du mercure dans le manomètre: $72^{\text{mm}},5$), le fluor n'a présenté aucune trace de solidification.

La densité du fluor liquide a pu être déterminée avec assez de précision en employant le procédé suivant :

On choisissait un certain nombre de substances de densité connue et sur lesquelles le fluor liquide était sans action. Des fragments de ces matières étaient placés au fond d'un tube de verre plongé dans l'air liquide et refroidi à -210° . On faisait ensuite arriver du fluor de façon à en liquéfier une certaine quantité. Il était facile d'observer les substances surnageant au-dessus ou tombant au fond du liquide.

Le bois (densité : 0,96), le caoutchouc (densité : 0,99) et l'ébonite

($D = 1,13$) nagent nettement à la surface du liquide, l'oxalate de méthyle ($D = 1,15$) tombe au fond, tandis que l'ambre ($D = 1,14$) reste en suspension dans le liquide et paraît avoir sensiblement la même densité.

La densité du fluor liquide est donc très voisine de 1,14.

Le morceau d'ambre était à peine visible dans le liquide, ce qui montre que le fluor a aussi la même coloration que l'ambre et un indice de réfraction très voisin.

Une expérience curieuse a été tentée en vue de déterminer directement la densité. Le fluor était liquéfié dans un tube de verre gradué et pesé. Le volume du fluor liquide pouvait être aussi déterminé, le tube a été scellé et abandonné à lui-même. Le fluor a conservé son aspect tant que la partie inférieure du tube plongeait dans l'air liquide; mais, peu d'instants après l'évaporation de ce dernier, une violente explosion s'est produite, et le tube a été pulvérisé.

Sous une épaisseur de 1 centimètre, le fluor ne présente pas de bandes d'absorption.

Il n'est pas magnétique.

Sa constante capillaire est plus faible que celle de l'oxygène liquide. Un même tube a été plongé successivement dans différents liquides, et l'on a observé les hauteurs suivantes :

Fluor.....	3 ^{mm} ,5
Oxygène liquide.....	5
Alcool.....	14
Eau.....	22

Le fluor liquéfié a perdu de son activité chimique, cependant il se combine encore à l'hydrogène.

Un courant lent d'hydrogène refroidi arrivant à la surface du fluor liquide produit une flamme qui illumine le tube.

L'essence de térébenthine, refroidie à 210°, est attaquée avec violence. La combinaison n'est pas immédiate, et on a pu observer pendant quelques instants, à la surface de l'essence de térébenthine solide, une couche jaune de fluor liquide qui réagissait au bout de cinq à six minutes avec explosion.

L'oxygène liquide paraît sans action. Il en est de même pour l'eau congelée à — 210° : le fluor se liquéfie à la surface sans réagir.

Le mercure n'est nullement attaqué et reste très brillant sous la couche de gaz liquéfié.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Spectre de l'arc. — M. ARTHUR L. FOLEY (*Physical Review*, vol. 5, n° 3). — L'arc électrique peut se diviser en trois régions : la région centrale, qui est violette (quelquefois elle touche au positif et au négatif, et quelquefois seulement au positif); la région moyenne, qui est bleue; la région extérieure qui est jaune.

L'étude spectroscopique de ces différentes parties de l'arc montre que le nombre des lignes vues au spectroscopie décroît rapidement lorsque l'on passe de la région centrale à la région extérieure.

La flamme jaune extérieure est due principalement aux vapeurs de calcium et de fer.

L'auteur étudie ensuite les arcs troublés par un champ magnétique ou des courants d'air : les trois régions sont alors plus ou moins déplacées.

En creusant l'un ou l'autre, ou les deux charbons, et en remplaçant la partie enlevée par un sel métallique, on peut déterminer la distribution des éléments dans l'arc. Les sels étudiés furent : le carbonate de baryum, l'azotate de sodium, les chlorures de zinc, de calcium, de strontium, de potassium et de lithium, les sulfates de chrome, de cadmium, d'aluminium et les oxydes de rubidium et de titane. Cette étude établit les conclusions suivantes : L'arc est électrolytique. Ses éléments électropositifs se rendent au pôle négatif, et les éléments électronégatifs au pôle positif : de là résulte la grande intensité des lignes métalliques au pôle négatif. Les courants de convection dus aux gaz chauds dans l'arc doivent être suffisamment forts pour masquer la véritable nature des lignes.

M. Foley termine par une étude sur le spectre du carbone et donne plusieurs photographies de spectres.

Méthode pour la détermination de la chaleur spécifique des liquides. — M. ROBERT L. LITCH (*Physical Review*, vol. 5, n° 3). — Deux vases contenant du liquide dont on veut déterminer la chaleur spécifique sont placés l'un au-dessus de l'autre, de manière que l'on puisse faire écouler du vase supérieur dans le vase inférieur. Le liquide supérieur est maintenu à une température T_0 , plus basse que l'autre. Le vase inférieur renferme une bobine de résistance v , qui peut être parcourue par un courant i . Sa température est celle de la chambre T . Il faut régler le débit pour que la température T reste constante. Si H est la chaleur développée, S la chaleur spécifique, m la masse du liquide versé, on a :

$$H = Sm(T - T_0)$$

d'où :

$$S = \frac{ri^2t}{Jm(T - T_0)}$$

La méthode ne serait pas très précise, à cause de l'incertitude sur l'équivalent mécanique de la chaleur ; il vaut mieux employer deux appareils semblables et déterminer le rapport des chaleurs spécifiques de deux liquides, ou d'un même liquide à deux températures différentes, en plaçant les deux résistances en série.

