

REVUE  
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE  
ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

---

SOMMAIRE DU N° 3

P. Dumesny : Le séchage rapide des bois et l'ininflammabilité des bois.  
E. Lavezard : Les couleurs céramiques.  
*Revue mensuelles* : Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.

---

LE SÉCHAGE RAPIDE DES BOIS  
ET L'ININFLAMMABILITÉ DES BOIS

par P. DUMESNY.

Sénilisation.

La question de la conservation des bois a été de tout temps d'une très grande importance au point de vue industriel ; on le comprendra facilement si l'on considère d'une part l'accroissement rapide de la consommation des bois, par exemple dans la construction, dans l'installation des lignes de chemin de fer (traverses), dans le pavage en bois des grandes villes, etc., d'autre part la cherté des bois, conséquence de leur rareté provenant d'un abatage inconsidéré des forêts, et enfin le peu de durée des bois qui n'ont subi aucune préparation conservatrice.

Un bois bien sec, mis en œuvre, est, comme l'on sait, beaucoup moins sujet à s'altérer qu'un bois humide imprégné de sève ; tel le hêtre qui, au bout d'un mois, peut être mis hors d'usage.

Il est donc important de chercher les moyens d'augmenter la durée des bois ouvrés si l'on veut éviter la pénurie de cette matière de première nécessité.

Aujourd'hui on connaît non seulement les causes chimiques et physiologiques de l'altération du bois, mais on peut dire qu'on a trouvé le remède au mal, et cette durée réelle des bois se trouvera, bien entendu, de beaucoup augmentée si, par l'introduction de sels appropriés, on réussit à les rendre absolument ininflammables.

Rappelons en quelques mots les principales causes de l'altération si prompt du bois.

Le bois est formé de deux parties principales : une partie solide qui est la *matière fibreuse* et une partie liquide nommée *sève*.

La sève qui est une des parties essentielles de la vitalité du bois est un liquide mucilagineux éminemment putrescible ; elle est formée d'une quantité importante d'eau qui tient en dissolution quelques sels et de l'albumine végétale. Ce liquide abandonné à lui-même s'altère très vivement ; si donc l'on coupe un arbre et qu'on le laisse à l'air et à l'humidité, les vers et les champignons s'en empareront, des infusoires microscopiques rencontrant au sein du tissu végétal des matières nutritives, azotées et autres, s'y développeront, et la matière fibreuse se désorganisera et tombera en poussière.

Nous n'entreprendrons pas de décrire les nombreux procédés de *conservation du bois* (1) qui ont été brevetés et qui ont été exploités industriellement. Certains d'entre eux (2) comme le flottage du bois ne retardaient que momentanément la fermentation des matières azotées composant la sève ; d'autres procédés, comme l'étuvage ou le séchage à la fumée, rendaient le bois inutilisable dans un grand nombre d'industries, à cause de son odeur désagréable et du peu de résistance de ses fibres qui avaient subi un commencement de carbonisation.

*MM. Nodon et Bretonneau*, ne retenant des multiples recherches entreprises sur ce sujet que les principes des meilleurs procédés de conservation du bois, c'est-à-dire ceux qui consistent à déplacer la sève par le vide, la pression ou la vapeur et à introduire dans le tissu ligneux un liquide antiseptique qui ne le modifierait pas, eurent l'idée de faire agir sur les bois le courant électrique.

Cette idée, qui a permis à l'industrie de la conservation du bois de faire un grand progrès, leur fut inspirée par l'expérience de *Daniel*, qui est la suivante.

(1) *Conservation du bois*, par PAULET.

(2) *Revue de Physique et de Chimie*, février 1899.

Dans un tube de verre recourbé aux deux extrémités et placé horizontalement, contenant de l'eau acidulée et une goutte de mercure, l'un des fils d'une pile électrique baignant par l'une des extrémités du tube dans l'eau acidulée, l'autre fil étant amené à plonger dans le liquide par l'extrémité opposée, le globule de mercure se déplacera en allant du pôle positif au pôle négatif.

Ce n'est toutefois qu'après de nombreux essais sur le dispositif à adopter et sur la nature du liquide formant le bain de traitement que MM. Nodon et Bretonneau réussirent à employer utilement l'électricité et à résoudre le difficile problème du séchage rapide et parfait du bois, sans l'exposer à se fendre ou à se déformer comme dans certains procédés, et tout en donnant à l'aubier, par la fixation sur la fibre d'une plus grande quantité de sel, des qualités très appréciables de dureté qui en permettent alors une utilisation plus rationnelle.

Tels sont les principes de la *sénilisation des bois* ; leur mise en pratique est aussi simple que possible : une cuve étanche et isolée électriquement, contenant le bain de traitement dans lequel sont les bois placés entre deux électrodes.

**Cuves de sénilisation.** — Les cuves installées à l'usine de la Société de sénilisation rapide des bois à Aubervilliers sont en bois, doublées de plomb de 1 millimètre 1/2 d'épaisseur avec soudures à l'étain pour les rendre étanches ; leurs dimensions sont de 6 mètres et 12 mètres de long, de 3 mètres de large et 1 mètre de profondeur. Elles sont isolées du sol par de doubles godets en porcelaine, semblables à ceux employés pour les batteries d'accumulateurs.

Ces cuves sont chauffées à la vapeur au moyen de serpentins en cuivre placés horizontalement dans le fond de la cuve ; les serpentins sont reliés extérieurement à une conduite générale de vapeur par des raccords facilement démontables pour pouvoir chauffer les bains vers environ 35° C. pendant l'opération de chargement et de déchargement des bois, et isoler ensuite les serpentins de la conduite générale de vapeur.

Comme, pour ce genre d'industrie, il faut chercher à diminuer le plus possible la main-d'œuvre, qui est un des facteurs les plus onéreux de cette exploitation, on prépare extérieurement le chargement des bois qui doit aller dans la cuve. Cette opération se fait sur des faux-fonds mobiles, sortes de châssis à claire-voie recouverts d'une table de plomb de 1 à 2 millimètres d'épaisseur formant la première

électrode; les bois en grumes *lavés* sur deux faces ou *débités* en planches et plateaux sont placés le plus également possible sur ces faux-fonds sur une épaisseur variant de 0 m. 40 à 0 m. 70. Les faux-fonds portent des crochets qui sont pris par un cadre en fer suspendu au treuil d'un pont roulant électrique; le chargement peut alors être soulevé, puis amené au-dessus de la cuve pour y être ensuite descendu.

Les bois à traiter ainsi disposés dans la cuve sont alors recouverts d'une série de récipients nommés *vases poreux* qui contiennent la deuxième électrode en plomb. Ces vases poreux sont tout simplement formés d'un cadre en bois dont la partie inférieure est fermée par un feutre placé entre deux toiles (genre toile à voile) relevées et fixées sur les côtés du cadre pour former une espèce de récipient; chaque vase poreux contient une feuille de plomb de 1 millimètre d'épaisseur dont le contact est assuré par de l'eau qu'on y verse, cette eau ayant également pour but de tenir les toiles et le feutre humides et de servir de véhicule à la sève qui est expulsée des bois pendant l'opération.

Les lames de plomb de chacun des vases poreux portant des pattes sont reliées entre elles par des pinces en fer, et ensuite à l'un des pôles de la dynamo, l'autre pôle étant à l'électrode inférieure.

**Nature du bain.** — Le traitement mixte par bain de savon d'oléine à 15 % (à 40°C), puis par alun de soude à 20 % (à 40°C), séparé du précédent par un lavage à l'eau, qui était employé autrefois, était assez dispendieux et rendait le bois savonneux au toucher; il fut remplacé par un seul traitement dans un bain de bororésinate de soude à 35°C formé de 10 % de borax, 5 % de résine, 1 % de carbonate de soude Solvay.

Le courant électrique traversait la masse des bois de bas en haut; sous son action, il se produisait un phénomène d'*endosmose* et la solution était pour ainsi dire déplacée suivant le sens du courant à travers la masse du bois, tout en chassant devant elle la sève qui venait dans le vase poreux ou bien surnageait au-dessus du bain.

Mais cette solution de bororésinate de soude, sous l'influence du courant électrique, avait l'inconvénient de laisser déposer de la résine à la surface du bois; on fit alors de nouvelles recherches pour le choix d'un meilleur bain de traitement; entreprises en juillet 1899, elles aboutirent à l'emploi d'une solution de sulfate de magnésie à 20 % à une température de 30° à 35° C.

**Traitement électrique.** — Comme précédemment, les bois baignent dans cette solution et n'émergent de la surface du bain que de quelques centimètres (3 à 8 centimètres), la partie inférieure de la planche ou du plateau supérieur devant toujours être mouillée par le liquide.

Le courant électrique employé est toujours du courant continu à 110 volts, mais, au lieu de le faire passer dans la cuve, en lui conservant toujours le même sens, on commence d'abord par lui faire traverser les bois de haut en bas, puis de bas en haut, en ayant soin de faire passer la quantité de chevaux électriques nécessaires à l'opération, moitié dans un sens, moitié dans l'autre, et cela le plus exactement possible, le renversement du courant pouvant se faire soit toutes les heures, soit vers le milieu de l'opération.

La résistance électrique du bois étant variable suivant sa nature, son épaisseur, son degré d'humidité et sa température, la durée du traitement n'a rien de fixe; comme pour l'injection des bois (dans toutes les essences), l'opération est d'autant plus facile, plus prompte et plus complète que les arbres ont été plus récemment abattus (même *en pleine sève*), les principes composant la sève n'ayant subi aucune transformation.

La durée du traitement électrique des bois peut varier de 7 à 14 heures, l'intensité du courant étant maintenue généralement entre 4 à 6 ampères par stère de bois empilé dans la cuve sur une hauteur de 0 m. 50 par exemple; cet ampérage constant est obtenu en augmentant ou diminuant la partie émergente du bois.

Dans tous les cas, le traitement en cuve est complètement terminé quand il a passé environ 6 chevaux-heures électriques, soit 4.500 watts-heures, par mètre cube de bois. Le bain de traitement peut servir indéfiniment, à condition de le régénérer au moyen d'une addition de sulfate de magnésie suivant la densité du liquide ou sa teneur en sel. Tous les mois environ on amène le bain à l'ébullition; les matières organiques qu'il contient se coagulent, ce qui permet de les enlever aisément.

**Phénomènes produits pendant l'opération de la sénilisation.** — Ces phénomènes sont assez complexes, comme d'ailleurs dans toute action électrolytique; nous ne citerons que les principaux :

1° Une partie du sulfate de magnésie de la solution employée pénètre par *électro-capillarité* dans les cellules plus ou moins vides de sève.

2° Sous l'influence du courant électrique, il y a un *échange osmotique* entre les substances salines contenues dans la sève et le sulfate de magnésie.

3° Action électrolytique sur les ferments de décomposition et de putréfaction que renferme le bois.

4° *Électrolyse* simultanée des sels organiques renfermés dans la sève et les matières incrustantes du bois et du sulfate de magnésie employé; formation dans la masse du bois, sous l'influence de cette électrolyse, de nouveaux composés minéraux stables et imputrescibles; combinaisons aseptiques qui empêchent le développement ultérieur des germes de décomposition et l'attaque du bois par les insectes.

L'action du courant électrique dans la sénilisation du bois joue donc un rôle considérable qui est confirmé par les résultats d'analyses faites sur des bois traités au sulfate de magnésie et par l'examen microscopique de ces bois. Les proportions des éléments dosés variant d'un point à un autre d'une grume ou d'un plateau, les résultats ci-dessous sont les moyennes d'analyses de différents échantillons prélevés sur un même morceau de bois :

*Cendres obtenues par incinération :*

Chêne non traité.....	0.30 %
Chêne traité au sulfate de magnésie.....	0.90
Grisard non traité.....	0.28
Grisard traité au sulfate de magnésie.....	0.82

Sur ces 0,82 % de cendres, nous avons trouvé : 0,24 d'acide sulfurique combiné correspondant à 0,60 de sulfate de magnésie cristallisé; 0,55 de magnésie (MgO) dont une partie 0,10 correspond aux 0,60 de sulfate de magnésie ci-dessus et le reste 0,45 est à l'état libre ou combiné aux acides minéraux et organiques du bois.

*Sels minéraux obtenus par épuisement à l'eau.* — Les résultats ont été les suivants : 0,50 % d'acide sulfurique correspondant à 1,30 de sulfate de magnésie, et 0,75 de magnésie dont 0,22 de MgO combiné avec les 0,50 de  $\text{SO}^2\text{H}^2$  ci-dessus, et la différence 0,53 avec les acides organiques de la sève.

**Séchage proprement dit des bois.** — Après traitement, les bois sont débités en planches ou plateaux s'ils ont été sénilisés en grumes, puis *épinglés* sous un hangar, c'est-à-dire superposés et séparés par des tringles de bois où ils se *ressuient* pendant huit à quinze jours, pour leur permettre de perdre leur eau superficielle. On peut les lais-

ser ainsi se dessécher complètement à l'air libre, ce qui demande de un à six mois suivant l'épaisseur des bois ; mais il est préférable, au point de vue, non seulement de la rapidité, mais encore du résultat, de les *épingler* après le premier ressuyage dans une étuve ou séchoir muni de ventilateurs actionnés électriquement. Dans ce séchoir chauffé constamment à une température que l'on augmente graduellement jusqu'à 35°-40°C, les bois sont exposés aux courants d'air établis par les ventilateurs, pendant un temps qui varie de quinze jours à deux mois, toujours suivant l'épaisseur des bois.

Ils sortent de là complètement secs, prêts à être utilisés.

**Principaux avantages de la sénilisation sur le séchage naturel.** — Par les différents phénomènes produits dans la sénilisation, la texture du bois est sensiblement modifiée ; en effet, si on examine au microscope un bois sénilité comparativement au même bois non traité et séché tout simplement à l'air, on voit parfaitement que les pores du bois sénilité ont subi un rétrécissement ; de plus, la matière albuminoïde n'existant pour ainsi dire plus, la texture du bois rendant moins facile l'accès de l'air sur ses fibres, le bois pourra se conserver presque indéfiniment sans altération et résister à la pourriture et à l'attaque des insectes. Cette importante propriété a été récemment confirmée par des essais entrepris il y a dix-huit mois, par le service du pavage en bois de la ville de Paris, sur des pavés de hêtre sénilité et des pavés de hêtre n'ayant subi aucun traitement. Ces deux sortes de pavés ont été placés bien distinctement en plusieurs endroits de Paris, notamment à la Porte Saint-Martin. Aujourd'hui le hêtre sénilité ne paraît avoir subi aucune altération et s'être comporté à l'usage, toutes choses égales d'ailleurs, d'une manière beaucoup plus résistante que le hêtre non sénilité.

Un autre avantage qui n'est pas des moins remarquables est que l'*aubier* de certains bois sénilité, tels que le chêne, présente sensiblement le même aspect et la même dureté que le cœur : il peut donc être maintenant utilisé dans les industries qui recherchaient plutôt le cœur du bois.

De plus, la couleur du bois n'est pas modifiée et sa sonorité a augmenté dans une proportion telle qu'il est aujourd'hui recherché pour la fabrication des instruments de musique.

Enfin, en dehors des précieuses qualités qu'il fait acquérir au bois, le procédé Nodon-Bretonneau a encore l'avantage d'amener une importante économie sur les méthodes employées jusqu'ici, et princi-

palement sur le séchage à l'air libre, par suite de la suppression de l'immobilisation pendant plusieurs années du capital représentant la valeur du bois, des emplacements qu'il occupe, de la diminution des déchets provenant du *voile* ou des *gerces* pendant le séchage, etc.

En modifiant le bain et les conditions de traitement suivant les essences et suivant les usages auxquels les bois sont destinés, on peut augmenter telle ou telle des qualités citées précédemment, tout en observant que pour les bois à tissu serré le phénomène d'endosmose est plus faible que pour les bois à tissu lâche, tandis que le phénomène d'exosmose dans l'un et dans l'autre cas garde sa valeur.

En faisant varier la composition du bain, on pourra augmenter dans de plus grandes proportions :

- 1° La dureté du bois, en sénilisant dans un bain concentré de phosphate et de borate de soude par exemple ;
- 2° Sa résistance à la pourriture, en employant une solution de sulfate de zinc à 50 % (bois de pavage, traverses de chemin de fer) ;
- 3° Son ininflammabilité par l'emploi d'une solution de sels appropriés, les sels ammoniacaux par exemple.

#### Ignifugation des bois.

En général, il est impossible de réaliser complètement l'incombustibilité des bois, mais on peut obtenir leur ininflammabilité et localiser la destruction des bois aux points directement exposés à la chaleur d'un foyer incendiaire.

*Gay-Lussac* (1) fut l'un des premiers savants qui indiqua les conditions essentielles nécessaires pour que les tissus, les bois et en général toutes les matières organiques soient réellement ininflammables.

De ces conditions, les deux principales sont les suivantes : 1° Pendant toute la durée de l'action de la chaleur, les fibres doivent être garanties du contact de l'air qui en déterminerait la combustion, ce qu'on peut obtenir avec les borates, silicates, phosphates, tungstates alcalins, etc.

2° Les gaz combustibles dégagés par l'action de la chaleur doivent être mélangés en assez forte proportion avec d'autres gaz difficile-

(1) *Annales de Physique et de Chimie*, t. VIII (année 1821).

ment combustibles de façon que la destruction des corps par la chaleur se réduise à une simple calcination sans production de flamme. Cette deuxième condition est réalisée en utilisant des sels volatils ou décomposables par la chaleur et non combustibles, en proportions telles que les gaz dégagés par ces sels, se mélangeant aux produits résultant de l'incinération de la matière organique, donnent des mélanges ininflammables. Les sels ammoniacaux sont dans ce cas.

De nombreux procédés ont été préconisés pour combattre l'inflammabilité des bois, les uns consistant en applications d'enduits extérieurs, les autres en injections de dissolutions salines.

Nous ne les citerons que pour mémoire, *l'usage de pareils procédés pouvant devenir funeste en raison de la fausse sécurité qu'ils apportent.*

**Ininflammabilité des bois par application d'enduits superficiels.**

— 1° *Par immersion ou imbibition* ; la solution ignifuge recommandée est la suivante :

(a) {	Phosphate d'ammoniaque.....	100 <sup>gr</sup>	par litre
	Borate d'ammoniaque.....	10	—

Deux couches au minimum sont nécessaires.

(b) {	Sulfate d'ammoniaque.....	135 <sup>gr</sup>	par litre
	Borate de soude.....	15	—
	Acide borique.....	5	—

Il faut également deux couches.

2° *Par application d'enduits ignifuges au pinceau.*

Les meilleures formules seraient :

(A) {	Silicate de soude liquide.....	100 <sup>gr</sup>	} Utiliser à chaud.
	Blanc de Meudon.....	50	
	Colle de peau.....	100	

(B) {	1 <sup>re</sup> application. {	Sulfate d'alumine.....	20 <sup>gr</sup>
		Eau.....	100
	2 <sup>de</sup> application. {	Silicate de soude liquide.....	50 <sup>gr</sup>
		Eau.....	100

Les deux enduits sont appliqués successivement et à chaud.

(C) {	1 <sup>re</sup> application : deux couches à chaud.		
	Silicate de soude liquide.....	50 <sup>gr</sup>	
	Eau.....	100	
	2 <sup>de</sup> application : deux couches à chaud.		
	Blanc gélatineux.....	200 <sup>gr</sup>	
	Eau bouillante.....	75	
	Malaxer avec		
	Amiante.....	75 <sup>gr</sup>	
Acide borique.....	10		
Borax.....	30		

La peinture à l'asbeste, le mélange de plâtre et d'amiante, les

peintures à l'huile rendues ininflammables par l'addition de phosphate d'ammoniaque et de borax incorporés à la masse sous forme de poudres impalpables, sont également indiqués pour préserver momentanément les bois d'un incendie limité et passager; mais la résistance au feu de ces enduits n'est que d'une durée fort courte, car, sous l'influence de la chaleur, ils s'écaillent et mettent à nu ce qu'ils recouvrent.

**Ininflammabilité des bois par injection de dissolutions salines.**

— Le procédé par *injection* de dissolutions salines consiste à enlever au bois une partie de ses résines, des produits de distillation qu'il contient, à l'aide de la vapeur d'eau sous pression, et à substituer ensuite à ces matières inflammables des solutions ignifuges généralement composées de phosphate ou de sulfate d'ammoniaque, d'acide borique ou d'un borate alcalin; la haute température et la pression attaquant les fibres du bois, la pénétration étant inégale et la quantité de matières introduites trop faible, les résultats pratiques sont bien entendu insuffisants.

Là encore l'électricité, qui a donné de si bons résultats pour la sénilisation du bois, a permis de faire acquérir au bois une résistance presque complète contre les atteintes du feu.

Par le *procédé Nodon-Bretonneau*, on arrive à introduire dans toute la masse du bois, et cela d'une façon beaucoup plus régulière que par l'injection, même sous une forte pression, une quantité de produits ignifuges qui varie suivant la concentration du bain et le temps de traitement; mais cette quantité est toujours suffisante pour que l'ininflammabilité soit assurée.

Pour qu'un bois soit ignifuge, c'est-à-dire qu'il résiste à l'action de très hautes températures pendant un temps assez long, il faut qu'il contienne, suivant sa nature, de 15 à 20 % de sels ignifuges.

Comme dans les opérations de la sénilisation, pour que l'ignifugation du bois soit réalisée dans de bonnes conditions, le traitement doit s'opérer sur des bois à la fois verts et tendres, car, s'ils sont déjà ressuyés ou s'ils sont trop denses, il devient impossible de fixer à leur intérieur la quantité convenable de sels ignifuges, la pénétration s'effectuant en grande partie par osmose.

L'opération de l'ignifugation des bois par le procédé Nodon-Bretonneau est aussi simple que pour la sénilisation; quant au dispositif, il n'en diffère que par la dimension des cuves et l'épaisseur des bois en traitement.

Les cuves ont en moyenne 4 à 5 mètres de long, 1 m. 50 de large et 0 m. 70 de haut. Elles sont doublées de plomb et sont chauffées par un serpentín en plomb durci dans lequel circule de la vapeur ; à chacune des extrémités de la cuve se trouve une cloison verticale en plomb perforée de trous qui forme ainsi une espèce de réservoir de  $0,25 \times 1,50$  contenant des sels ignifuges qui maintiennent le bain à saturation.

Les bois sont empilés sur l'électrode inférieure à une hauteur de 0 m. 15 à 0 m. 20 et recouverts des vases poreux contenant la deuxième électrode.

**Composition du bain.** — Le bain ignifuge employé se compose de la solution suivante, saturée à 80° C :

Eau.....	100
Sulfate d'ammoniaque ordinaire.....	80
Borate d'ammoniaque ordinaire.....	20

Le courant électrique employé pour la pénétration de ces sels minéraux est du courant à basse tension, 20 à 30 volts environ ; le pôle positif se trouve à la partie inférieure de la cuve.

Comme conséquence des nombreux essais qui ont été effectués pour rendre pratique cette méthode d'ignifugation, il a été reconnu que le nombre d'ampères doit être maintenu dans certaines limites de telle façon que l'énergie électrique qui passe à chaque instant au travers de la masse du bois soit d'un demi-cheval électrique par stère de bois en traitement.

Après vingt-quatre heures de traitement, les bois sont retournés sens dessus dessous et traités au même régime pendant encore vingt-quatre heures.

Ils ont alors absorbé 15 à 20 % des sels du bain ; en séchant, ces sels répartis dans toute la masse forment autour de chaque fibre une véritable gaine.

Si, après séchage, l'on soumet ce bois à l'action du feu, les sels ignifuges fondront, se décomposeront et empêcheront l'inflammation des produits gazeux provenant de la calcination de la fibre et de la matière incrustante du bois. Les parties du bois subissant directement l'action du foyer de combustion se carboniseront lentement sans production de flammes, et cela sans laisser subsister aucun point en ignition, le feu se limitant aux parties attaquées.

De plus, le bois ignifugé par ce procédé est imputrescible ; sa ténacité est plus grande, mais il se laisse encore facilement travailler. Il

se colle sans difficulté et peut recevoir la peinture ; cette propriété est assez importante, car elle permet de recouvrir le bois ignifugé d'enduits siccatifs qui empêchent la pénétration de l'humidité et suppriment la décomposition des sels ammoniacaux (ce qui à la longue diminuerait les propriétés ignifuges de la couche superficielle).

Dans une série d'expériences officielles réalisées, il y a quelques mois, en présence de l'état-major du régiment des sapeurs-pompiers de Paris, des résultats remarquables, les plus complets que l'on ait obtenus jusqu'à ce jour, furent enregistrés dans un rapport des plus élogieux adressé à M. le Préfet de police par la Commission d'examen.

Ces essais ont porté sur des caisses en planches ignifuges de peuplier, sapin et hêtre, de 26 millimètres d'épaisseur, percées de quelques trous pour activer la combustion de copeaux bien secs enflammés à l'intérieur.

Après cinq minutes, l'une de ces caisses ne présentait à l'intérieur qu'une légère carbonisation sur 4 millimètre d'épaisseur. Une deuxième caisse, au bout de quinze minutes, était rouge à l'intérieur, mais sans aucune flamme ; la carbonisation, bien entendu, était un peu plus profonde que précédemment.

Enfin, au bout de trente minutes pour une troisième caisse, les parois intérieures étaient incandescentes, sans flammes, et carbonisées seulement sur 5 à 6 millimètres d'épaisseur, tandis qu'une caisse de sapin non ignifugée, remplie de copeaux allumés, était en flammes au bout de trois minutes.

Une autre expérience qui n'est pas des moins curieuses fut faite sur la résistance au feu du bois ignifugé comparativement à certains matériaux de construction. Une bâtisse carrée en ciment armé avait été édiflée, remplie de bois imprégné de pétrole et munie sur une de ses faces d'une porte en fer, sur une deuxième d'une porte en bois ignifugé, et sur le troisième côté d'une fenêtre en verre armé.

Après y avoir mis le feu et attendu pour l'éteindre que la température se fût élevée à 1.400 degrés, on fit les constatations suivantes : le ciment et le verre armé avaient résisté complètement à la chaleur ; la porte de bois ignifugé a mis une heure pour se consumer, tandis que la porte en fer s'est très vite gondolée, et a laissé tellement passer la chaleur que des caisses en bois placées devant elle à 3 mètres de distance ont été incendiées.

Les avantages que présentent les bois ignifugés par le procédé

Nodon-Bretonneau sont donc incontestables, et l'on peut dire que l'ignifugeage a atteint la période où il peut rendre de signalés services.

---

## LES COULEURS CÉRAMIQUES

### LEUR ANALYSE — LEUR CONSTITUTION (1)

par EUGÈNE LAVEZARD

Quand on n'a sous la main qu'un échantillon cuit d'une couleur ou d'un émail, on ne peut procéder que par tâtonnement pour en effectuer la reproduction, et, se basant sur des faits connus, n'agir que par empirisme.

Il n'en est plus de même lorsque l'on a en main la couleur prête à l'emploi; c'est alors que l'analyse est utile au céramiste et particulièrement l'analyse rationnelle, et encore cette dernière, dans certains cas, nécessite la pratique de celui qui se propose de reconstituer la couleur quoiqu'il en connaisse pourtant les éléments. Cela vient de ce que les propriétés et le ton d'une couleur dépendent des conditions dans lesquelles elle a été formée.

Le rôle de l'analyse sera donc ici, non seulement de déterminer les quantités pondérales de chaque corps simple d'une couleur, mais encore d'isoler à l'aide de réactifs appropriés les parties composantes qui y figurent.

Nous prendrons d'abord le cas de l'analyse des matériaux essentiels à la composition des pâtes et d'un usage courant en céramique; nous aurons ainsi des exemples d'analyses de silicates, à la marche desquelles peut se rapporter la généralité des analyses céramiques.

Les silicates les plus usuels sont les *argiles*, les *kaolins*, les *pegmatites* et les *feldspaths*, tous composés en proportions différentes de silice, d'alumine, de chaux, de magnésie, de potasse et de soude. Ils entrent tant dans la fabrication des couleurs que dans celle des pâtes.

**Argiles.** — Les argiles proprement dites sont des roches plastiques

(1) Voir *Rev. Phys. Chim.*, 5<sup>e</sup> année, p. 1.

composées essentiellement de *kaolinite* ( $2\text{SiO}^2, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{H}^2\text{O}$ ) à laquelle s'ajoutent, suivant les cas, des corps étrangers tels que du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, des pyrites, du quartz, des feldspaths et des micas.

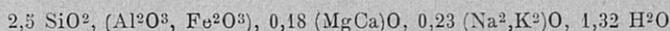
Telles sont, par exemple, l'argile de Dreux composée de sable quartzeux et de kaolinite, l'argile de Mussidan renfermant, outre la kaolinite, du sable quartzeux feldspathique et du mica. D'autres argiles, comme celle d'Hesdin, renferment, associé à la kaolinite, un silicate plus alumineux analogue à l'allophane ( $\text{SiO}^2, \text{Al}^2\text{O}^3, 5\text{H}^2\text{O}$ ). Quelquefois le silicate étranger est plus acide, comme dans l'argile de Condé.

Une autre variété d'argiles, dites *argiles à grès*, de couleur plus foncée que les premières à cause des matières charbonneuses qu'elles renferment, contiennent des quantités notables de potasse et souvent de magnésie. Leur eau de constitution est en moins grande quantité que dans les précédentes, ce qui permet de conclure qu'elles renferment des quantités importantes de mica.

Telle est l'argile de Gâtines, composée de kaolinite, de mica et de quartz auxquels s'ajoutent des débris de roches alumineuses et potassiques.

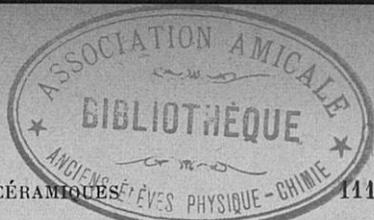
L'argile de Rambervilliers, qui appartient aussi à cette classe d'argiles, est un mélange de kaolinite, de quartz et de muscovite accompagnés d'un silicate magnésien.

Enfin les argiles provenant des *marnes* par un traitement préalable de celles-ci à l'acide chlorhydrique ne renferment plus de kaolinite comme les précédentes, mais un silicate de formule



différant de la kaolinite. Il est à supposer aussi que ces argiles contiennent un silicate magnésien encore indéterminé (De la Composition des argiles, par M. Georges Vogt, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, mai 1897). Les argiles extraites de la marne d'Argenteuil et de la marne de Brantigny rentrent dans cette catégorie.

**Kaolins.** — Les kaolins sont, au point de vue de la plasticité, comparables aux argiles. Ils sont blancs, contrairement à celles-ci dont la plupart sont grises ou noires. On y rencontre les éléments des feldspaths avec d'autant moins d'alcalis qu'ils sont plus purs, c'est-à-dire que la kaolinite qui en est l'élément essentiel y domine. Certains kaolins répondent très sensiblement à la compo-



sition de la kaolinite; tel est le kaolin des Eyzies. D'autres, outre la kaolinite, renferment des débris de quartz, de feldspaths et de micas et d'autres minéraux sans doute, ce qui explique que l'analyse ne donne pas toujours les nombres correspondants à la formule de la kaolinite.

**Feldspaths.** — Les feldspaths sont des silicates composés d'alumine et d'un alcali, potasse, soude ou chaux, et très souvent du mélange des trois.

**Micas.** — Les micas ne diffèrent des feldspaths que par le rapport des éléments composants et ne sont introduits dans les produits céramiques que mélangés aux kaolins. Quelques-uns sont fluorés; telle la lépidolithe qui, outre de la potasse, contient aussi de la lithine.