Alors

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_2r_1(T - T_{02})}{m_1r_2(T - T_{01})}$$

Pour l'eau, la chaleur spécifique serait :

18°,8	0,98075
19,7.....	0,98064
21,05.....	0,98035
21,2.....	0,98035

P. BUNET.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Observations sur les spectres des composés. Spectres de dissociation des sels fondus. — M. A. DE GRAMONT (*Bull. Soc. Chim.*, t. 16, p. 774 et 778). — L'auteur distingue les *spectres de lignes* dus aux éléments eux-mêmes et probablement à l'atome du corps simple mis en liberté (spectres atomiques) et les *spectres de bandes* dus aux composés volatilisés et probablement à la molécule du composé (spectres moléculaires). Après quelques considérations sur la production de ces spectres, il conclut que la faible teneur d'un élément dans une substance peut se manifester de trois manières : 1° par un spectre persistant, mais réduit à certaines raies capitales ; 2° par un spectre passager, mais de durée égale, pour une même substance étudiée ; 3° par un spectre intermittent et irrégulier. M. de Gramont donne ensuite les résultats expérimentaux auxquels il est arrivé en étudiant les spectres de dissociation des sels fondus (potassium, lithium et sodium).

Observations sur l'hydrolyse du chlorure ferrique. — M. W. SPRING (*Acad. royale Belgique*, 3° série, t. 34, p. 255). — D'après l'auteur, le

chlorure ferrique se décomposerait au sein d'une quantité déterminée d'eau, comme le fait la vapeur à une température suffisamment élevée : il y a production momentanée de chlore et de chlorure ferreux, et non, comme on l'a admis, formation directe d'hydrate ferrique, $\text{Fe}^2(\text{OH})_6$, et d'acide chlorhydrique. C'est donc une preuve expérimentale immédiate des vues de Van't Hoff sur la nature des solutions; la dilatation du sel par l'action de son dissolvant entraîne les mêmes conséquences que sa dilatation par l'élévation de la température.

M. Spring fait, de plus, remarquer que, si les auteurs sont d'accord pour déduire la formule Fe^2Cl_6 de la densité du chlorure ferrique, on arrive à la formule FeCl_3 , si l'on détermine la grandeur moléculaire du sel dissous dans l'alcool ou l'éther par la méthode de l'ébullition.

Sur l'indice de réfraction atomique du fluor. — M. Fréd. SWARTS (*Acad. roy. Belg.*, 3^e série, t. 34, p. 293). — Pour établir la réfraction atomique du fluor, on a déterminé l'indice de réfraction moléculaire de ses combinaisons, et on a retranché de ces valeurs les indices de réfraction atomiques des autres éléments entrant dans la combinaison; la formule employée était celle de Lorenz :

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{d}$$

L'auteur donne les résultats expérimentaux qu'il a obtenus; il en ressort que le fluor a un indice de réfraction atomique très petit et presque égal à celui de l'hydrogène (1,031), tandis que les autres halogènes se caractérisent par la grande valeur de cette constante physique.

Sur les poids atomiques de l'azote, du chlore et de l'argent. — M. A. LEDUC (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 299). — L'auteur se croit fondé à admettre les points atomiques suivants :

O	= 16 (base)
Az	= 14,005
H	= 1,0076
Cl	= 35,470
Ag	= 107,916

Déterminations thermochimiques relatives aux composés cuivriques. — M. Paul SABATIER (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 301). — La formation des sels basiques du cuivre, à partir des sels cristallisés et de l'oxyde solide, donne lieu à des dégagements de chaleur fort importants : ce sont en effet, surtout pour le nitrate, le chlorure et le bromure, des composés très stables qui tendent à se former au lieu de l'oxyde, quand on précipite ce dernier au sein d'une solution cuivrique. La chaleur dégagée est moindre pour le sulfate, ce qui concorde avec la possibilité d'obtenir, dans ce cas, des sels basiques moins riches en oxyde.

CHIMIE MINÉRALE

Métalloïdes. — Nouvelles expériences sur la liquéfaction du fluor.

— H. MOISSAN et J. DEWAR (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 505). — MM. H. Moissan et Dewar ont fait de nouvelles expériences sur le fluor liquide.

La température d'ébullition a pu être déterminée, elle est très voisine de -187° .

A 210° le fluor ne présente pas trace de solidification. Sa densité à l'état liquide est de 1,14. L'indice de réfraction du fluor paraît être très voisin de celui du corps solide. Un petit fragment d'ambre nageant au milieu du fluor liquide est, en effet, difficile à distinguer. Sous une épaisseur de 1 centimètre environ, le fluor liquéfié ne présente pas de spectre d'absorption. Il n'est pas magnétique. Sa constante capillaire est plus faible que celle de l'oxygène liquide. Un même tube capillaire, plongé comparativement dans quelques liquides, a donné les hauteurs suivantes :

Fluor.....	3 ^{mm} ,5
Oxygène liquide.....	3
Alcool.....	14
Eau.....	22

Les propriétés chimiques du fluor liquide sont beaucoup moins énergiques que celles de cet élément à l'état gazeux. Il réagit encore énergiquement sur l'hydrogène et l'essence de térébenthine, mais il est sans action sur l'oxygène liquide, l'eau, le mercure.

Silicium et siliciures métalliques. — E. VIGOUROUX (*Ann. de Chim. et de Phys.*, 7^e série, t. 12, pp. 433 et 257).

Sur le chlorure de parastannyle. — R. ENGEL (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 465). — D'après l'auteur l'acide métastannique ayant subi une ébullition prolongée avec l'eau donne, par dessiccation à l'air, deux hydrates renfermant 2 molécules d'eau de moins que les hydrates préparés à froid et donne, de plus, un chlorure renfermant également 2 molécules d'eau de moins que le chlorure métastannique.

L'eau décompose ce chlorure, et l'acide résultant est l'acide à 2 molécules d'eau en moins. Ce nouveau groupement est assez stable. Il a pu être transformé en sel de potassium, puis en chlorure et ramené à l'état d'acide. M. Engel le désigne sous le nom de parastannyle.

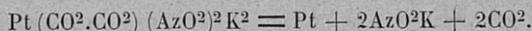
Métaux. — Action de l'acide azotique sur le cobalticyanure de potassium. — E. FLEURENT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 537). — M. Fleurent a repris l'action de l'acide nitrique sur le cobalticyanure de potassium. Les premiers essais, qu'il vient de publier, lui permettent de croire à la formation d'un nitrocobalticyanure.