**Pegmatites.** — Les pegmatites contiennent les éléments du feldspath, quoique pourtant leur teneur en silice soit supérieure à celle de ceux-ci. Elles se comportent comme les feldspaths vis-à-vis des réactifs.

Ces matières premières décrites, voyons quelles sont leurs propriétés vis-à-vis des réactifs que nous emploierons, et comment nous les décèlerons dans un mélange, roche ou produit céramique.

Il résulte des travaux de M. Vogt cités plus haut que :

1° L'argile, le kaolin, le mica sont attaqués par l'acide sulfurique bouillant; le feldspath et le quartz résistent à cette action.

2° L'argile, le kaolin, le mica magnésien sont décomposés par une solution bouillante de potasse caustique ( $D = 1,08$ ); le quartz n'est que faiblement attaqué, le mica et le feldspath résistent presque complètement à cette attaque.

D'après cela, si l'on traite un mélange de kaolinite, de feldspath, de quartz et de mica, par exemple une argile mêlée de mica, par l'acide sulfurique, la partie soluble contiendra l'alumine provenant de la kaolinite, de l'argile et du mica, et la chaux, la magnésie, la potasse et la soude du mica. La partie insoluble contiendra la silice des silicates décomposés, ainsi que le feldspath et le quartz restés inattaqués.

Si l'on soumet cette partie insoluble à l'action d'une solution de carbonate de soude à 7 %, à l'ébullition, on dissout la silice provenant des silicates décomposés; il reste sur le filtre le quartz et le feldspath qu'on traite comme nous le verrons ultérieurement.

Si nous prenons ensuite le même mélange, en supposant que le mica soit seulement potassique ou sodique, et si nous le traitons par la solution de potasse bouillante, après filtration nous aurons dans la liqueur de la silice et de l'alumine dans le rapport où elles étaient dans l'argile, cette matière seule ayant été attaquée, et si l'argile contient, comme nous l'avons vu, des silicates dans lesquels ce rapport est différent de 2, qui est celui de la kaolinite, nous pourrions en reconnaître la présence.

Avant de procéder à ce mode d'analyse, on fait primitivement l'analyse élémentaire de la matière.

Deux attaques sont nécessaires : l'une par fusion au carbonate de soude, l'autre à l'acide fluorhydrique, pour la détermination des alcalis.

**Attaque d'un silicate au carbonate de soude.** — On commence par broyer finement la matière dans un mortier d'agate et on la met dans un flacon sec. On en prélève 1 à 2 grammes que l'on pèse dans un creuset en porcelaine taré et que l'on place à l'étuve à 80° pour en déterminer, par perte de poids jusqu'à poids constant, l'eau hygrométrique. On peut souvent se dispenser de cette opération en plaçant le creuset contenant la matière sur un support contenu dans une capsule que l'on recouvre d'un entonnoir ; par l'orifice correspondant au bec de la capsule on introduit un thermomètre. On place alors le tout sur un fourneau à gaz. Deux heures de chauffe à 200° suffisent pour amener le départ de toute l'eau hygrométrique.

On prélève ensuite deux ou trois grammes de la matière brute, que l'on place dans un creuset en platine taré, et on chauffe ainsi au chalumeau à gaz jusqu'à poids constant. La perte de poids donne la somme de l'eau hygrométrique et de l'eau de constitution. Par différence avec le poids de l'eau hygrométrique précédemment obtenu, on a l'eau de constitution.

On pèse ensuite dans le creuset même destiné à l'attaque, ce creuset étant en platine, 1 gramme à 1<sup>er</sup> 5 de la matière que l'on mélange de 12 grammes de bicarbonate de soude pur. On chauffe doucement le creuset fermé pendant deux heures en augmentant la flamme peu à peu de façon à amener la concrétion de la masse en un culot détaché des parois du creuset ; à partir de ce moment, l'eau et l'acide carbonique étant entièrement chassés, on chauffe plus fortement pour arriver à la fusion tranquille : aucune bulle ne doit se dégager. Il faut remarquer cependant que dans le cas de l'attaque d'un kao-

lin on ne parvient pas à cette fusion tranquille, quoique pourtant l'attaqué soit achevée. Ceci fait, on place le creuset sur une masse de fer froide, ce qui permet d'en détacher facilement le culot fondu, que l'on place ensuite dans une capsule recouverte d'un verre de montre. On l'arrose d'environ 50 centimètres cubes d'acide chlorhydrique et on lave le creuset et son couvercle, si quelque menue projection y est adhérente, avec un peu d'acide chlorhydrique, puis avec de l'eau, au-dessus même de la capsule, quand, l'effervescence étant terminée, on a lavé de la même façon le verre de montre avec un jet de pissette.

On évapore alors à sec au bain-marie jusqu'à ce qu'aucune vapeur d'HCl ne se dégage, on reprend par HCl, puis on ajoute de l'eau chaude; peu de temps après, on filtre, on lave la silice ainsi insolubilisée à l'eau chlorhydrique chaude et on fait une nouvelle évaporation à sec des eaux de lavage, on reprend de même par l'acide chlorhydrique et l'eau, on filtre et on lave le léger précipité de silice ainsi récupéré. On joint les deux filtres et on les incinère dans un creuset de platine; on a ainsi la silice dont on vérifie la pureté en la reprenant par HF: on ne doit pas avoir de résidu. Pourtant, dans le cas de certaines argiles, on peut avoir un résidu de  $TiO_2$  ou de  $V_2O_5$  que l'on pèsera et dont on déduira le poids de celui de la silice. On caractérisera ensuite ces impuretés par leurs réactifs spéciaux.

La liqueur chlorhydrique filtrée de la silice est concentrée, chauffée et traitée par le chlorhydrate d'ammoniaque et l'ammoniaque afin d'en précipiter l'alumine et le fer (1). Afin d'obtenir un précipité se lavant facilement et de précipiter la totalité de l'alumine, on filtre presque aussitôt après la précipitation, l'alumine est alors grenue et se lave plus facilement, ce qui doit être fait d'ailleurs le plus vite possible et à l'eau bouillante. Si, contrairement à ce qui vient d'être dit, on ne filtre qu'après avoir chauffé pour chasser l'ammoniaque de la liqueur, le chlorhydrate d'ammoniaque, par un chauffage prolongé même en solution, se dissocie en ammoniaque qui s'en va et en acide chlorhydrique qui redissout peu à peu de l'alumine; cette alumine se reprécipitera en solution ammoniacale quand nous précipiterons la chaux par l'oxalate d'ammoniaque. Outre cela, on doit filtrer de suite le précipité d'alumine, un contact prolongé avec

(1) Souvent la liqueur est assez chlorhydrique pour que l'addition d'ammoniaque forme une quantité suffisante d' $AzH_4Cl$  nécessaire pour maintenir en solution les sels de chaux et de magnésie.

l'ammoniaque le rendant gélatineux et difficilement filtrable; en même temps aussi l'alumine se redissout un peu comme précédemment.

Néanmoins, lorsqu'ayant opéré comme il a été dit plus haut, on veut être sûr de précipiter la totalité de l'alumine, on rend légèrement chlorhydriques les eaux de lavage du précipité principal, après concentration, et à l'aide de quelques gouttes d'ammoniaque, à chaud, on rattrape le peu d'alumine qui aurait pu échapper à la première précipitation.

On redissout alors la totalité de l'alumine et du fer précipités dans l'acide chlorhydrique chaud et on partage la liqueur obtenue en deux parties égales. Dans l'une on précipite  $Al^2O^3 + Fe^2O^3$  par l'ammoniaque et, après filtration, lavage, séchage et calcination, on a la demi-somme de ces deux corps. Dans l'autre partie on dose le fer à l'aide du nitroso- $\beta$ -naphтол. Pour cela, on prend du nitroso  $\beta$ -naphтол chimiquement pur et entièrement soluble dans l'acide acétique sans résidu. On en dissout dans cet acide une quantité proportionnelle à la quantité de fer présumée et telle qu'à 0<sup>sr</sup> 1 de fer correspond 1 gramme de nitroso- $\beta$ -naphтол. On concentre au besoin la solution de fer et d'alumine et on ajoute de l'ammoniaque jusqu'à formation d'un léger précipité que l'on redissout dans quelques gouttes d'acide chlorhydrique. On ajoute alors un volume égal d'acide acétique à 50 % et la solution acétique de nitroso- $\beta$ -naphтол. On laisse reposer 6 à 8 heures et on filtre le sel de fer précipité et très bien rassemblé en un précipité volumineux qu'on lave très facilement à l'acide acétique à 50 % d'abord et à l'eau froide ensuite. On sèche à l'étuve et on incinère dans un creuset de porcelaine avec l'acide oxalique pour éviter une décomposition brusque. On calcine ensuite et on pèse  $Fe^2O^3$  ainsi obtenu.

Dans la liqueur, on peut doser l'alumine en chassant par évaporation la majeure partie de l'acide acétique, ajoutant un peu d'HCl, filtrant et précipitant par l'ammoniaque. On a ainsi un moyen de contrôler le poids du premier précipité total.

La liqueur débarrassée de  $SiO^2$ ,  $Al^2O^3$  et  $Fe^2O^3$  contient encore CaO et MgO. On en précipite CaO au moyen de l'oxalate d'ammoniaque après avoir rendu la liqueur franchement ammoniacale. On laisse reposer douze à quinze heures et on filtre en ayant soin de laver à l'eau ammoniacale. On sèche, on lave et on pèse CaO après calcination. Si, quoique toutes les précautions nécessaires aient été prises,

par addition d'ammoniaque après concentration des eaux de lavage filtrées de l'alumine, on s'apercevait de la formation de légers flocons d'alumine, on filtrerait avant d'ajouter  $\text{C}^2\text{O}^4\text{Ca}$ , et le léger précipité obtenu serait ajouté aux précédents. De même, si le précipité d'oxalate de chaux n'était pas parfaitement grenu et était quelque peu floconneux, on le dissoudrait dans l'acide chlorhydrique et l'on en précipiterait l'alumine par l'ammoniaque; ensuite on précipiterait la chaux, cette fois exempte de toute trace d'alumine.

Dans la liqueur concentrée au besoin, on ajoute de l'ammoniaque et on précipite la magnésie à l'aide d'une solution à 10 % de phosphate double de soude et d'ammoniaque. Le précipité de phosphate ammoniac-magnésien est filtré douze heures après, puis lavé, séché et calciné par la méthode ordinaire, et le poids de magnésie est déduit de celui du pyrophosphate de magnésie obtenu par calcination.

Pour la détermination des alcalis, on a recours à l'attaque du silicate par l'acide fluorhydrique.

**Attaque à l'acide fluorhydrique.** — On prélève 1 gramme à 1 gr. 5 de la matière brute que l'on pèse dans un creuset de platine taré ou dans une capsule de platine et l'on y ajoute un peu d'eau de façon à en faire une bouillie que l'on délaye à l'aide d'une petite spatule en platine. On ajoute alors environ 10 centimètres cubes d'acide fluorhydrique pur et on laisse ainsi une nuit pour permettre le dégagement lent d'une partie du fluorure de silicium qui se forme. On chauffe ensuite doucement au bain-marie, le couvercle à demi fixé, et l'on va ainsi jusqu'à siccité; on ajoute alors 5 à 6 centimètres cubes d'HFl. On évapore de nouveau à siccité, puis on ajoute un peu d'eau pour délayer, et on arrose le tout de 1 à 2 centimètres cubes d'acide sulfurique à 50 %. On chauffe d'abord au bain-marie pour chasser HFl provenant des fluorures décomposés, puis plus fort en plaçant le creuset, pour éviter les projections, sur une toile métallique maintenue à environ 2 centimètres d'une autre toile métallique sous laquelle on place un bec Bunsen dont on règle la flamme. On augmente de plus en plus la température en rapprochant la première toile métallique de la seconde et cela jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus que de légères fumées de  $\text{SO}^4\text{H}^2$ .

On laisse alors refroidir, et l'on reprend par l'eau chlorhydrique en chauffant au bain-marie. Tout doit être soluble. Au cas où il resterait un résidu insoluble, on filtrerait, puis, ayant séché et calciné dans le même creuset, on reprendrait par de l'acide fluorhydrique et

de l'acide sulfurique comme précédemment, et on joindrait la liqueur à la précédente. D'après Seger, on peut se dispenser de reprendre le résidu et, l'ayant pesé, le considérer comme du quartz resté seul inattaqué. Pourtant, dans certains cas, on a intérêt à recommencer l'attaque complète.

Dans la liqueur chlorhydrique chaude, on précipite  $\text{Al}^2\text{O}^3 + \text{Fe}^2\text{O}^3$  par l'ammoniaque, comme dans l'attaque au carbonate de soude, on lave, sèche et pèse, puis on précipite de même la chaux par l'oxalate d'ammoniaque. La liqueur ne contient plus alors que  $\text{MgO}, \text{K}^2\text{O}, \text{Na}^2\text{O}$ . On évapore à sec et on pèse après une calcination ménagée. On redissout dans  $\text{H}^2\text{O}$ . On filtre, on pèse le filtre et les impuretés que l'on déduit du poids précédemment trouvé. On a P, poids des trois sulfates. On précipite la magnésie à l'état de carbonate ammoniacomagnésien en l'amenant à un petit volume par évaporation et en y ajoutant 30 centimètres cubes environ de la solution de Schaffgostsch préparée à froid, d'après la formule suivante :

$\text{CO}^2(\text{AzH}^4)^2$ .....	25 <sup>gr</sup>
$\text{AzH}^4(\text{OH})$ .....	22 <sup>cc</sup>
$\text{H}^2\text{O}$ .....	55 <sup>cc</sup>

On laisse reposer 20 heures et on filtre le précipité cristallin qu'on lave avec le reste de la liqueur. On sèche et on pèse  $\text{MgO}$  obtenu par calcination. La liqueur contenant le carbonate d'ammoniaque est mise dans une capsule recouverte d'un verre de montre. On chauffe au bain-marie pour détruire le carbonate d'ammoniaque, et, l'effervescence terminée, on évapore à sec, dans un creuset de platine. On calcine légèrement et l'on pèse  $\text{SO}^4\text{K}^2 + \text{SO}^4\text{Na}^2$ . Soit p. Par différence  $\text{P} - \text{p} = \text{SO}^4\text{Mg}$  qui doit correspondre au poids de magnésie trouvé précédemment. On redissout dans l'eau. On acidule par quelques gouttes d' $\text{HCl}$ , on ajoute une solution de  $\text{PtCl}^4$  en quantité telle qu'à 1 gr. de sulfate corresponde 1 gr. 2 de platine. On évapore jusqu'à consistance sirupeuse et on reprend par 10 fois le volume d'alcool. On précipite ainsi  $\text{PtCl}^4, 2\text{KCl}$ , insoluble. On filtre, on lave à l'alcool. On sèche, on calcine le tout dans un creuset de Rose en porcelaine dans lequel on fait passer un courant d'hydrogène. On reprend par l'eau chaude une dizaine de fois et on filtre chaque fois par décantation. Puis on rajoute le filtre de lavage dans le creuset et on incinère alors le filtre. On pèse Pt pur, du poids duquel on retranche les cendres des deux filtres, s'il y a lieu. On obtient  $\text{K}^2\text{O}$  correspondant et  $\text{Na}^2\text{O}$ , à l'aide des calculs suivants :

$$\begin{aligned} \text{K}^2\text{O} &= \text{Pt} \times 0,48205 \\ \text{SO}^4\text{K}^2 &= \text{K}^2\text{O} \times 1,85105 \\ \text{SO}^4\text{Na}^2 &= (\text{SO}^4\text{K}^2 + \text{SO}^4\text{Na}^2) - \text{SO}^4\text{K}^2 = p - \text{SO}^4\text{K}^2 \\ \text{Na}^2\text{O} &= \text{SO}^4\text{Na}^2 \times 0,43661. \end{aligned}$$

*Remarques.* — 1° Dans le cas de grandes quantités de magnésie, on peut remplacer la précipitation à l'état de carbonate ammoniacomagnésien par celle à l'état de phosphate ammoniacomagnésien en versant dans la liqueur ammoniacale du phosphate d'ammoniaque. Après filtration et pour le dosage des alcalis, il est nécessaire de se débarrasser de l'acide phosphorique, ce que l'on fait en le précipitant à l'état de phosphate basique de fer par  $\text{Fe}^2\text{Cl}^6$ .