Sur l'hydrate de bromure mangané. — P. KUSNETZOFF (*J. russ. Phys. Chem.*, t. 29, p. 330).

Sur le bromure de nickel hydraté. — J.-N. BOLSCHAKOFF (*J. russ. Phys. Chem. ges.*, t. 29, p. 326).

Sur la stabilité des sulfures de strontium phosphorescents. — J. R. MOURETO (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 462).

Sur un nouveau sel platineux mixte. — VEZES (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 525). — M. Vezes a préparé le platinoxalonitrite de potassium en versant une solution d'acide oxalique dans une solution chaude et concentrée de platinonitrite de potassium. Il se dépose en cristaux prismatiques jaune clair agissant sur la lumière polarisée. A 100°, il perd 1 molécule d'eau de cristallisation, et vers 240° il se décompose suivant l'équation



Ce sel est notablement soluble dans l'eau bouillante et très peu soluble dans l'eau froide.

Il est susceptible d'être utilisé pour la séparation des métaux de la mine de platine.

Sur quelques oxydes doubles cristallisés. — E. DUFAU (*Ann. de Phys. et de Chim.*, 7^e série, 12, p. 257). — Nous en avons déjà rendu compte, dans la revue des travaux de M. Dufau sur les combinaisons des oxydes à haute température. Dans ce mémoire l'auteur a résumé l'ensemble de ses recherches.

P. LEBEAU.

CHIMIE ORGANIQUE

Sur l'oxycellulose. — Léo VIGNON (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 448). — L'oxycellulose, découverte par Witz, par l'action du chlorure de chaux sur le coton pendant les opérations du blanchiment, était encore peu connue. M. Vignon a éclairci quelques points de son histoire. Pour préparer l'oxycellulose, base de ce travail, l'auteur est parti de coton, préalablement traité à la pince, puis dans des bains alcalins et acides, aqueux et alcooliques; ce coton purifié est oxydé par un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse, mélange donnant les meilleurs résultats. L'oxycellulosé, ainsi obtenue, est formée, vue au microscope, de filaments très courts; elle jaunit à 100° et est insoluble dans les réactifs neutres. Elle se colore en bleu par l'iode et l'acide sulfurique beaucoup plus franchement que la cellulose.

L'analyse indique la formule $\text{C}^{24}\text{H}^{38}\text{O}^{21}[(\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}^5)_4 - \text{H}^2 + \text{O}]$.

La chaleur de combustion est de 4224 à 4190 pour la cellulose, 4133 à

4124 pour l'oxycellulose; les mesures thermo-chimiques de la chaleur, dégagée par l'immersion de la cellulose et de l'oxycellulose dans la potasse, indiquent dans l'oxycellulose une augmentation d'acidité; la comparaison des deux substances dans leur action fixatrice des matières colorantes donne, en faveur de l'oxycellulose, une plus grande facilité d'absorption.

Sur la rétamine. — J. BATTANDIER et Th. MALOSSE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 450). — Étude de quelques sels de cet alcaloïde.

Sur divers chlorures doubles formés par la cinchonamine. — L. BOUTROUX et P. GENVRESSE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 467). — M. Arnaud a fait connaître une base, la cinchonamine dont le nitrate insoluble peut servir au dosage de celui-ci; les auteurs font connaître quelques sels doubles, susceptibles de se former et de fausser le dosage: tels sont le chlorure double de cadmium et de cinchonamine, de zinc et de cinchonamine, de cuivre et de cinchonamine; en outre, les chlorures de fer, de magnésium et de calcium précipitent, en présence d'acide chlorhydrique, le chlorhydrate de cinchonamine de sa solution.

Étude de la combinaison de l'hydrate de chloral avec le sulfure d'ammonium. — J. LESINSKY et C. GUNDLICH (*Chemical News*, t. 76, p. 41, et *American Chemical Journal*, t. 29, n° 7). — Le mélange des deux réactifs donne une combinaison insoluble, dont la précipitation se fait à une époque variable qui paraît être, d'après les recherches nouvelles, inversement proportionnelle à la température et à la concentration.

Action du pentachlorure de phosphore sur l'aniline et ses sels. — E. GILPIN (*Chemical News*, t. 76, p. 42-54). — Le pentachlorure de phosphore attaque le chlorhydrate d'aniline sec pour faire la trichlorphosphaniline:



Ce composé est détruit par l'eau et l'acide sulfurique, tandis que l'aniline et le pentachlorure donnent $\text{PCl} [\text{AzHC}^6\text{H}_5]^3$, non décomposé par l'eau.

Alcoolates d'aluminium. — ILLYER (*Chemical News*, t. 76, p. 55). — L'auteur prépare des alcoolates répondant à la formule $\text{Al}(\text{OCH}^3)^3$, en faisant agir l'aluminium sur l'alcool en présence de chlorure stannique.

M. MOLINIÉ.

CHIMIE ANALYTIQUE

Séparation électrolytique du nickel et du cobalt d'avec le fer. — **Dosage du nickel dans les aciers.** — O. DUCRU (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 436). — Évaporer à sec la solution sulfurique contenant le nickel et le

fer au maximum. Reprendre par le moins d'eau possible, ajouter 5 à 10 grammes de sulfate d'ammoniaque, chauffer jusqu'à ce qu'on ait un liquide clair. Verser dans un appareil à électrolyse, contenant 60 à 70 centimètres cubes d'ammoniaque concentrée, puis faire passer un courant de 4 à 6 volts. Le nickel se dépose en moins de quatre heures. Il contient toujours de petites quantités de fer dont il y a lieu de tenir compte si l'on fait un dosage rigoureux ; il suffit de redissoudre le métal dans l'acide chlorhydrique, de peroxyder et de précipiter le fer par l'ammoniaque.

En ce qui concerne le dosage du nickel dans les aciers, il faut opérer sur 0^{gr},250 à 0^{gr},300 de métal. Il est inutile de séparer la silice et le carbone ; le manganèse, le phosphore et le chrome ne gênent pas d'une façon appréciable le dépôt électrolytique. Il y a lieu, cependant, de remarquer qu'une petite quantité d'acide chromique empêche le dépôt de se former.

Sur l'analyse de l'aluminium. — SIBBERS (*Pharm. Zeit.*, 1897, p. 622). — L'auteur fait remarquer que, quand on dose la silice en dissolvant l'aluminium dans l'acide chlorhydrique, il se produit une perte de silicium à l'état d'hydrogène silicié. Cette perte peut être constatée en faisant passer l'hydrogène dégagé dans un tube chauffé au rouge ; il se forme un dépôt brun de silicium amorphe.

Procédé de séparation et de distillation du brome d'un mélange de chlorure et de bromure alcalin. — BAUBIGNY et RIVALS (*C. R.*, t. 16, p. 527). — Les auteurs décomposent les bromures par l'action du sulfate de cuivre et du permanganate de potassium, puis entraînent le brome produit par un courant d'air. On le retient au moyen d'une lessive alcaline à 3 ou 5 0/0.

Dans la liqueur alcaline contenant le brome on fait passer un peu de gaz sulfureux, puis on ajoute une solution de nitrate d'argent au dixième et de l'acide nitrique. On chauffe presque à l'ébullition, le bromure d'argent seul reste insoluble. On le filtre à froid et on le pèse.

Recherche de l'eau sucrée dans le lait. — COTTON (*Bull. de Pharm. de Lyon*, 1897). — On met 10 centimètres cubes de lait dans un tube à essai, on ajoute 0^{gr},5 de molybdate d'ammoniaque en poudre et 10 centimètres cubes d'acide chlorhydrique au dixième. On chauffe au bain-marie jusqu'à 80° ; on observe alors, dans le cas où il y a du saccharose en présence, une coloration bleue intense.

Afin de faciliter l'essai, on opère en même temps sur du lait authentique qui ne se colore pas à 80°.

Si la température est élevée jusqu'à 100°, on observe dans les deux cas une coloration, mais celle-ci est beaucoup plus intense pour le lait falsifié que pour le lait pur.

Dosage rapide de l'acide urique dans l'urine. — BARTLEY (*Journ. Amer. Soc.*, 1897, p. 649). — On précipite l'acide urique de l'urine par du nitrate d'argent en présence d'un excès de mixture magnésienne et d'ammoniaque avec une solution de sulfure alcalin comme indicateur.

A 50 centimètres cubes ou 100 centimètres cubes d'urine claire, on ajoute 5 centimètres cubes de mixture magnésienne et 10 centimètres cubes d'ammoniaque ($D = 0,960$), on chauffe au bain-marie, puis on additionne de nitrate d'argent cinquantième normal. On fait des touches au sulfure de sodium. 1 centimètre cube de nitrate d'argent correspond à $0^{\text{sr}},00336$ d'acide urique.

Dosage des phénols dans l'urine. — J. AMAM (*Journ. Pharm.*, 6^e série, t. 6, 361). — Le procédé recommandé par l'auteur est une méthode basée sur les réactions colorimétriques des phénols.

Il emploie soit le réactif de Millon, avec lequel on obtient une coloration rouge, soit l'acide paradiazobenzolsulfonique, qui donne avec les phénols en solution alcaline une coloration orangé rouge.

Les phénols sont d'abord mis en liberté dans l'urine par l'acide sulfurique et entraînés par distillation. C'est sur le liquide distillé qu'on opère pour faire la réaction.

P. MEKER.

CHIMIE AGRICOLE

Influence de matières colorantes sur la fermentation des vins rouges très colorés. — MM. P. CARLES et G. NIVIÈRE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 452). — La vinification des cépages très colorés, comme le Jacquez, a toujours présenté de graves inconvénients qu'on peut attribuer : 1^o à la difficulté de maintenir la matière colorante ; 2^o à la difficulté non moins grande que présente la transformation complète du sucre en alcool, acide carbonique, etc. M. G. Nivière avait remarqué que la transformation du sucre en alcool était d'autant plus difficile que la coloration était plus intense. Les auteurs ont repris ces expériences à ce sujet et sont arrivés aux conclusions suivantes :

1^o La transformation incomplète du sucre dans les moûts très colorés est due à la matière colorante et non à l'acidité, car des décoctions de sureau, dont le principe colorant se rapproche beaucoup de celui du Jacquez, acidifiées ou non, ont donné le même résultat ;

2^o Cette matière colorante, voisine des tannins, agit comme antiseptique sur les microorganismes de la fermentation ;

3^o L'acide tartrique, ajouté au vin rouge coloré, n'influe pas sur la fermentation ou, s'il agit, ce n'est qu'indirectement en empêchant la précipitation de la matière colorante qui agit sur les ferments.

Sur l'amélioration des terres humifères. — M. J. DUMONT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 469). — Beaucoup de terres humifères, par conséquent

riches en azote et en matière organique, présentent un défaut de nitrification. L'auteur a vérifié que les carbonates alcalins, à doses faibles, accélèrent les productions de l'azote ammoniacal, et celles de l'azote nitrique, qui sont paralysées quand on applique des doses de carbonate trop élevées. Le carbonate de potasse agit beaucoup mieux que le carbonate de chaux, ce qu'on doit attribuer à la puissance dissolvante qu'il exerce sur les matières humiques. Pratiquement, on peut atteindre ce résultat, si le sol est riche en potasse, par l'apport de la chaux, qui mettra peu à peu la potasse en liberté; s'il est pauvre, en associant les engrais potassiques à une proportion relativement faible de calcaire.

Sur les applications de la chimie à l'horticulture. — MM. A. HÉBERT et G. TRUFFAUT (*Annales agronomiques*, t. 23, p. 399). — Dans les expériences de chimie appliquée aux plantes, il y a trois facteurs à considérer : 1° les besoins de la plante en éléments fertilisants; 2° la quantité de ces éléments fertilisants que le sol est susceptible de fournir à la plante; 3° les engrais qu'il sera nécessaire d'ajouter au sol pour la culture de la plante et qu'on déduira des deux chiffres précédents.