2° La séparation du fer de l'alumine n'est pas le seul emploi analytique du nitroso- $\beta$ -naphтол. On peut encore, par ce procédé, séparer le nickel du cobalt et le cuivre du plomb, du cadmium, du magnésium, du manganèse, du mercure, du zinc, etc. On prend alors 1 gr. de nitroso- $\beta$ -naphтол pour 5 de cuivre.

Pour la séparation du cobalt et du nickel, on additionne la solution des chlorures ou des sulfates de quelques centimètres cubes de HCl, puis on opère comme ci-dessus avec le nitroso, toujours en solution acétique. On précipite ainsi le cobalt seul en un précipité volumineux facile à laver d'abord à l'eau froide, puis à l'eau chaude contenant 12 % de HCl; ensuite, afin d'enlever le nickel complètement, on calcine le précipité de cobalt dans un courant d'hydrogène.

Si l'on a en présence Fe, Mn, Cr, Ni, Zn, on évapore la liqueur, on additionne ensuite de  $\text{Az H}^4\text{Cl}$  et  $\text{Az H}^4\text{OH}$  en grand excès et on y fait passer de l'air ayant traversé de l'eau saturée de brome pendant 15 à 20 minutes. On fait alors passer un nouveau courant d'air chargé de vapeurs ammoniacales pendant un quart d'heure. On dose le manganèse à l'état de  $\text{Mn}^3\text{O}^4$ .

(A suivre.)

## REVUES MENSUELLES

### PHYSIQUE

**Mécanique.** — *Sur le mouvement de rotation d'un corps composé d'une partie solide et d'une partie fluide.* — G. DE PRATO (*Nuov. Cim.*, janvier 1901, p. 41). — Travail exclusivement théorique.

*Sur l'emploi d'une roue de bicyclette pour la représentation des principes du gyroscope.* — CH.-T. KNIPP (*Phys. Rev.*, janv. 1901, p. 43). — L'auteur indique un certain nombre d'expériences très simples qu'on peut faire avec un gyroscope monté au moyen d'une roue de bicyclette.

**Physique moléculaire.** — *Sur la loi de Boyle aux très basses pressions.* — A. BATTELLI (*Nuov. Cim.*, janv. 1901, p. 5). — Les expériences ont été faites à des pressions variant entre 8 millimètres et 2 millimètres de mercure. L'auteur observe, pour l'air contenu dans des récipients en fer, un écart avec la loi de Mariotte, supérieur aux erreurs possibles d'expériences, pour les pressions comprises entre 2 et 5 millimètres. Quand l'air est contenu dans un réservoir en verre, les déviations à la loi de Mariotte ne se font sentir qu'aux pressions inférieures à  $\frac{1}{10}$  de millimètre de mercure.

*Note sur l'effet de la tension sur la torsion permanente d'un fil.* — J.-R. BENTON (*Phys. Rev.*, janv. 1901, p. 53). — Lorsqu'on charge un fil métallique de poids croissants, on observe des effets de torsion qui proviennent de ce que la matière qui compose le fil n'est pas homogène. L'auteur a mesuré la torsion de différents fils de métaux divers pour des charges croissantes.

*Détermination du rapport de Poisson au moyen d'un appareil à interférences.* — J.-R. BENTON (*Phys. Rev.*, janv. 1901, p. 36). — Lorsqu'un corps homogène subit une extension dans une direction, il se produit une contraction dans la direction perpendiculaire; Poisson a établi que cette contraction devait être le quart de l'allongement. Les expériences de l'auteur faites sur un certain nombre de métaux et d'alliages montrent que cette valeur varie suivant les corps entre 0,27 et 0,40.

*Positions diverses de la fibre neutre dans les corps rompus par flexion : raison de la fragilité.* — CH. FRÉMONT (*C.-R.*, t. 132, p. 202). — La position de la fibre neutre dépend du rapport de la limite élastique à la compression et de la limite élastique à la traction. Un acier est fragile (c'est-à-dire se rompt brusquement au pliage en dépensant une faible quantité de travail)

ou non fragile (c'est-à-dire se rompt progressivement en dépensant une quantité de travail proportionnelle à celle qu'exige la rupture par la traction) suivant que le rapport de la limite élastique à la traction à la limite élastique à la compression est plus petit ou plus grand que l'unité.

*La constante capillaire de Laplace.* — G. BAKKER (*Journ. Ph.*, 3<sup>e</sup> série, t. X, p. 135). — Mémoire d'ordre mathématique.

*Erreur capillaire dans les thermomètres.* — CH.-ED. GUILLAUME (*Soc. Phys.*, 1<sup>er</sup> février). — Il s'agit de l'erreur due aux variations de l'angle de raccordement du mercure avec le verre suivant le sens de la variation de la température.

**Chaleur.** — *Sur la stabilité isentropique d'un fluide.* — P. DUHEM (*C.-R.*, t. 132, p. 244). — Tout état d'équilibre stable d'un système assujéti à n'éprouver que des modifications isothermiques demeure en état d'équilibre stable si l'on assujéti le système à n'éprouver que des modifications adiabatiques.

*Sur les chaleurs spécifiques des fluides dont les éléments sont soumis à leurs actions mutuelles.* — P. DUHEM (*C.-R.*, t. 132, p. 292). — L'auteur montre sur cet exemple que les lois que l'on démontre en thermodynamique élémentaire sur un fluide soumis à une pression normale et uniforme s'étendent à un fluide dont les éléments exercent les uns sur les autres des actions quelconques.

**Acoustique.** — *Sur les impressions musicales.* — F. LARROQUE (*C.-R.*, t. 132, p. 330). — L'auteur admet l'existence de trois types de vibration nerveuse, caractérisés par la forme de l'amortissement, et suppose que la vibration nerveuse est constituée physiquement par un ensemble vibratoire divisible en trois phases : phase d'amplitude croissante, phase d'amplitude stationnaire, phase d'amortissement.

**Optique.** — *Contribution à l'étude de la réfraction et de la dispersion.* — A. DE GRAMONT (*Journ. Ph.*, 3<sup>e</sup> série, t. X, p. 97). — Mémoire dont les conclusions ont été données dans la *Revue de Ph. et Ch.*, 4<sup>e</sup> année, p. 118.

*Nouveau modèle d'oculaire à glace micrométrique.* — L. MALASSEZ (*C.-R.*, t. 132, p. 405). — L'auteur fait suivre la description de cet oculaire, qui n'est qu'un perfectionnement de celui d'Huyghens, de l'énonciation de ses avantages parmi lesquels il faut citer celui-ci : pendant la mise au point, les lentilles restent à la même distance l'une de l'autre, la combinaison optique de l'oculaire n'est pas modifiée.

*Les faux spectres des réseaux concaves de Rowland.* — THÉODORE LYMAN (*Phys. Rev.*, janv. 1901, p. 1). — Le premier spectre des réseaux concaves n'est pas pur et il n'est pas seulement compliqué par des spectres d'ordres supérieurs, mais encore par la présence de spectres de dispersion moindre que le spectre principal. Le nombre et la dispersion de ces faux spectre n'obéit pas à une loi simple. Le nombre, la dispersion et la netteté de ces

spectres varient avec les différents réseaux. Les raies dues à ces faux spectres sont surtout visibles dans l'extrême ultra-violet et elles sont assez fortes pour cacher les faibles raies réelles de cette région.

*Sur la photographie de la couronne solaire dans les éclipses totales.* — H. DESLANDRES (C.-R., t. 132, p. 296). — L'auteur préconise l'emploi de plaques lentes et montre les précautions qu'on doit prendre pour éviter la lumière diffuse venant des appareils optiques ou du ciel. En plaçant devant l'objectif des verres jaunes ou rouges, les jets coronaux apparaissent beaucoup mieux que sur les photographies ordinaires.

*La théorie du rayonnement et la seconde loi de la thermodynamique.* — H.-A. LORENTZ (Acad. Sc. Amsterdam, 29 décembre 1900). — Mémoire de physique mathématique qui s'appuie sur la théorie des électrons.

*Sur la polarisation rotatoire magnétique et l'axiome de Clausius (paradoxe de Wien).* — M. BRILLOUIN (Ecl. Elect., t. 26, n° 5, p. 164). — Note de réfutation, à propos d'une nouvelle démonstration de M. Wien sur cette question.

**Electricité.** — *Une modification de la méthode usuelle pour la détermination des nombres de transport des ions et étude de l'influence de la concentration sur ces valeurs, dans le cas des sels tri-ioniques.* — A.-A. NOYES (Phys. Rev., janv. 1901, p. 14). — Le but de ce travail est de rechercher si, dans les solutions de sels tri-ioniques,  $K^2SO^4$  par exemple, il existe en dehors des ions K et  $SO^4$  des ions  $K SO^4$ , dans des solutions de concentrations moyennes. Les expériences ont été faites sur le sulfate de potassium et les nitrates de baryum et de potassium.

*Sur la relation de l'activité solaire avec la variation diurne de la déclinaison magnétique.* — A. ANGOT (C.-R., t. 132, p. 254). — Pour déterminer la loi du phénomène, l'auteur emploie la série de Fourier en considérant la variation observée comme produite par la superposition de deux ondes : l'onde normale correspondant aux moments où le soleil est complètement dépourvu de taches, et l'onde perturbatrice, fonction des taches, que l'on peut, comme première approximation, supposer proportionnelle au nombre des taches.

*Sur la variation diurne de la déclinaison magnétique.* — A. ANGOT (C.-R., t. 132, p. 317). — L'auteur étudie les variations de l'onde normale, très complexe, dont une partie est d'origine solaire, mais la plus grande partie d'origine terrestre.

*Calcul de la formule définitive donnant la loi de la distribution régulière de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France au 1<sup>er</sup> janvier 1896.* — E. MATHIAS (C.-R., t. 132, p. 320). — La formule définitive est :

$$\Delta H = - 1,16 (\Delta \text{ long.}) - 7,32 (\Delta \text{ lat.})$$

(V. Rev. Ph. Ch., 4<sup>e</sup> année, p. 507). L'auteur indique les départements français et les villes étrangères réguliers.

*Anémomètre électrique à indications à distance.* — E. LEGRAND (C.-R., t. 132, p. 323). — En principe, on mesure la force électromotrice, proportionnée à la vitesse de rotation, d'un petit anneau Gramme monté sur le même arbre que l'anémomètre à système centrifuge.

*Un régulateur automatique de température.* — CH. T. KNIPP (Phys. Rev., janv. 1901, p. 47). — Les mouvements produits par un double thermostat, Fe-Cu, sont amplifiés au moyen de leviers et produisent un contact électrique qui commande un relai.

*Nouvelles recherches sur la convection électrique.* — V. CRÉMIEU (C.-R. t. 132, p. 327). — Cette nouvelle expérience est telle qu'aucune couche métallique ne se trouve interposée entre l'aiguille aimantée et le disque tournant : la conclusion est encore que le disque tournant chargé ne produit aucun effet magnétique.

*Capacité inductive spécifique des diélectriques dans un champ magnétique.* — E. C. ROBERTS (Phys. Rev., janvier 1901, p. 50). — L'auteur se propose de voir si le champ magnétique agit sur la capacité d'un condensateur; l'expérience montre que si le phénomène existe, il faudrait beaucoup plus de sensibilité pour l'observer que celle employée qui aurait cependant montré des variations de  $\frac{1}{1300}$  de la valeur de la capacité inductive spécifique.

*Communications téléphoniques au moyen de fils étendus sur la neige.* — A. RICCO ET JANSSEN (C. R., t. 132, p. 323). — La neige et la glace jouent dans ce transport le rôle d'isolants parfaits.

*Propriétés des dépôts électrolytiques de fer obtenus dans un champ magnétique.* — CH. MAURAIN (Journ. Ph., 3<sup>e</sup> série, t. X, p. 123; Éclair. Électr., t. 26, n<sup>o</sup> 6, p. 212). — Mémoire dont le résumé a été indiqué dans la *Revue de Physique et Chimie*, 4<sup>e</sup> année, p. 460.

*Les ondes hertziennes.* — A. RIGHI (Nuov. Cim., janv. 1901, p. 50). — Ce travail est un résumé assez étendu du mémoire présenté par M. Righi au Congrès de Physique qui s'est tenu à Paris en 1900.

*Une nouvelle théorie de la télégraphie dite sans fil.* — R. BLOCHMANN (Rev. gén. Sc., 12<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 3, p. 131). — Théorie indiquée par l'auteur au Congrès d'Électricité (V. Rev. Ph. Ch., 4<sup>e</sup> année, p. 450) qui admet la transmission des ondes à l'aide des surfaces équipotentielles à la surface de la terre.

*Sur la propagation des ondes hertziennes dans la télégraphie sans fil.* — E. LAGRANGE (C.-R., t. 132, p. 203). — Si on laisse de côté l'influence que la terre joue sur la nature même des ondes produites, il semble que son rôle se borne à guider, comme le ferait un conducteur, les ondes émises par l'antenne, et qu'elle ne joue en rien le rôle d'un diélectrique.

**Radiations.** — *Lois de transparence de la matière pour les rayons X.* — L. BENOIST (C.-R., t. 132, p. 324). — Dans des conditions déterminées par l'auteur, le pouvoir absorbant d'un corps paraît indépendant de son état physique, du mode de groupement atomique, de l'état de liberté ou de combinaison des atomes. Il est une fonction déterminée et croissante de leur poids atomique, affectant la forme d'une proportionnalité directe, pour des rayons X suffisamment pénétrants et suffisamment homogènes.

*Sur l'absorption spécifique des rayons X par les sels métalliques.* — A. HÉBERT ET G. REYNAUD (C.-R., t. 132, p. 408). — Les auteurs réclament la priorité pour ces conclusions :

Le pouvoir absorbant des corps pour les rayons X croît avec le poids moléculaire ; dans un composé, c'est l'élément dont le poids atomique est le plus élevé qui imprime surtout au composé ses propriétés absorbantes.

*Sur la radioactivité secondaire des métaux.* — H. BECQUEREL (C.-R., t. 132, p. 371). — Description d'expériences faites en vue de montrer qu'il se produit avec les rayons uraniques, sous l'influence des métaux, un rayonnement secondaire dû à l'absorption d'une excitation du rayonnement incident, mais moins pénétrant que lui, ainsi que cela arrive avec les rayons X.

BARY-CHÉNEVEAU.

---

## CHIMIE

---

### CHIMIE GÉNÉRALE

**Lois des actions chimiques.** — *Sur les origines de la combinaison chimique : états allotropiques de l'argent.* — M. BERTHELOT (C. R., t. 132, p. 234). — La méthode employée consiste à mesurer la chaleur mise en jeu lorsque l'on dissout le métal, pris sous ses différents états, dans un poids toujours identique de mercure, employé comme liquide calorimétrique, à la température ordinaire : la différence entre les quantités de chaleur ainsi observées est égale à la chaleur de transformation des états expérimentés. Voici les résultats obtenus : 1° argent battu, en feuilles minces, + 2<sup>cal</sup>,03 ; 2° argent produit par la transformation et désagrégation du précédent dans l'oxygène vers 550°, + 0<sup>cal</sup>,47 ; 3° argent cristallisé en belles aiguilles brillantes, séparé par électrolyse, + 0<sup>cal</sup>,10 ; 4° argent précipité de l'azotate par une lame de cuivre, + 1<sup>cal</sup>,19. Ces faits établissent l'existence de plusieurs états allotropiques de l'argent, quatre au moins. M. Berthelot montre ensuite quel intérêt présentent les états allotropiques des métaux et les modifications qu'ils éprouvent, toutes les fois qu'ils sortent de combinaisons, ou qu'ils y entrent ; on conçoit par là même combien il est essentiel de fixer rigoureusement leur état initial et leur état final.