Les auteurs ont déterminé ces trois facteurs pour diverses espèces de plantes horticoles : *Vriesea splendens*, *Anthurium Scherzerianum*, chrysanthèmes, *Cattleya*, azalées, *Cyclamen*. Ils en concluent la nature des divers engrais qui doivent être fournis à ces végétaux pour obtenir leur développement dans de bonnes conditions et continuent leurs études sur la manière la plus avantageuse de distribuer ces engrais.

A. HÉBERT.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ÉLECTROCHIMIE

Piles-accumulateurs. — Calcul de la capacité d'un accumulateur pour des courants variables. — LIEBENOW (*Zeit. für Electroch.*, 20 juillet; *Communication à la Société électrochimique allemande*). — Ce calcul, intéressant au point de vue des stations d'éclairage, mène au résultat suivant :

$$It = \frac{C}{1 + \frac{K}{\sqrt{t}}}$$

I est l'intensité du courant, t le temps, C la capacité maximum de l'accumulateur, et K une constante qui dépend de l'accumulateur. Dans un exemple donné par l'auteur, $K = 1,5$.

Piles à gaz et à charbon. — CASE (*Electr. Rev.*, 1^{er} septembre; *Communication à la British Association*). — L'auteur décrit une pile au chlore où l'une des électrodes, formée par un tube en charbon poreux, est traversée par le gaz, et où le liquide est de l'acide chlorhydrique. Avec du charbon, qui a été porté auparavant à une température élevée, comme autre électrode, la force électromotrice est 0^v,5, à la lumière ou dans l'obscurité. Avec le platine comme pôle négatif, on a de moins bons résultats. Avec la poudre de charbon et le platine on atteint 0^v,6. L'auteur a fait quelques expériences avec une pile comprenant deux tubes de charbon poreux traversés par différents gaz : avec CO et Cl, il a trouvé 0^v,38; avec AsH³ et Cl, 0^v,6 à 0^v,7.

Sur la pile thermo-électrique Jacques. — ANTHONY. — REED (*Amer. Electr.*, septembre). — Tandis qu'Anthony prétend qu'il y a oxydation du charbon et formation d'acide carbonique, peut-être par réduction de FeO² en FeO et dégagement d'oxygène, Reed, se basant sur l'expérience d'E. Thomson, qui a trouvé un dépôt de fer, soutient que cette réaction est impossible, que d'ailleurs elle nécessiterait 12,6 unités d'énergie de plus que le charbon n'en contient, qu'enfin il ne peut se produire d'action chimique à l'intérieur de la pile sans absorption de chaleur externe.

Électrolyse. — L'électrolyse dans les fabriques de sucre. — SCHOLLMAYER (*Electroch. Zeit.*, juillet) donne les résultats d'expériences qu'il a effectuées sur son procédé durant la saison dernière. Tout d'abord l'une des principales difficultés disparaît, car dans certaines conditions les liqueurs sucrées traitées par l'électrolyse se filtrent aisément. Il est préférable d'ajouter avant ce traitement, une certaine quantité de chaux. L'auteur a déterminé par essais successifs la limite inférieure de la proportion de chaux et a trouvé 1,2 0/0, ce qui entraîne une économie de 50 0/0 sur cette matière; il donne des résultats comparatifs pour deux traitements, l'un avec 2,4 0/0 de chaux, sans électrolyse, l'autre avec 0,25 0/0 de chaux, avec électrolyse. Dans le premier cas, après trois saturations, la quantité purifiée est de 4,5 0/0; dans le second, après une seule saturation, elle atteint déjà ce chiffre. Ces expériences, ainsi que d'autres effectuées à Vienne, montrent que le procédé électrolytique est avantageux au point de vue de la purification : il permet de plus dans une liqueur résiduelle contenant 9,7 0/0 de sucre et de la chaux, de récupérer 43 0/0 de ce sucre. Pour 1 litre de liqueur, il faut 5 volts et 0,05 ampère-heure.

Dépolarisation des électrodes de mercure et de platine. — MEYER et KLEIN (*Éclair. Élect.*, 10 juillet). — Si la surface de l'électrode polarisée est petite par rapport à celle de l'autre électrode, elle n'a pas d'influence. La rapidité de la polarisation décroît quand la durée croît, et augmente à la cathode si on ajoute un sel ayant même acide que l'électrolyte et même métal que l'électrode; elle est moindre pour le platine que pour le mer-

cure, sauf pour le cas des alcalis où elle est sensiblement la même. La dépolarisation se fait plus vite à l'anode.

Sur la migration des colloïdes. — CœHN (*Zeit. für Electroch.*, 20 juillet) ; *Communication à la Société électrochimique allemande*. — L'auteur ayant remarqué que, dans plusieurs solutions, la matière colorante était entraînée dans le sens du courant, admet qu'il y a des ions colorés. Il essaie de déterminer dans quelles conditions une substance peut suivre la direction du courant dans un électrolyte, et trouve qu'il faut qu'elle porte une charge électrique. Il montre que les colloïdes émigrent dans le sens négatif par rapport au courant principal, et cite les expériences effectuées avec le caramel, l'empois d'amidon, le tannin, ces derniers résultats importants pour le tannage électrique. C. CHÉNEVEAU.

MATIÈRES COLORANTES, TEINTURE, IMPRESSION

Application des machines dynamo-électriques à l'industrie du blanchiment. — M. André DUBOSC (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 201). — L'auteur donne une intéressante étude du blanchiment électrolytique des textiles. Il en résulte que le blanchiment au moyen d'une solution électrolysée de chlorure de magnésium, 5 kilogrammes, et de chlorure de sodium, 50 kilogrammes pour 1 mètre cube, réalise une économie de 50 à 60 0/0 sur le procédé au chlorure de chaux ; il n'a pas l'inconvénient, comme ce dernier procédé, de former de l'oxycellulose qui provoque l'affaiblissement de la fibre.