*Équilibre des systèmes chimiques.* — P. SAUREL (*Phys. Chem.*, vol. V, p. 21). — Mémoire d'ordre purement théorique relatif au théorème de Gibbs généralement connu sous le nom de *loi des phases*; l'auteur s'est proposé de mettre la théorie de l'équilibre des systèmes hétérogènes sous une forme aussi simple que possible. Ce mémoire forme d'ailleurs la partie la plus importante d'une thèse présentée à la Faculté des Sciences de Bordeaux en avril 1900.

*Action de l'hydrogène sur le protosulfure de bismuth.* — H. PÉLABON (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 23, p. 149).

*Recherches à l'appui de la dissociation électrolytique, de la loi des équilibres et de la vitesse des réactions chimiques.* — A.-A. NOYES et A.-A. BLANCHARD (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 1). — Les auteurs ont étudié un certain nombre de principes déjà établis dans le but de les présenter au lecteur de la manière la plus élémentaire; dans chaque cas, ils énoncent le principe aussi brièvement que possible, en évitant d'employer une forme mathématique, puis ils indiquent avec beaucoup de détails les conditions expérimentales dans lesquelles on doit se placer pour faire les observations devant confirmer ces principes.

*Modification à la méthode habituelle de mesure des coefficients de réduction; influence de la concentration dans le cas de quelques sels à trois ions.* — A.-A. NOYES (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 63). — Après avoir décrit la méthode, l'auteur donne les résultats numériques obtenus avec le sulfate de potassium, le chlorure de baryum, le nitrate de baryum, les expériences ayant été faites à la température de 25°. Ces coefficients sont respectivement égaux pour les solutions 0,1 molécule à 0,4931 pour le sulfate de potassium 0,4147 pour le chlorure de baryum, 0,455 pour le nitrate de baryum, et pour les solutions 0,02 molécule à 0,4962-0,4422-0,4559.

*Courbes eutectiques des systèmes de trois corps, dont deux sont des antipodes optiques.* — J.-H. ADRIANI (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 168). — Discussion théorique à propos d'un mémoire de M. Bruni paru dans les Comptes-Rendus de l'Académie des Lincei.

*Deux cas de catalyse dans les systèmes non homogènes.* — K. DRUCKER (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 173). — Étude des solutions aqueuses de chlorure de chrome anhydre et d'acide arsénieux. Très long mémoire dont voici les conclusions principales: la vitesse de solution de l'acide arsénieux présente des actions catalytiques (principalement dues aux ions hydrogènes); comme l'indique la loi de Noyes et Whitney, il y a constance de la vitesse, cette vitesse n'étant pas changée par les catalyseurs. Les résultats obtenus jusqu'ici ne font pas ressortir la relation entre l'accélération et la concentration du catalyseur. De même que l'hydrogène, le groupement hydroxyle OH agit aussi comme catalyseur, mais moins énergiquement.

*Potentiel thermodynamique en fonction de T et p.* — J.-J. VAN LAAR (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 216). — Mémoire d'ordre théorique.

*Détermination du pouvoir réfringent comme méthode de recherche des combinaisons, dans le cas de la coexistence des phases vapeur et liquide.* — E.-H.-J. CUNÆUS (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 232). — Les résultats numériques obtenus s'accordent avec ceux calculés d'après la formule de van der Waals.

*Recherches sur la relation entre l'hydrolyse et la température.* — T. MADSEN (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 293) — Les expériences se rapportent d'une part au cyanure de potassium, d'autre part à quelques combinaisons de l'hydrate de soude avec divers sucres (saccharose, dextrose et lévulose). De nombreuses déterminations numériques ont été faites; les résultats obtenus ont permis à l'auteur de déterminer la chaleur de neutralisation au moyen de la formule de Van't Hoff.

*Variations d'énergie libre dans la formation de quelques sels métalliques difficilement solubles.* — A. KLEIN (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 364). — Étude de diverses chaînes électrolytiques ayant permis à l'auteur de déterminer les chaleurs de neutralisation de diverses réactions. M. Klein appelle surtout l'attention sur les réactions endothermiques résultant de l'action de sulfate de potassium sur les dérivés halogénés du plomb: ces résultats infirmeraient le principe du travail maximum, parce qu'on ne pourrait pas, à l'aide de ce principe, expliquer les réactions observées.

*Solutions.* — *Observations sur la dissolution des métaux solides dans le mercure et plus généralement dans les autres métaux.* — M. BERTHELOT (*C.-R.*, t. 132, p. 290). — Ces observations ont pour but de rappeler que les données thermochimiques des expériences, faites sur les chaleurs de transformation des états allotropiques de l'argent et sur les chaleurs de formation des amalgames d'argent, sont indépendantes de toute définition relative à la constitution des prétendues dissolutions métalliques: l'état final étant absolument identique pour tous les systèmes, la chaleur dégagée exprime rigoureusement les différences d'énergie entre les états initiaux des divers corps mis en expérience.

*Recherches sur les solutions.* — G. WYROUBOFF (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, p. 405). — Très long mémoire dans lequel l'auteur donne quelques idées particulières sur les solutions, fort différentes de celles qui ont cours aujourd'hui, et quelques faits expérimentaux paraissant les confirmer. M. Wyrouboff explique le mécanisme de la sursaturation. A l'appui de son opinion, il examine en détail les équilibres de quelques hydrates (sulfates de cérium, de thorium, de potassium et de cadmium).

*Concentration aux électrodes dans une solution, en considérant particulièrement le dégagement d'hydrogène par l'électrolyse d'un mélange de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique.* — H.-J.-S. SAND (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 641). — L'auteur établit une relation donnant la concentration; les résultats expérimentaux obtenus vérifient cette formule.

*Relation entre la pression osmotique et la tension de vapeur.* — A.-A. NOYES (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 707). — L'auteur établit une nouvelle formule fondée

sur la thermodynamique, formule dans laquelle intervient, non pas le changement de volume de la solution, mais le volume spécifique du solvant.

*Tensions de vapeur des systèmes binaires au point de vue de la théorie de Van der Waals.* — P. KOHNSTAMM (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 41). — Mémoire d'ordre théorique.

*Méthode de cristallisation des substances dissoutes sans formation de croûtes à la surface.* — A. WROBLEWSKI (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 84). — L'appareil est fondé sur la propriété qu'a le parchemin de se laisser traverser par l'eau; il est de construction très simple. Dans un flacon à large ouverture se trouve du chlorure de calcium desséché; ce flacon peut être fermé par un tube ouvert à sa partie inférieure de manière à pouvoir être obturé par une membrane de parchemin; l'extrémité supérieure de ce tube est fermée hydrauliquement par un tube soudé. La solution à évaporer se met dans le tube central, de façon que l'eau en excès puisse être absorbée par le chlorure de calcium après son passage à travers le parchemin.

*Force électromotrice et pression osmotique.* — F. KRÜGER (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 87). — Discussion d'ordre théorique.

*Potentiels des électrodes et potentiels absolus.* — N.-T.-M. WILSMORE et W. OSTWALD (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 91). — Remarques générales à propos d'un mémoire de M. Ostwald sur les potentiels d'électrodes, paru dans le même recueil, t. 35, p. 291, 333.

*Évaporation d'un mélange de deux corps volatils dans le cas où l'un peut se dissocier.* — P. DUHEM (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 227). — Mémoire théorique.

*Tensions de vapeur des mélanges ternaires.* — H. SCHREINEMAKERS (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 257). — Mémoire d'ordre théorique.

*Dissociation.* — *La polarisation gazeuse dans les accumulateurs au plomb.* — C.-J. REED (*Phys. Chem.*, vol. V, p. 1). — Contrairement aux résultats donnés par Nernst et Dolezalek, l'auteur donne les conclusions suivantes susceptibles de vérification expérimentale : 1° l'hydrogène est dégagé électrolytiquement en quantités illimitées de l'acide sulfurique dilué, avec des électrodes de plomb métallique pur, quand la f. e. m. est moindre que 0,5 volt; — 2° la f. e. m. nécessaire pour maintenir un courant régulier entre les électrodes de plomb métallique est moindre que 0,01 volt; — 3° il n'est pas nécessaire qu'il y ait du sulfate de plomb dans la solution ou sur la cathode; — 4° la f. e. m. requise pour charger un accumulateur ne dépend aucunement du dégagement d'hydrogène ou d'oxygène sur l'électrode, ni de la capacité d'occlusion du plomb.

*Méthode de calcul du degré de dissociation des forts électrolytes.* — S. ARRHÉNIUS (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 28). — Discussion critique des méthodes actuelles.

*Recherches expérimentales sur la constante diélectrique de quelques gaz et vapeurs dans ses rapports avec la température.* — H. BÆDEKER (*Z. Phys. Ch.*,

t. 36, p. 305). — Après avoir décrit la méthode qu'il a employée, l'auteur étudie successivement le sulfure de carbone, l'anhydride sulfureux, l'ammoniaque, la vapeur d'eau, l'acide chlorhydrique, les alcools méthylique et éthylique et le peroxyde d'azote. Voici ses conclusions :

La méthode de Nernst pour déterminer la constante diélectrique est applicable aux gaz. Au point de vue empirique, on pouvait vraisemblablement penser que l'exactitude de la formule de Clausius-Mossott pour les différences de température s'accordait avec la loi de Maxwell pour les gaz, et que les deux lois ne convenaient nullement pour la plupart des gaz : pour les gaz auxquels l'équation de Maxwell ne s'applique pas, l'écart avec la formule de Clausius-Mossott est tel qu'aux plus hautes températures on trouve un rapprochement entre la constante diélectrique et le carré de l'indice de réfraction.

*Chaleur spécifique moléculaire des gaz composés dissociables.* — PONSOT (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, p. 147). — Elle ne peut être qu'égale ou inférieure à celle de ses constituants simplement mélangés. Cette conclusion exige le rejet de la relation de M. Duhem pour les gaz composés formés avec condensation ( $C = A n$ ); elle montre que l'on ne peut admettre la relation de M. Berthelot ( $c = 2,4 n$ ) que comme une loi approchée (1).

*Thermochimie.* — *Une proposition pour la définition de la capacité calorifique.* — T.-W. RICHARDS (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 358). — Pour faire rentrer l'unité proposée dans le système C. G. S., on considérerait l'unité capacité calorifique, comme correspondant à une augmentation d'énergie d'un joule pour un degré de l'échelle centigrade; ses dimensions seraient : énergie divisée par température. Cette unité s'appellerait *Mayer* en l'honneur de Julius Robert Mayer. La capacité calorifique de l'eau serait alors à 20° de 4,181 Mayer, celle du mercure 0,139 Mayer; la constante des gaz deviendrait égale à 8,32 Mayer et la constante de Dulong et Petit à 26,5 Mayer, etc.

*Données thermiques relatives à l'acide orthomonochlorobenzoïque.* — G. MASSOL (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, p. 195). — L'introduction d'un atome de chlore en position ortho a augmenté la chaleur de combinaison de l'acide benzoïque de + 1<sup>cal</sup>,47.

*Données thermiques relatives à l'acide orthomonoiodobenzoïque.* — G. MASSOL (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, p. 196). — L'introduction d'un atome d'iode en position ortho n'augmente la chaleur de formation du sel solide que de + 0<sup>cal</sup>,33.

*Appareils.* — *Petit four de laboratoire.* — A. BRUNO (*C.-R.*, t. 132, p. 276). — L'enveloppe peu conductrice dont on entoure généralement les creusets que l'on veut porter à une température élevée est constituée par deux

(1)  $c$  est la chaleur spécifique sans volume constant,  $C$  la chaleur spécifique sous pression constante,  $n$  le nombre total des atomes des corps simples combinés dans une molécule, 2,4 et  $A$  des constantes.

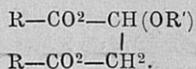
cônes de tôle mince, juxtaposés par leurs grandes bases, et revêtus intérieurement par une épaisseur de carton d'amiante de quelques millimètres. On place le creuset dans l'espace compris entre les cônes.

**Propriétés générales des corps.** — *Absorption de la lumière par les indophénols.* — P. BAYRAC et C. CAMICHEL (C.-R., t. 132, p. 338). — Critique des expériences de M. Lemoult mentionnées précédemment (V. *Rev. Phys. Chim.*, 5<sup>e</sup> année, p. 85). M. Lemoult définit la position des bandes d'absorption en prenant la moyenne entre les divisions du micromètre qui correspondent aux extrémités apparentes de la bande et paraît n'avoir pas remarqué que l'une de ces extrémités (au moins dans les indophénols à azote tertiaire) est, non la fin de la bande, mais la limite des radiations visibles, limite par conséquent variable avec l'éclat du spectre.

*Deux modes de circulation des liquides pour obtenir une température constante.* — J.-H. DERBY (*Phys. Ch.*, vol. V, p. 17.) — On sait qu'un thermostat doit répondre aux conditions suivantes : circulation rapide du liquide, construction facile, opération économique, obtention rapide de la température qui doit être constante, faculté de pouvoir obtenir diverses températures. Le lecteur trouvera au mémoire original la description avec figures de deux appareils construits d'après les données précédentes.

*Birotation du d-glucose.* — Y. OSAKA (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 661). — Très long mémoire renfermant de nombreuses données expérimentales dont voici les principales conclusions : 1<sup>o</sup> le d-glucose doit être considéré comme un acide très faible ; — 2<sup>o</sup> la vitesse de retour du pouvoir rotatoire du d-glucose est sensiblement proportionnelle à la concentration des ions hydroxyle et à la racine carrée de la concentration des ions hydrogène ; — 3<sup>o</sup> l'action catalytique des ions hydrogène est beaucoup plus petite que celle des ions hydroxyle ; — 4<sup>o</sup> par l'action catalytique des ions hydroxyle, les sels neutres paraissent exercer une influence accélératrice ; par celle des ions hydrogène, une telle influence est très faible, si toutefois elle existe.

*Pouvoir rotatoire moléculaire des éthers de l'acide malique.* — H. REITTER (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 129). — R étant un radical alcoolique et R' un radical acide, les éthers étudiés sont de la forme :



Le lecteur trouvera au mémoire original de nombreux tableaux de résultats numériques, dans lesquels sont mentionnés les pouvoirs rotatoires moléculaires et les produits d'assymétrie calculés d'après la méthode de M. Guye.

*Combustion des gaz.* — S. TANATAR (*Z. Phys. Ch.*, t. 36, p. 225). — Expériences relatives à la combustion du propylène.

*Dispersion rotatoire de l'acide malique.* — B. WORINGER (*Z. Phys. Ch.*,

t. 36, p. 336). — Les changements de rotation spécifique relatifs aux différentes radiations et aux concentrations de l'acide malique sont continus; on ne constate aucune variation brusque. Il n'y a d'achromatisme complet pour aucune concentration. On rencontre un achromatisme partiel pour les solutions étendues qui renferment 78 p. 100 d'eau et plus.

O. BOUDOUARD.

### CHIMIE MINÉRALE

*Produits gazeux dégagés par la chaleur de quelques roches ignées.* — Armand GAUTIER. (C.-R., t. 132, p. 58.) — Les granits, porphyres, lherzolites laissent dégager au rouge des gaz que l'on peut extraire à la pompe à mercure. 1 kilogr. de granit de Vire donne en moyenne 3163<sup>cc</sup> de gaz à 0° et 760<sup>mm</sup> (dont 2517<sup>cc</sup> d'hydrogène), soit 6,7 fois le volume de la roche. Ces gaz sont : CO<sup>2</sup>, H<sup>2</sup>S, CO, CH<sup>4</sup>, H et Az; ils résultent de réactions successives produites au rouge, car leur composition varie du commencement à la fin de l'expérience.