L'indigo synthétique. — M. Camille KURZ (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 217). — Le moment est arrivé peut-être où l'indigo artificiel remplacera, en partie au moins, l'indigo naturel en teinture.

La *Badische Anilin und Soda Fabrik* vient de lancer en effet sur le marché un indigo synthétique, au prix de 16 marks environ (20 francs).

D'après M. Kurz, le nouveau produit titrerait 99,6 0/0 en indigotine ; la réduction à l'hydrosulfite donne une solution jaune clair parfaitement limpide. La teinture se fait mieux, et surtout l'impression à la soude sur tissus de coton.

L'indigo naturel dans l'impression des tissus de coton. — M. Ferd. OSTWALD (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 184). — L'auteur réhabilite le procédé d'impression Schlieper et Baum, et donne quelques détails pratiques sur son application. On prépare le tissu en glucose à 7° B. ; on imprime ; on vaporise dans un Mather-Platt ordinaire dont le tube d'abduction est remplacé par un tube de 5 centimètres amenant de la vapeur à 1/3 d'atmosphère ; enfin on dégomme.

Sur une cause d'oxydation des filés or faux. — M. Léo VIGNON (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 191). — Les filés or faux sont obtenus en enroulant

un fil de coton, teint en jaune, d'un ruban de laiton (trait or faux). La présence de chlorure de sodium restant dans le tissu peut déterminer l'oxydation du trait or faux, grâce à l'action électrolytique du couple zinc-cuivre qui constitue ce trait.

R. MARQUIS.

INDUSTRIES DIVERSES

Procédé de gravure par l'électricité. — LANGBEIN (*Zeit. für Electroh.*, 5 septembre) décrit le procédé *Rieder*, breveté récemment en Allemagne pour graver sur l'acier ou les métaux. En voici, en quelques mots, le principe : On fait le moulage du modèle, un coin par exemple, à l'extrémité d'un bloc cylindrique de plâtre de Paris. Ce bloc est placé dans un électrolyte, approprié de façon que l'extrémité inférieure plonge dans le liquide et que le relief du modèle situé à la partie supérieure soit en dehors.

La pièce à graver est réunie au pôle positif de la source d'électricité et est placée sur le moule. Sous l'influence du courant, le métal se dissout peu à peu, là où il est en contact avec le plâtre humide, jusqu'à ce que l'empreinte soit faite.

10 à 15 volts, 0,2 à 0,5 ampère par centimètre carré sont nécessaires pour cette opération.

C. CHÉNEVEAU.

CHRONIQUE

LISTE DES MEMBRES DU JURY D'ADMISSION DE L'EXPOSITION DE 1900

Par arrêté en date du 17 octobre 1897, le Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et Télégraphes a nommé membres des Comités d'admission de l'Exposition Universelle de 1900 :

Groupe III. — Instruments et Procédés généraux des Lettres, Sciences et Arts. — Classe 12. — Photographie. — MM. Audra, Balagny, Barthélemy, Bellingard, Berget, Berthaud, Boyer, Braun, Buquet, Cheron, Davanne, Deroche, Dillay, Dubouloz, Fuzier, Gastine, Geisler, Gers, Huillard, Lambert, Lévy, Londe, Lumière, Marey, Molteni, Nadar, Neurdein, Ogier, Passier, Petit, Pirou, Quinet, Richtenberg, Roux, Vidal, Wallon.

Classe 15. — Instruments de Précision. — MM. Alvergnyat, Baille-Lemaire, de Bernardières, Boiteau, Boussingault, Cailletet, Charpentier, Collière, Cornu, Delestre, Dommer, Dupuis, Fillieux, de Foville, Gautier,

Hucher, Lallemand, Laussedat, Le Bon, Liron d'Airolles, Løvy, Lutz, Nachet, Peigné, Pellin, Ponscarne, Richard, Tasset.

Groupe IV. — Mécanique générale. — Classe 19. — Machines à vapeur. — MM. Berrier-Fontaine, Biérix, Bougarel, Buffaud, Compère, Cordier, Crepelle, Debize, Dujardin, Durenne, Duval, Duveaux, Dyckoff, Farcot, Garnier, Guyot-Sionnest, Hirsch, Imbert, Liébaud, Lotz-Brissonneau, Massart, Mariolle-Pinguet, Michel-Lévy, Muller, Olry, Perocheau, Pichon, Ponchez, Ricaud, Roser, Sauvage, Stapfer, Walckenaër.

Classe 20. — Machines motrices diverses. — MM. Beaume, Bouvier, Brulé, Champigneul, Delamare-Debeuteville, Feray, Janinot, Huguet, Laurent *ainé*, Leblanc, Lorieux, Mekarski, Moquet, Rouart, Schabayer, Singrün, Vermand, Wehrin.

Classe 21. — Appareils divers de la Mécanique générale. — MM. Badois, Bougault, Bourdon, Caillard, Desmarais, Digeon, Domange, Dumont, Edoux, Hamelle, Harang, Léauté, Lévy, Lustremant, Masson, Meker, Moranne, Parisse, Perissé, Piat, Pifre, Richemond, Thirion, Varigault.

Classe 22. — Machines-outils. — MM. Achard, Bariquand, Bodin, Bouhey, Cohendet, Cornu, Descubes, Drappier, Duval-Pihet, Fortier, Gauthier, Guilliet, Haret, Houry, Jametel, Kreutzberger, Lenicque, Mongin, Pinchard-Deny, Poulot, Ribourt, Sculfort, Tresca, Trystram, Vautier.

Groupe V. — Électricité. — Classe 23. — Production et utilisation mécaniques de l'électricité. — MM. Abdank-Abakanovicz, Bergès, Corbin, Denis, Marcel Deprez, Desroziers, Guitton, Hillairet, Hospitalier, Janet, Joly, Lafarge, Løvenbrück, Lombard-Gérin, Mascart, Monmerqué, Nysten, Pagnez, Peyrard, Perroux, Postel-Vinay, Rasclat, Sciana, Vuilleumier, Weil.