*Production de la chaleur dans les roches ignées. — Action de la vapeur d'eau sur les sels ferreux.* — Armand GAUTIER. (C.-R., t. 132, p. 189.) — Lorsqu'on chauffe à 750-800° un sel ferreux (chlorure, sulfure, carbonate, silicate), on obtient généralement de l'oxyde magnétique, en même temps qu'il se fait de l'hydrogène.

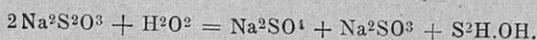
Avec le sulfure, par exemple, on a :  $3\text{FeS} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2$ . La production des gaz des roches ignées s'explique donc par la réaction, sur les silicates ferreux de ces roches, de la vapeur fournie par leur eau de constitution.

*La fabrication du carborandum aux chutes du Niagara.* — J. NUSSBAUM (Rev. Ch. p. app., 20 janvier 1901, p. 49). — Description de la fabrication et des applications du carborandum (meules, papier pour le polissage).

*Action de la pression et de la chaleur sur le carbone.* — O. MAIORANA. — (Atti dell' Acad. dei Lincei, 1900, 9, 224). — L'auteur a soumis pendant 10 jours, à raison de 5 heures par jour, deux morceaux d'un bâton de charbon (coke), à l'action d'un courant de 2.500 ampères élevant la température à plus de 2.000°, sous 11.000 atmosphères de pression. A la fin, les deux morceaux étaient collés; le carbone était devenue graphitoïde, mais non diamant : ce qui tendrait à prouver que la présence d'un dissolvant serait nécessaire à la formation du diamant ou que le refroidissement lent serait nécessaire. Dans les conditions de cette expérience le charbon est passé par l'état pâteux. (Berthaud.)

*Action de l'eau oxygénée sur les thiosulfates.* — A. NABB. (Ber., 1900, 33,314. Communication provisoire). — En faisant réagir molécule à molécule l'eau oxygénée et l'hyposulfite de soude, on n'obtient pas l'hydrosul-

fite, mais on obtient un mélange renfermant une base inconnue jusqu'à ce jour :

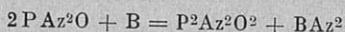


On n'a pu préparer beaucoup de cette dernière; on sait toutefois qu'elle est insoluble dans l'alcool ainsi que ses sels et qu'elle n'est pas entraînée par la vapeur d'eau. L'auteur décrit son mode de préparation.

(Berthaud.)

*Sur la recherche de l'azote dans l'arsenic et sur la transformation de l'arsenic en antimoine.* — F. FITTICA (*Chem. Zeit.*, 1901, 41). — Dans ce nouvel article, l'auteur indique le procédé qu'il utilise pour déceler la présence de l'azote dans l'arsenic dont la formule est, d'après lui,  $\text{PAz}^2\text{O}$ . Ce procédé consiste à transformer l'azote en azoture de bore et à caractériser ce dernier.

Après avoir décrit le mode opératoire employé, l'auteur termine en faisant cette remarque que, dans l'action du bore sur l'arsenic, ce dernier se transforme en partie en antimoine par la réaction suivante :



antimoine que l'on peut facilement caractériser.

(R. Robine.)

*Recherche de l'azote dans l'arsenic.* — PAULI et FITTICA (*Chem. Zeit.*, 1901, 74-106), — Échange de lettres entre les deux auteurs au sujet de la recherche de l'azote dans l'arsenic, publiée par le Pr Fittica (1). La discussion porte sur des points tout à fait secondaires et n'offre aucun intérêt.

(R. Robine.)

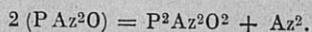
*Sur la recherche de l'azote dans l'arsenic.* — C. ARNOLD et F. MURACH (*Chem. Zeit.*, 1901, 131). — Les auteurs, suivant le procédé indiqué par Fittica pour la recherche de l'azote dans l'arsenic, ont obtenu les résultats suivants :

1° En chauffant 4 à 6 heures à 250-270° de l'arsenic exempt d'antimoine avec du bore amorphe, ils ont caractérisé la formation d'ammoniaque prouvant ainsi la présence d'azote.

2° Néanmoins, les auteurs font remarquer que dans le bore du commerce il existe toujours de l'azote. En opérant avec du bore préparé par l'action de la poudre de magnésie sur le borax anhydre et dans un courant d'hydrogène, ils n'ont trouvé, par la méthode de Fittica, aucune trace d'azote.

3° En opérant comme dans le premier cas, ils ont obtenu, en traitant la solution par l'hydrogène sulfuré, un précipité jaune soluble dans l'ammoniaque et le carbonate d'ammoniaque et dont aucune partie n'est soluble dans l'acide chlorhydrique concentré et chaud, ne renfermant donc pas d'antimoine.

Enfin, les auteurs déclarent n'avoir pas pu, en suivant les indications de Fittica, séparer l'arsenic en antimoine et en azote comme semblerait l'indiquer la formule



(R. Robine.)

(1) *Chem. Zeit.*, 1901, 41.

*Solubilité des chlorures alcalins dans les alcalis caustiques.* — F. WINTERLER (*Z. Elch.*, 1900, 360). — L'auteur indique sous forme de tableaux la solubilité :

- 1° Du chlorure de potassium dans la potasse caustique;
- 2° Du chlorure de sodium dans la soude caustique;
- 3° Du chlorate de soude dans le chlorure de sodium;
- 4° Du chlorate de potasse dans le chlorure de potassium.

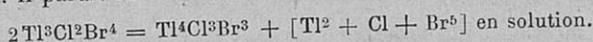
(R. Robine.)

*Sur l'iodure d'azote.* — OTTO RUFF (*Ber.*, 1900, 3025). — L'auteur signale la formation d'iodure d'azote par l'action de l'ammoniaque liquide sur l'iode en opérant à une température convenable.

(R. Robine.)

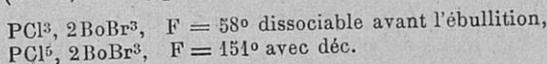
*Sur les chlorobromures de thallium du type TX<sup>3</sup>, 3TX.* — V. THOMAS. (*C.-R.*, t. 132, p. 80.) — L'auteur a repris l'étude du produit brut provenant de la réaction du brome sur le chlorure thalleux; on obtient un mélange de composition variable qui paraît renfermer Tl<sup>4</sup>Cl<sup>3</sup>Br<sup>3</sup> avec TlCl.

D'autre part, on a étudié la décomposition par l'eau en excès de Tl<sup>3</sup>Cl<sup>2</sup>Br<sup>4</sup> : il paraît se former Tl<sup>4</sup>Cl<sup>3</sup>Br<sup>3</sup>, mélangé de TlCl et TlBr :

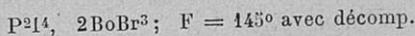


Tl<sup>4</sup>Cl<sup>3</sup>Br<sup>3</sup> est donc le corps qui paraît stable lorsque se trouvent en présence d'un excès d'eau Tl, Cl et Br.

*Sur les combinaisons du bromure de bore avec les chlorures de phosphore.* — TARIBLÉ (*C.-R.*, t. 132, p. 83). — On obtient par combinaison directe :



*Action du bromure de bore sur les iodures de phosphore et sur les composés halogénés de l'arsenic et de l'antimoine.* — TARIBLÉ. (*C.-R.*, t. 132, p. 204.) — On obtient par combinaison directe :



Avec BoBr<sup>3</sup> et AsCl<sup>3</sup>, SbCl<sup>3</sup>, SbCl<sup>5</sup>, il y a double décomposition.

*Étude du nitrate d'uranium.* — ECHSNER DE CONINCK. (*C.-R.*, t. 132, p. 90).

Tableaux : Densités des solutions dans AzO<sup>3</sup>H de densité 1,153,  
Densités des solutions dans SO<sup>4</sup>H<sup>2</sup> de densité 1,138.

Solubilité dans l'alcool méthylique très pur (régénéré de l'oxalate de méthyle). L'auteur a pris la moyenne des solubilités à 11°,5, 10°,6, 11°,2 : 1 p. de sel se dissout dans 23,5 p. d'alcool.

*Sur les combinaisons du gaz ammoniac avec le chlorure d'aluminium.* — E. BAUD. (*C.-R.*, t. 132, p. 134.) — Le gaz sec dirigé sur AlCl<sup>3</sup> donne Al<sup>2</sup>Cl<sup>6</sup>, 12AzH<sup>3</sup>, très stable perdant 2AzH<sup>3</sup> à 180°; le composé résultant : Al<sup>2</sup>Cl<sup>6</sup>, 10AzH<sup>3</sup> fond vers 380° et distille à 450° dans un courant d'hydrogène en donnant Al<sup>2</sup>Cl<sup>6</sup>, 2AzH<sup>3</sup>.

Le composé  $Al^2Cl^6$ ,  $12AzH^3$ , saturé d'ammoniac à  $-20^\circ$ , paraît donner  $Al^2Cl^6$ ,  $18AzH^3$ .

*Sur l'isolement de l'yttria, de l'ytterbine et de la nouvelle erbine.* — G. et E. URBAIN. (C.-R., t. 132, p. 136.) — Le fractionnement des éthylsulfates des terres rares de la gadolinite laisse dans les eaux mères un mélange de : yttrium, ytterbium et erbium avec une trace de thorium. Ce mélange servit de point de départ et fut fractionné par fusion des nitrates et décomposition partielle. Après vingt fusions, les parties les moins basiques contiennent ytterbium et thorium qui furent séparés par la méthode de Verneuil et Wyruboff. Poids atomique de Yb : 172,6.

Les fractions centrales donnent le spectre pur du néo-erbium. Dans les dernières fractions, on trouve l'yttrium : poids atomique 88,6.

*Sur un arséniure et un chloroarséniure de tungstène.* — ED. DEFACQZ. —  $TuAs^2$  prend naissance par l'action de  $AsH^3$  sur l'hexachlorure de tungstène à  $150^\circ-200^\circ$  d'abord, puis à  $350^\circ$ . Substance noire d'aspect cristallin;  $d = 6,9$  à  $18^\circ$ .

$AsH^3$  liquide sur l'hexachlorure de tungstène donne  $Tu^2AsCl^9$ .

*Sur les chlorures doubles d'uranyle et des métaux alcalins et le chlorhydrate de chlorure d'uranyle.* — J. ALOY. (Bull. Soc. Chim. (3), t. 25, p. 153.) — Les chlorures doubles d'uranyle et des métaux alcalins n'ont été préparés qu'à l'état hydraté. L'auteur les a préparés à l'état anhydre par combinaison directe du chlorure alcalin avec  $UO^2Cl^2$  en vapeurs. Ils sont jaune d'or, fusibles au rouge, solubles dans l'eau et l'alcool aqueux.

D'autre part,  $UO^2Cl^2$  dissous, saturé de HCl et refroidi à  $-10$ , donne  $UO^2Cl^2$ , HCl,  $2H^2O$ .

*Sur l'oxyde de bismuth.* — PAUL THIBAUT (Bull. Soc. Chim. (3), t. 25, p. 155). — L'auteur s'est proposé de préparer l'oxyde de bismuth exempt d'acide azotique; il y est parvenu en précipitant par  $SO^4H^2$  dilué une solution alcaline d'azotate de bismuth dans la glycérine; il précipite  $Bi^2O^3$ ,  $H^2O$ .

*Séparation des trioxydes de molybdène et de tungstène.* — M. S. RUEGENBERG et E. F. SCHMIDT. (Amer. Chem. Soc., 1900, 22, 772). — La séparation se fait en faisant digérer quelques minutes dans l'acide sulfurique  $D = 1.378$ .

L'oxyde de molybdène se dissout et celui de tungstène reste. Cette méthode paraît surtout convenir à la séparation d'un peu de molybdène d'une plus grande quantité de tungstène. (Berthaud.)

*Sur la réduction des sels de mercure par l'eau oxygénée.* — A. KOLB (Chem. Zeit., 1901, 21). — Ayant remarqué que les sels de mercure sont réduits par l'eau oxygénée en milieu alcalin, l'auteur s'est proposé d'étudier complètement la réaction. Il en tire les conclusions suivantes :

1° Si l'on met dans une solution aqueuse d'un sel de mercure (chlorure ou nitrate) quelques gouttes d'une solution de soude et que l'on chauffe

après addition de 5 centimètres cubes d'une solution d'eau oxygénée à 3 %; il se forme un précipité jaune rouge qui se réduit après peu de temps en mercure métallique.

2° Si dans une solution aqueuse et acide, ou contenant un sel neutre d'ammoniaque, on met un sel de mercure et de l'ammoniaque, la solution reste claire; mais par la chaleur et l'addition d'une solution d'eau oxygénée à 3 %, il se précipite du mercure métallique. Cette précipitation n'est pas complète, et quelle que soit la quantité d'eau oxygénée ajoutée, il reste toujours du mercure en solution.

3° La précipitation est complète par la chaleur en présence d'acide tartrique et d'ammoniaque.

4° En présence de sel de Seignette, la réduction a également lieu par la chaleur, mais on obtient dans ces conditions du sel mercurieux et non du mercure métallique; néanmoins la précipitation est complète.

5° La réduction du cyanure de mercure a également lieu par l'eau oxygénée en présence de lessive de potasse; dans ce cas, la précipitation est complète. Il n'en est pas de même si, au lieu de lessive de potasse, on emploie une solution ammoniacale. (R. Robine.)

*Réduction des sels de mercure par l'eau oxygénée.* — A. ARCHETTI et KOLB (*Chem. Zeit.*, 1901, 140). — Échange de deux lettres entre les auteurs au sujet de la réclamation de priorité demandée par M. A. Archetti, au sujet de la réduction des sels de mercure par l'eau oxygénée.

Ce dernier déclare avoir fait paraître une communication de cette question dans le « *Bulletino chimico farmaceutico di Milano* » de l'année 1900. Le Dr Kolb, tout en rendant justice à M. Archetti, constate que la réaction entre les sels de mercure et l'eau oxygénée a été indiquée déjà depuis longtemps, mais que personne avant lui n'a étudié aussi complètement la question dans le but de la rendre applicable à la chimie analytique. (R. Robine.)

*Sur les sels complexes du platine oxalonitrites alcalino-terreux.* — H. VÉZES (*Bull. Soc. Chim.* (3), t. 23, p. 157). — Mémoire fort intéressant pour lequel nous renvoyons à l'original.

R. MARQUIS.

## CHIMIE BIOLOGIQUE

*Présence de l'alcool méthylique dans les jus fermentés de divers fruits.* — JULES WOLFF (*C.-R.*, t. 131, p. 1323). — L'auteur, tout en constatant, avec MM. Maquenne et Trillat, que l'alcool méthylique préexiste à la fermentation du jus de divers fruits, observe que la proportion de cet alcool augmente d'une façon considérable après la fermentation.

Quand la fermentation a lieu en présence de la rafle, la proportion d'alcool méthylique augmente sensiblement. Ainsi, les eaux-de-vie de bonne qualité n'en accusent que des traces, parce que le moût a fermenté sans la

raffe. Dès lors, on s'explique pourquoi, dans les eaux-de-vie de marc, la proportion d'alcool méthylique est beaucoup plus considérable.

*Influence de la composition de l'eau sur le trempage de l'orge et la qualité du malt.* — KRUTWIG (Liège) (*Chem. Zeit.* 1900, p. 860). — La quantité d'acide phosphorique perdue par dissolution pendant le trempage est très petite et égale à environ 5 % de la quantité totale. Cette perte ne peut donc influencer beaucoup sur la qualité du malt; elle varie peu avec la qualité de l'eau tant que la température n'excède pas 15°. Il est probable que c'est à la présence des matières grasses qu'il faut attribuer le peu d'importance de cette perte. D'une façon analogue, les matières albuminoïdes solubles dans l'eau se dissolvent bien mieux quand on a pris soin d'éliminer préalablement les matières grasses. (Berthaud.)

*De l'action oxydante du persulfate d'ammoniaque sur quelques principes immédiats de l'organisme.* — L. HUGOUNENQ (*C.-R.*, t. 132, p. 91). — L'acide urique est oxydé à froid par le persulfate d'ammoniaque. Il se forme de l'acide allanturique, de l'urée et du glycocolle.

En présence d'un excès d'alcali, l'action oxydante est beaucoup plus énergique : on obtient de la guanine, de l'allanturate d'ammoniaque et de l'urée. Ces deux derniers corps proviennent de l'allantoïne qui se forme et qui se détruit aussitôt en donnant de l'urée et de l'acide allanturique.

La *bilirubine*, en solution alcaline, est transformée instantanément en biliverdine.

L'*hématine* en solution ammoniacale est attaquée déjà à froid. Au bout de 2 ou 3 minutes d'ébullition, la liqueur, noire à l'origine, se décolore et abandonne des flocons de peroxyde de fer.

Il serait facile d'appliquer cette réaction au dosage du fer dans l'hématine et sans doute aussi dans l'hémoglobine et les nucléines ferrugineuses.

Le *sang* dilué et additionné d'un excès d'ammoniaque est détruit et décoloré en quelques heures à froid, en quelques minutes à chaud. On obtient un liquide jaune clair et un faible dépôt ocreux; les albumines forment alors un coagulum incolore surnageant.

*Transformation de la créatine en créatinine par un ferment soluble déshydratant de l'organisme.* — E. GÉRARD (*C.-R.*, t. 132, p. 153). — Voit avait pensé que la créatine de l'organisme était transformée en créatinine très vraisemblablement dans les reins. L'auteur a recherché si cette déshydratation de la créatine pour donner son anhydride interne, la créatinine, n'était pas produite par un ferment soluble sécrété par le rein, et pour cela il a fait agir sur la créatine l'extrait aqueux de rein de cheval, ce rein ayant été lavé par injection prolongée d'eau distillée, faite par les vaisseaux de l'organe excité.

M. Gérard a pu obtenir ainsi et caractériser de la créatine vraisemblablement due à un ferment soluble.

H. HENRIET.

## CHIMIE AGRICOLE

*Permanganate contre oïdium.* — M. DE LA ROCHEMAGÉ (*Rev. de Viticulture*, t. 14, p. 712). — Les essais de l'auteur sur l'efficacité du permanganate injecté sur les vignes l'ont conduit aux résultats suivants: Le permanganate, employé préventivement avec la bouillie bordelaise, n'a produit aucun effet, mais le lavage des raisins au permanganate, dès le début de l'invasion, a produit un effet complet et foudroyant, mais non durable, qui n'a pas empêché la seconde invasion d'oïdium en août.

*Décoloration des vins jaunes; action du tanin.* — L. MATHIEU (*Rev. de Viticulture*, t. 15, p. 22). — Le collage au lait dans le traitement curatif des vins jaunes est efficace et agit comme décolorant par la séparation du vin des matières oxydées; il peut être remplacé avantageusement par le collage à la caséine. Enfin l'addition de tanin aux vins jaunes peut parfois, non seulement ne pas les décolorer, mais encore en accentuer la coloration.

*Recherches sur l'utilisation de l'ajonc.* — A.-CH. GIRARD (*Ann. agronom.*, t. 27, p. 5). — Étude très nourrie et très documentée de laquelle il ressort que l'ajonc, très répandu dans les pays de landes, peut être utilisé comme fumure minérale après sa combustion, comme engrais vert, comme litière, enfin et surtout comme fourrage.

*Détermination de l'acide oxalique dans les feuilles de betteraves acides.* — K. BULOW (*Journ. für Landwirtsch.*, t. 47, p. 359). — Le procédé qui a donné les meilleurs résultats est une modification de celui de Schløsing consistant à épuiser par l'éther les feuilles à étudier, à additionner d'eau, chasser l'éther et, dans la solution aqueuse, précipiter l'acide oxalique par l'acétate de chaux.

*Sur la pluralité des chlorophyllines et sur les métachlorophyllines.* — M. TSVETT (*C.-R.*, t. 132, p. 149). — La bande fondamentale de la chlorophylle est double; la partie gauche appartient à la chlorophylline bleue, la partie droite à une seconde chlorophylline. Ces corps se modifient au contact de l'alcool en donnant des corps que l'auteur a appelés métachlorophyllines.

*Épuration de l'air par le sol.* — AUGUSTE GÉRARDIN (*C.-R.*, t. 132, p. 157). L'auteur signale l'épuration de l'air par son passage à travers le sol.

*Sur le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés terpéniques.* — EUG. CHARABOT (*C.-R.*, t. 132, p. 159). — Par ses analyses de diverses plantes, l'auteur a constaté que les influences capables de modifier les plantes de façon à les rendre plus aptes aux fonctions chlorophylliennes favorisent en même temps la formation des éthers d'alcools terpéniques.

*Sur la composition chimique du café de la Grande Comore.* — GABRIEL

BERTRAND (C.-R., t. 132, p. 162). — L'examen de cette variété du *Coffea arabica* L. y a montré l'absence complète de caféine.

*Sur la manne de l'olivier.* — TRABUT (C.-R., t. 132, p. 225). — Manne provenant probablement de l'inoculation par les insectes d'une bactérie capable de vivre dans le cambium; sa composition est analogue à celle de la manne du frêne; elle renferme 52 % de mannite.

*Sur l'action saccharifiante des germes de blé et sur l'emploi de ces germes en distillerie.* — L. LINDET (C.-R., t. 132, p. 261). — Le son des germes de blé renferme de grandes quantités de diastase et peut remplacer à un moment donné du travail de la distillerie le malt d'orge dont le prix est deux fois plus élevé.

*Relations existant chez la betterave entre la genèse du saccharose et la structure de la racine.* — L. GESCHWIND (Rev. Ch. p. app., 20 déc. 1900, p. 465). — Il n'existe pas un caractère unique et bien défini de la richesse saccharine, mais au contraire il y a toute une série de ces caractères qui n'ont d'ailleurs qu'une valeur comparative. Les structures observées s'expliquent facilement au moyen de la théorie de Maquenne. L'auteur pense que, d'après les résultats obtenus, il sera cependant possible d'effectuer une sélection des graines. Le mémoire est accompagné de nombreuses figures.

*De l'élimination du méthane dans l'atmosphère.* — V. URBAIN (C.-R. t. 132, p. 334). — Les dosages du méthane dans l'atmosphère, tirés des résultats des analyses de MM. Müntz et Aubin en 1884 et de M. A. Gautier en 1900, montrent que la proportion de ce gaz n'a pas varié, bien qu'il soit produit en abondance à la surface de la terre. Ce gaz doit donc être éliminé au fur et à mesure qu'il se produit. L'auteur démontre que ce sont les végétaux qui absorbent ce gaz.

*Action de la pression totale sur l'assimilation chlorophyllienne.* — JEAN FRIEDEL (C.-R., t. 132, p. 353). — En effectuant l'analyse des gaz servant d'atmosphère aux végétaux à diverses pressions, l'auteur est arrivé aux conclusions suivantes : La diminution de pression totale tend à favoriser l'assimilation; les actions isolées de la pression du gaz carbonique et de la pression totale sont modifiées différemment par la teneur de l'atmosphère en gaz carbonique, mais le phénomène résultant suit la même loi dans d'assez larges limites. Enfin, lorsqu'on raréfie de l'air contenant du gaz carbonique, l'assimilation passe par un minimum, puis par un maximum.

*De l'hydrate de carbone de réserve dans les tubercules de l'avoine à chapelets.* — V. HARLAY (C.-R., t. 132, p. 423). — Cet hydrate de carbone se rapproche beaucoup de la graminine, si même il ne lui est pas identique.

*Sur l'absorption du phosphate monocalcique par la terre arable et l'humus.* — J. DUMONT (C.-R., t. 132, p. 435). — La terre ou l'humus étaient mis en contact avec une solution de phosphate monocalcique dans laquelle l'acide

phosphorique était dosé avant et après contact. On trouve que dans les sols humifères la fixation de cet acide n'est pas due exclusivement à la rétrogradation; que la proportion de phosphate absorbé n'est pas proportionnelle à la richesse en calcaire, mais à la grandeur du rapport de l'humus au calcaire; que les terres de bruyère fixent beaucoup d'acide phosphorique et que l'abondance de l'humus atténue sensiblement la rétrogradation.

*Expériences sur la culture des légumineuses.* — L. MALPEAUX (*Ann. agron.*, t. 27, p. 65). — L'auteur constate que le nitrate de soude exerce une action nuisible sur la germination des légumineuses; que l'emploi de cet engrais n'est pas nécessaire dans les bonnes terres; que l'addition de délayures de bactéries n'est pas toujours favorable; enfin que l'azote nitrique paraît être assimilé directement par les légumineuses.

*Sur les produits azotés des semences et des germes du *Lupinus albus*.* — J. WASSILIEFF (*Landw. Versuch. Stat.*, t. 53, p. 43). — L'auteur a déterminé les proportions d'azote protéique, d'azote amidé, d'asparagine et des autres formes d'azote dans les semences et les germes de sept et de quinze jours; il en montre les différentes variations.

A. HÉBERT.

#### CHIMIE ANALYTIQUE

*Dosage de l'oxygène dans le cuivre industriel.* — M. LUCAS (*Bull. Soc. Chim.*, 1900, p. 901). — L'auteur fond, au four électrique, un bloc de cuivre à analyser avec de l'étain dans un courant d'oxyde de carbone et dose l'acide carbonique formé.

Le cuivre est placé dans une nacelle de porcelaine avec de l'étain pur préalablement chauffé dans un courant d'oxyde de carbone. On emploie 10 à 20 grammes de cuivre et 2 à 4 grammes d'étain et la nacelle est placée dans la partie froide d'un tube de porcelaine chauffé électriquement (modèle Charpy).

Le tube rempli d'oxyde de carbone pur (voir mémoire), est encore purgé pendant un quart d'heure, puis on amène le tube graduellement vers la partie chauffée (900° environ), les tubes à potasse et à acide sulfurique étant déjà reliés à l'extrémité de façon à recueillir l'eau et l'acide carbonique. On chauffe une heure, on repèse la nacelle et les tubes de façon à avoir l'oxygène en multipliant le poids d'acide carbonique trouvé par 0,364.

La perte de poids de la nacelle donne la quantité d'oxygène et de métaux volatilisés.

*Dosage des incuits et des surcuits dans le plâtre de Paris des fours-culées.* — L. PÉRIN (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 2). — Les incuits  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  contiennent une quantité trop forte d'eau, tandis que les surcuits  $\text{CaSO}_4$  en renferment trop peu.

On dose la quantité d'eau que le plâtre est capable d'absorber pour cristalliser. Pour cela on en porphyrise une certaine quantité, on sèche à 60°

pendant deux heures et on en pèse 5 grammes dans une capsule. On mouille avec de l'eau, puis on porte à l'étuve à 60° jusqu'à ce qu'on atteigne un poids constant. L'augmentation de poids donne la quantité d'eau qui s'est combinée au plâtre capable de faire prise, et l'on peut donc en déduire la quantité de matière active.

En faisant la perte au rouge sur une nouvelle prise d'essai, on obtient la quantité d'eau totale due aux incuits, aux surcuits et au plâtre normal.

Enfin, en dosant l'acide sulfurique total, on peut se rendre compte avec toutes ces données de la valeur de chacune des inconnues dont la plus importante est la quantité de matière active, c'est-à-dire du plâtre cuit au degré voulu et intermédiaire entre  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{CaSO}_4$  anhydre.

*Sur le dosage de l'arsenic et sa détermination à l'état d'arséniat ammoniacomagnésien.* — O. DUCRU (*Bull. Soc. Chim.*, 1900, p. 904). — L'auteur fait une étude critique des différents procédés employés pour doser d'assez fortes proportions d'arsenic et il conclut notamment que, lorsqu'on opère par pesée de l'arséniat ammoniacomagnésien, la correction de solubilité indiquée par Frésenius est trop faible.

Il fait ressortir, en outre, les discordances qu'on observe en transformant en pyroarséniat et pesant le sel obtenu.

*Analyse des cuivres et des mattes industrielles.* — P. TRUCHOT (*Ann. Chim. Analyt.*, 1900, p. 442). — Le manganèse existant dans les mattes, et ce métal étant de nature à fausser les dosages, notamment ceux du plomb, du nickel et du cobalt, l'auteur donne la méthode qu'il emploie.

Il attaque 5 grammes de cuivre ou de matte par l'acide nitrique, oxyde le soufre au moyen d'un peu de brome ou d'eau oxygénée, puis fait bouillir et filtre. Le liquide est ensuite électrolysé et contient tout le plomb et une certaine quantité de manganèse. En redissolvant dans l'acide chlorhydrique, évaporant avec un peu d'acide sulfurique, on forme du sulfate de plomb que l'on sépare sur le même filtre que tout à l'heure et qui pouvait contenir un peu de plomb, on lave à l'eau sulfurique, on redissout dans l'acétate d'ammoniaque et l'on électrolyse de nouveau après avoir acidulé au moyen d'acide nitrique.

Pour doser le nickel, le cobalt et le manganèse, l'auteur emploie la solution séparée du cuivre, la transforme en sulfate, sépare par l'hydrogène sulfuré les métaux qui peuvent être précipités, puis, la liqueur étant peroxydée, il sépare le fer par l'ammoniaque et le manganèse par le phosphate d'ammoniaque en solution fortement ammoniacale en agitant fortement pour aider la précipitation. Dans la liqueur, on dose le nickel et le cobalt par électrolyse.

*Sur une nouvelle méthode de dosage de l'or et de l'argent dans les pyrites.* — WILHELM BUDDEUS et LOEVY (*Chem. Zeit.*, 1901, pp. 93 et 152). — Discussion épistolaire et technique entre ces deux auteurs au sujet de la méthode (1) de dosage préconisée par le Pr Buddëus et critiquée par le Dr Loevy. (R. Robine.)

(1) *Rev. Phys. Chim.*, 1901, n° 2, p. 90.

*Analyse des minerais d'urane et de vanadium.* — OLIVIER FRITCHE (Eng. and Mining Jour., 1900, 548). — Le procédé de dosage de l'urane et de vanadium contenu dans un minerai repose, d'après l'auteur, sur les faits suivants :

Les solutions sulfuriques d'urane et de vanadium se laissent facilement réduire par l'aluminium : on peut ensuite facilement les réoxyder par le permanganate. Il en déduit un procédé de dosage volumétrique de ces deux métaux.

Il est nécessaire de se débarrasser du fer accompagnant ces métaux, et pour mener à bien l'opération on doit opérer trois déterminations : le dosage de l'uranium seul, le dosage de l'uranium et du fer, et le dosage de l'uranium, du vanadium et du fer. De ces trois résultats, on peut facilement déduire la quantité d'uranium et de vanadium renfermée dans le minerai.

Le titre de la solution de permanganate en fer, multiplié par le rapport  $\frac{120}{56}$ , donne le titre de la solution en uranium, par demi-gramme de prise d'essai. Le nombre de centimètres cubes nécessaire pour le dosage de l'uranium, du vanadium et du fer, moins le nombre de centimètres cubes nécessaire pour le dosage de l'uranium et du fer, multiplié par le rapport  $\frac{51.1}{112}$ , donne la teneur de vanadium par demi-gramme de prise d'essai. (R. Robine.)

*Dosage de la chaux dans les eaux.* — GASSELIN (J. Ph. Ch. 1900, p. 536). — L'auteur propose une méthode volumétrique rapide dont la pratique est la suivante. On met en contact 50<sup>cc</sup> d'eau, 50<sup>cc</sup> d'acide oxalique à 0,630 par litre et 2 gouttes d'ammoniaque et l'on agite vivement. Après dix minutes au plus on filtre, on prélève 20<sup>cc</sup> de liquide et l'on titre avec du permanganate à 0<sup>gr</sup>,316 par litre en présence de 10<sup>cc</sup> d'acide sulfurique au dixième l'acide oxalique non combiné à la chaux.