Classe 24. — Electrochimie. — MM. Bazinet, Blot, Bouilhet, Bouty, David, Dujardin, Gall, Grammont, Grosjean, Minet, Moissan, Monnier, Poulenc, Sarcia, Street, Wiel.

Classe 25. — Éclairage électrique. — MM. Azaria, Barbier, Beau, Berthier, Blondel, Blondin, Bruniquet-Recoules, Cance, Chatard, Colin, Delpeuch, Ducommun, Ebel, Estrade, Fontaine, Harlé, Lalance, Maréchal, Meyer, Neu, Portevin, Potier, Reclus, Rolando, Soleau, de Tavernier, Thiébault, Tricoche, Violle.

Classe 26. — Télégraphie et téléphonie. — MM. Baudot, Chazelet, Clerac, Coquille, Couffinhal, Darcq, Doignon, Duregne, Menier, Mercadier, Mildé, Mors, Mouchel, de Nerville, Pithois, Raymond, Richemond, Robert, Thévenin, Weiller, Willot.

Classe 27. — Applications diverses de l'Électricité. — MM. Arma-gnat, d'Arsonval, Bergonié, Carpentier, Chaperon, Colin, Delmas, Ducretet, Dumont, Foveau de Courmelles, Gaiffe, Gibert, Gillibert, Guilloz, Lippmann, Onimus, Personne, Renault, Sartiaux, Tripier, Trouvé, Weiss.

Groupe XII. — Décoration et Mobilier des édifices publics et des habitations. — Classe 71. — Céramique. — MM. Aubry, Baudelot, Baumgart, Besse, Bigot, Boulenger, Boulanger, Bracquemont, Brault, Cazin, Cellerin, Chaplet, Collin, Dalpayrat, Dammouse, Dammour, Deck, Delaherche, Desfontaines, Dubreuil, Duparc, Fouinat, Frugier, Garnier,

Gonse, Guérin, Hache, Huart, Joly, Lacroix, Lebreton, de Luynes, Mayniel, Metz, Naudot, Peyrussou, Pilliwuyt, Pottier, Redon, Sand, Sandier.

Classe 72. — Cristaux et verrerie. — MM. Appert, Aupeche, Balliman, Biver, Charbonneaux, Chartier, Chauveau, Couvreur *fils* , Daum, Degournay, Deloye, Dériard, Desmaisons, Despret, Duché, Fleury-Hermagis, Fouquier, Gallé, Haraut, Hayez, Houtart, Landier, Lefébure, Legras, Lemal, Leveillé, Maes, Mantois, Mathieu, Michaut, Michel, Mirbeau, Mougin, Mulat, Perrier, Renard, Rességuier, Reyen, Stumpf, Valette, Wagret.

Classe 74. — Appareils et procédés d'éclairage non électrique. — MM. Akar, Aumeunier, Bengel, Besnard, Beynet, Bonat, Bosselut, Chancel, Cornuault, Couperi, Dallemagne, Delahaye, Denayrouze, Engelfred, Jean, Lacarrière, Lebon, Lhuillery, Luchaire, Turpin, Vautier.

Groupe XIII. — Fils, tissus, vêtements. — **Classe 77. — Matériel et procédés du blanchiment, de la teinture, de l'impression et de l'apprêt des matières textiles à leurs divers états.** — MM. Aubert, Bauche, Bœringer, Boissel, Bonnet, Boucheron, Chappat, David, Decaux, Dehàtre, Duhem, Ego, Ernoult, Gillet *fils* , Gros-Hartmann, Grosselin *fils* , Guignet, Guillaumet, Heitzmann, Hulot, Jolly, Keittinger, Lederlin, Maës, Mathieu, Monpin, Motte, Persoz, Petitdidier, Prud'homme, Tassel, Voland.

Groupe XIV. — Industrie chimique. — **Classe 86. — Arts chimiques et pharmacie.** — MM. Adrian, Bardy, Berweiller, Bonnard, Boude, Brigonnet, Buchet, Chassaing, Chautard, Collin, Crinon, Debuchy, Despeaux, Deutsch, Expert-Besançon, Ferron, Friedel, Girard, Guimet, Haller, Hanriot, Halton, Houet, Jungfleisch, Lamy, Lauth, Lefebvre, Lequin, Lesieur, Lorilleux, Marquet de Vasselot, Michaud, Noël, Pascalis, Paupelin, Picard, Poirrier, Prietur, Riche, de Ricqlès, Roux, Scheurer-Kestner, Suillot, Vesier, Vincent.

Classe 88. — Cuir et Peaux. — MM. Aguillin, Allain-Niquet, Aries, Bal, Basset, Bérendorf, Caen, Cardet, Combe, Denant, Dufort, Durand (Henry), Durand (Robert), Floquet (Clovis), Floquet (Fernand), Forestier, Fortier-Beaulieu, Goguenheim, Hemery, Jossier, Krempp, Lafrique, Lemoine, Leven, Luc, Marcault, Meyzonnier, Mirabel-Chambaud, Peltreau, Perrin, Petitpont, Poullain, Prevot, Raymond, Robert-Desgaches, Romain, Samson, Solanet, Sorrel, Sueur, Testu-Jodeau, Tourin, Vourloud.

Classe 90. — Manufactures de tabac et d'allumettes chimiques. — MM. Bardot, Brunet, Buisson, Buttner, Fleurot, Grouvelle, Jobert, Krantz, Laurent, Mollath, Morel, Sainte-Claire Deville, Schlœsing, Sollier, Tannery.

Groupe XVI. — Économie sociale, hygiène, assistance publique. — **Classe 110. — Hygiène.** — MM. Alicot, Bechmann, Berlier, Bertillon, Bordas, Brouardel, de Cazotte, Chamberland, Chambon, Chantemesse, Collin, Colombier, Dax, Dieu, Douvreleur, Drouineau, Dubuisson, Duchanoy, Fasquelle, Fere, Gautier (Armand), Geoffroy, Guinard, Henrivaux, Humblot, Jeramec, Josias, Labbé, Laveran, Ledé, Leroy-Debarres, Levy (Albert), Manson, Miquel, Mounier, Netter, Pouchet, Proust, Roux, Saisset-Schneider, Socquet, Trelat, Tuffier, Vacherie, Vallin, Vaucaire, Villars de Queret.

BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 Octobre 1897.

*Communiqués par l'office de M. H. Josse, ancien élève de l'École Polytechnique,
58 bis, Chaussée-d'Antin*

266.900. — 13 mai 1897, VON DER LINDE. — Procédé de traitement de l'oxyde d'étain à l'état de poudre, de boue ou de pâte.

256.858. — 12 mai 1897, FENTON. — Perfectionnements apportés à la préparation de la gutta-percha artificielle et des caoutchoucs artificiels.

266.779. — 10 mai 1897, DORN. — Système de turbine continue.

265.837. — 12 mai 1897, SOCIÉTÉ ÉLECTRIQUE FONTENILLES ET DESORMEAUX. — Procédé de cuite de sucre raffiné permettant d'obtenir en un seul jet un rendement en cristaux de sucre blanc de cent pour cent du sucre contenu dans le sirop mis en cuite.

266.953. — 15 mai 1897, OTTO. — Appareils à électrodes mobiles pour la production de l'ozone et autres applications.

267.046. — 18 mai 1897, SOCIÉTÉ ANONYME DES MANUFACTURES DE PRODUITS CHIMIQUES DU NORD. — Système d'enveloppe protectrice pour touries et autres récipients analogues.

266.550. — 10 mai 1897, ROCA. — Certificat d'addition au brevet pris, le 3 mai 1897, pour perfectionnements à la préparation des cyanures par l'emploi des carbonates alcalins.

266.913. — 13 mai 1897, SOCIÉTÉ ANONYME DES MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS. — Procédé de préparation de matières colorantes substantives, procédé Haas.

266.985. — 17 mai 1897, FABRIQUES BALOISES DE PRODUITS CHIMIQUES BINDSCHEDLER. — Procédé pour la préparation de nouvelles matières colorantes du groupe des phtaléines.

266.999. — 17 mai 1897, SOCIÉTÉ FARBENFABRIKEN VORM FRIED, BAYER ET C^o. Procédé pour la préparation de nouveaux colorants bleus de la série de l'anthracène.

267.030. — 18 mai 1897, SOCIÉTÉ KULLMANN ET RAPP. — Procédé pour la fabrication de produits tétrazo-azoïques nouveaux et des couleurs qui en dérivent.

266.475. — 17 mai 1897, FUCHS. — Procédés et dispositifs applicables à la production du sucre en barres ou lingots, en vue de la fabrication du sucre en cubes ou morceaux.

267.021. — 18 mai 1897, LOISEAU. — Perfectionnements apportés aux procédés d'épuration et de décoloration des produits sucrés dans les sucreries, les raffineries de sucre, de mélasse, raffineries ou fabriques de glucose, etc.

267.083. — 19 mai 1897, GAIGE ET HUGENTOBLER. — Séchoir continu à augets rayonnants rotatifs.

- 266.816. — 11 mai 1897, JOUAN. — Application de la bande aux appareils phonographiques et, en général, à tous les appareils enregistreurs des sons et de la voix.
- 249.851. — 10 mai 1897, AMANS. — Certificat d'addition au brevet pris le 24 août 1895, pour perfectionnements apportés aux phonographes.
- 261.930. — 11 mai 1897, LIORET. — Certificat d'addition au brevet pris, le 5 décembre 1896, pour système de montage des pavillons acoustiques dans les phonographes.
- 267.133. — 20 mai 1897, PERRIN. — Photomètre chimique.
- 267.234. — 24 mai 1897, DUGUET ET CASTELIN. — Nouvelle disposition à donner aux supports enregistrant les vibrations par le moyen des phonographes et autres appareils du même genre.
- 267.112. — 22 mai 1897, JOLICARD. — Nouveau procédé de fabrication du carbonate de soude, dit procédé thermo-chimique.
- 267.150. — 20 mai 1897, SOCIÉTÉ L. BUCHONER. — Nouveau procédé pour fabriquer des phosphates alcalins.
- 267.165. — 21 mai 1897, LEDERER. — Procédé pour extraire des mélanges des éthers de phénol hydroxylés.
- 267.185. — 22 mai 1897, CHARLIER. — Procédé pour la fabrication du sulfite de plomb destiné à être employé comme blanc de plomb.
- 267.231. — 24 mai 1897, BREMER. — Procédé pour obtenir la dissolution complète d'albumines organiques et pour la fabrication de produits albumineux, en état soluble.
- 267.221. — 24 mai 1897, SOCIÉTÉ ANONYME BADISCHE ANILIN ET SODA-FABRIK. — Procédé pour la préparation de matières colorantes vertes, tirant sur mordant au moyen des fluorescéines halogénées.
- 249.511. — 17 mai 1897, SOCIÉTÉ BADISCHE ANILIN ET SODA-FABRIK. — Certificat d'addition au brevet pris, le 9 août 1895, pour procédé de préparation de matières colorantes noires de la série de l'antraquinone, teignant le coton sans mordant direct en bain froid.
- 267.203. — 28 mai 1897, DE MONTBY. — Procédé de saponification d'agglomération et de solidification des hydrocarbures, pour la fabrication des briquettes distillables combustibles.
- 267.292. — 31 mai 1897, PASCAL. — Procédé nouveau de production de l'ozone par l'électrochimie, au moyen d'un appareil dénommé l'ozonogène Pascal.
- 267.338. — 26 mai 1897, LECONTE. — Économie considérable apportée à diverses industries pour la préparation et l'emploi d'une dextrine liquide, obtenue sans acide, en traitant la fécule ou autres matières amylacées en vase clos sous pression de vapeur.
- 267.358. — 28 mai 1897. — SOCIÉTÉ C.-F. BOEHRINGER ET SOHNE. — Procédé de fabrication de la théobromine.

Le Gérant : H. BÉCUS.

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.