Cette méthode n'est pas applicable au cas où l'eau renfermerait une proportion appréciable de matière organique; il faudrait alors recueillir l'oxalate de calcium sur filtre, le redissoudre dans l'acide chlorhydrique et titrer volumétriquement par le permanganate.

*Recherche des chlorates et des bromates au moyen de la strychnine.* — FAGES (Ann. Chim. Analyt., 1900, p. 444). — On prépare à froid un réactif contenant 0<sup>gr</sup>,81 de strychnine dans 24<sup>cc</sup> d'acide nitrique à 36°, puis, soit qu'on laisse tomber la solution à essayer dans une portion de ce réactif, soit qu'on fasse l'inverse, on voit se développer, en présence des chlorates ou des bromates, une coloration rouge intense, immédiate si ces sels sont assez abondants, plus lente s'il n'en existe que fort peu.

Il est important : 1° de se servir d'un réactif nouvellement préparé (moins de 24 heures); 2° que le réactif soit en notable excès par rapport aux chlorate et bromate.

Il est à remarquer, en outre, que les hypochlorites, le chlore, l'acide chlorhydrique, le chlorure ferrique empêchent la réaction. Il en est de même du brome en qualité notable.

Les nitrites ne gênent que si l'on n'a pas eu la précaution de faire d'avance une solution en présence d'acide nitrique. Les nitrates, perchlorates, iodates, permanganates ne gênent pas la réaction.

*Dosage de la dextrose et de la dextrine dans les glucoses commerciaux.* — L. LINDET (*Bull. Suc. Dist.*, 1900, p. 294). — M. Lindet dose le carbone, l'hydrogène et l'oxygène en faisant une combustion organique sur un poids de 0<sup>gr</sup>,4 environ. Il calcule les résultats trouvés en hydrates de carbone C<sup>6</sup>H<sup>12</sup>O<sup>6</sup>, puis il pèse 5<sup>gr</sup> de matière environ, il dissout dans 100<sup>cc</sup> et il observe la déviation R au saccharimètre. D'après son analyse organique, dans le poids de 5 grammes se trouve un poids S d'hydrates de carbone, et il peut écrire S = D + d (D et d étant les poids afférents à la dextrose et à la dextrine).

La rotation R trouvée est égale à la somme des deux rotations, chacune d'elles étant égale à  $\delta = \frac{p\alpha l}{V}$ ;  $\alpha$  pour la dextrose étant égal à 52,5,  $\alpha'$  pour la dextrine étant égal à 195, on peut écrire :

$$R = \frac{D \times 52,5 \times 2}{100} + \frac{d \times 195 \times 2}{100}.$$

En résolvant l'équation, on obtient le poids de dextrose et celui de dextrine évalué en dextrose pour la prise d'essai. En multipliant par 0,9, on ramène le poids de dextrine à sa véritable valeur. L'auteur a trouvé dans les masses 73 % de dextrose environ et 6 % de dextrine et dans les sirops 35 à 37 de dextrose et 43 à 46 de dextrine.

*Détermination quantitative des acidités tannique, gallique, organique et minérale dans les jus de tannerie et les extraits.* — F. JEAN (*Ann. Chim. anal.* 1900, p. 413). — On fait quatre prises d'essai de volume égal et on titre :

1<sup>o</sup> L'acidité totale avec la soude décime en présence du réactif Trillat (dinitrobenzène-azodioxynaphtaléine sulfoné) ou bien en opérant par touches avec d'autres indicateurs (tournesol).

2<sup>o</sup> L'acidité totale moins l'acide tannique. Pour cela, on sature exactement au moyen de Na<sup>2</sup>CO<sup>3</sup> décime, on ajoute 15<sup>cc</sup> d'eau albuminée à 2 %, on fait bouillir, on filtre, on ajoute n<sup>cc</sup> de carbonate de soude décime, puis l'on titre à l'ébullition par l'acide sulfurique décime l'excès de solution alcaline employé.

3<sup>o</sup> L'acidité totale moins l'acide tannique et l'acide gallique. On sature la prise d'essai par de l'oxyde de zinc à l'ébullition, on filtre, lave à l'eau chaude, puis on ajoute 20<sup>cc</sup> de Na<sup>2</sup>CO<sup>3</sup> décime, on filtre et l'on titre en retour par l'acide sulfurique décime.

4<sup>o</sup> L'acidité minérale. On évapore la 4<sup>e</sup> prise d'essai dans une capsule de platine avec 20<sup>cc</sup> de carbonate de soude décime et l'on calcine. Après reprise par l'eau bouillante, on titre par l'acide sulfurique décime.

Au cas où il se trouverait des sels d'acides organiques, sels qui donneraient par calcination du carbonate de soude, il convient d'en tenir compte en calcinant une 5<sup>e</sup> prise d'essai neutralisée exactement par de l'eau de

baryte. On reprend avec de l'eau chargée d'acide carbonique et l'on détermine l'alcalinité par titrage et on en reporte la valeur dans l'essai effectué en 4°.

*Recherche de l'orseille dans les vins.* — R. TRUCHON (*Ann. Chim. Anal.*, 1900, p. 444). — En teignant un mouchet de soie dans 50<sup>cc</sup> de vin préalablement additionné de 1<sup>cc</sup> d'acide sulfurique au dixième, on obtient avec l'orseille ou les sulfo d'orseille une coloration devenant violette en lavant le mouchet dans de l'eau ammoniacale, tandis que le vin ordinaire donne une nuance vert salé (1).

*Falsification et analyse des eaux-de-vie.* — X. ROCQUES (*Rev. Ch. p. app.*, 20 février 1901, p. 85). — Conférence faite à l'Institut Pasteur, présentant l'état actuel de nos connaissances sur la question. Après avoir indiqué les méthodes analytiques susceptibles d'être employées et montré comment le chimiste devait formuler une conclusion, l'auteur étudie plus particulièrement le cognac, les eaux-de-vie de marc, le kirsch, les rhums, et termine en donnant un tableau des prix des principales eaux-de-vie commerciales.

*Dosage de l'azote nitrique dans les substances explosives ou non.* — H. PELLET (*Ann. Chim. Analyt.*, 1900, p. 446). — Pour les matières insolubles comme la nitrocellulose, on en met dans un ballon avec de l'eau, on fait bouillir pour chasser l'air, puis on ajoute le sulfate ferreux chlorhydrique et le dégagement gazeux s'opère comme pour un nitrate ordinaire.

Pour les matières solubles comme la nitroglycérine, on opère suivant la méthode des nitrates. Il est entendu qu'on fait une opération type avec une solution de teneur connue et en en prenant un volume tel que le volume du bioxyde d'azote dégagé soit sensiblement égal dans le cas du type et de l'essai (2).

*Nouvelle méthode de recherche du bacille de la tuberculose dans les crachats.* — A. GIRARD (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 13). — L'auteur traite les crachats soit par l'hypobromite de soude (la solution servant au dosage de l'urée convient), soit par l'eau de Javel concentrée diluée de trois fois son volume d'eau. Le mucus et le pus se dissolvent et les éléments figurés se déposent. Au bout de vingt-quatre heures on décante et l'on recherche sur le dépôt les bacilles par la méthode ordinaire.

Afin d'éviter une perte de temps, on peut centrifuger directement le liquide après traitement à l'hypochlorite et opérer sur le dépôt réuni au fond du tube et lavé à l'eau distillée.

*Recherche de la cystine dans les eaux contaminées.* — M. MOLINIÉ (*C.-R.*, 1900). — L'auteur critique les essais de M. Causse (3) qui emploie le chloromercurate de paradiabenzène sulfonate de sodium pour la recherche de la cystine et de la tyrosine dans les eaux contaminées. Il conclut en rejetant ce réactif qui ne donne pas des résultats certains.

(1) Sur le même sujet, J. BELLIER (*Ann. Chim. Analyt.*, 1900, p. 407).

(2) CHAMPION et PELLET (*C.-R.*, 1876, p. 483).

(3) Voir *Rev. Phys. Chim.*, 1900, pp. 178, 279, 324.

*Analyse de la tourbe.* — H. BORNRAGER (*Z. Anal. Chem.*, 1900, 694). — Dans l'examen d'une tourbe, il faut déterminer l'eau, la cire minérale, l'azote, l'acide humique et des fibres végétales; on y joint également le dosage des cendres et le pouvoir calorifique.

Pour doser l'eau, on pèse un poids déterminé de tourbe découpée ou pulvérisée et on sèche à 100° jusqu'à poids constant. La quantité d'eau varie entre 10 et 40 %. Pour la cire minérale dont la quantité oscille entre 0,5-1 %, on la dose par extraction, au moyen de l'éther anhydre en opérant sur la substance sèche. — L'azote se trouve dans la tourbe, soit à l'état d'ammoniaque, soit à l'état de substances protéiques.

Voici comment on effectue ces déterminations : 5 grammes de tourbe sont traités à l'ébullition avec de l'eau à laquelle on ajoute 2 centimètres cubes d'acide sulfurique au tiers; après lavage de la partie insoluble, on dose l'ammoniaque contenue dans la solution par distillation en présence d'un alcali. D'autre part, on dose l'azote total par le procédé de Kjeldahl, la différence entre les deux résultats permet de déterminer l'azote des substances protéiques.

D'après l'auteur, la teneur de la tourbe en azote varie entre 0,5 à 2,5 %.

La détermination de l'acide humique est très importante pour l'agriculteur.

On fait bouillir pendant une heure, à trois reprises, 1 à 2 grammes de matière avec 5 grammes de soude et 200 grammes d'eau, on recueille la partie non soluble sur un filtre qui est lavé et séché à 105°, on obtient ainsi la partie fibreuse qui oscille entre 30 et 75 %. La solution filtrée renferme l'acide humique à l'état de sel de soude, on le décompose par l'acide chlorhydrique et on filtre l'acide humique insoluble sur un filtre d'amiante. On sèche à 105°.

La teneur de la tourbe en acide humique oscille entre 5 et 50 %.

La détermination des cendres s'effectue sur 1 gramme, la proportion de ces cendres varie entre 2 et 10 %.

Pour terminer, l'auteur donne les résultats de l'analyse de deux tourbes :

	TOURBE CLAIRE DE HANOVRE	TOURBE NOIRE DE OLDENBOURG
Eau.....	29.40 %	20. %
Cendres.....	3.05	2.9
Fibres végétales.....	54.90	48.0
Acide humique.....	12.50	30.0
Azote protéique.....	0.85	11.25
Azote ammoniacal.....	0.35	0.65
	100.15 %	102.80 %

(R. Robine.)

P. MÉKER.

## ÉLECTROCHIMIE

- *Les progrès de l'électrochimie et de l'électrometallurgie en 1900.* — J.-B. KERSHAW (*The Electrician*, t. 46, p. 388 et 428). — *Alcali et chlorure de chaux.* — Le nombre des usines serait de 27 en 1900, avec une puissance de 52.460 chevaux.

*Hypochlorite et chlorates.* — Il est toujours très difficile de connaître le nombre des usines et la puissance employée dans la fabrication des hypochlorites. Pour les chlorates il existe onze usines utilisant 24.000 chevaux.

*Nickel et cuivre.* — Le nickel est extrait par les procédés métallurgiques ordinaires. On essaye cependant le procédé Hœpfner à Papenburg (Allemagne) pour retirer cuivre et nickel. Le raffinage électrolytique du nickel tend à se faire de plus en plus; il y a actuellement quatre usines qui l'emploient.

*Zinc.* — Le procédé Hœpfner est employé par l'usine Brunner et Mond de Winnengton. Le procédé Dieffenbach a été abandonné en Allemagne.

*Aluminium.* — Une nouvelle usine, celle de Land-Gastein (Autriche), a été ouverte. On estime la production totale pour les huit usines de 5.000 à 7.500 tonnes. Il faut signaler le procédé de soudure autogène de la maison Heræus, de Hanau (Allemagne), et les procédés de l'aluminothermie de Goldschmidt qui donneront évidemment un certain débouché à l'aluminium.

*Carbure de calcium.* — Le fait le plus important de l'année a été la baisse considérable du prix du carbure. La production totale est de 86.000 tonnes environ pour onze usines. La Société des carbures métalliques a gagné son procès en France (1).

*Les entreprises électrochimiques dans les États-Unis d'Amérique.* — CHANDLER (*Z. angew. Ch.*, t. 14, p. 147). — Revue des principales industries chimiques aux États-Unis : carbure, carborundum, alcalis, chlorates, phosphore, graphite, ferro-silicium, etc... La puissance utilisable est considérable. La Ontario Power Co de Niagara-Falls pourra compter sur 300.000 chevaux (!); à Sault-Sainte-Marie on utilise 10.000 chevaux sur la Rive américaine et 14.000 sur la rive canadienne; à Conewango, sur la Susquehanna, on peut utiliser 40.000 chevaux; dans la Caroline du Nord, sur la Catoroba, 20.000; au Michigan, sur le Kalamazoo, 40.000, etc... La Power Co de Niagara-Falls loue 100 francs le cheval-an, d'autres usines font payer 35 francs. Une Société aux chutes de Shadenegau, sur la rivière

(1) Les chiffres indiqués pour les alcalis et le chlore sont évidemment erronés. Ils sont beaucoup trop élevés pour la France et la Suisse notamment; l'auteur indique sept usines et 24.000 chevaux. Pour les chlorates il n'y a en France que deux usines, Chedde et Saint-Michel; par contre, leur production est plus élevée que ne l'indique l'auteur, puisque le chiffre de 3.000 tonnes qu'il indique correspond à la production de Chedde seul en chlorate de potasse; or, cet établissement fait également du chlorate de soude. La production totale doit donc être de 5 à 6.000 tonnes.

Au sujet des brevets Bullier, le jugement du tribunal vient d'être confirmé en appel (22 février).

A. B.

Jacques-Cartier, à 110 milles au nord-ouest de Québec, sur le Great Northern Railway se propose de louer 275.000 chevaux au prix de 10 francs le cheval-an (!).

*Sur un ampèremètre manométrique.* — BREDIG et HAHN (*Z. Elch.*, t. 7, p. 259). — Voltamètre genre Cettel muni d'un manomètre à eau et d'un tube capillaire pour le dégagement des gaz. Suivant le diamètre du tube et le dégagement gazeux, on obtient une certaine pression dans l'appareil en rapport avec l'intensité du courant.

*Sur la mesure des vitesses des dégagements gazeux. Application au voltamètre.* — A. JOB (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, p. 7). — Appareil basé sur le même principe que le précédent.

*Diaphragmes en produits nitrés.* — ESCHHELLMANN (*Brev. all.* 117.050). — Le tissu à nitrer est préalablement traité par une solution d'alcali caustique pour la dégraisser complètement.

*Sur l'électrolyse de l'acide sulfurique dilué renfermant des sels de fer.* — K. ELBS (*Z. Elch.*, t. 7, p. 261). — En faisant l'électrolyse dans deux voltamètres à gaz tonnant dont l'un renferme un sel de fer, on remarque que ce dernier laisse dégager un volume beaucoup moins considérable de gaz, avec une densité de courant très faible, 0,228 amp. p. dm<sup>2</sup>; on remarque que la perte atteint 97,4 0/0 pour l'électrolyte renfermant 1 0/0 de sel de fer.

*Production électrique de la soude et du chlore.* — J. HOBART (*American Electrician*, octobre 1900 et *El. Rev.*, 1900, p. 941). — Procédé employant des appareils à deux diaphragmes et trois compartiments. Dans les compartiments extrêmes où l'on recueille le chlore et la soude se trouvent l'anode et le cathode, dans le central circule une solution de sel marin. L'auteur indique un certain nombre de dispositifs.

*Préparation électrolytique de baryte.* — A. BROCHET et G. RANSON (*Brev. franç.* n° 302.618). — On électrolyse une solution de chlorure et de sulfure de baryum. Il se forme à l'anode du soufre et des polysulfures et à la cathode de la baryte qui cristallise par refroidissement.

*Procédé de décapage électrolytique.* — VEREIN ELEKTRICITATS-AKTIEN GESELLSCHAFT (*Brev. belge* 144.825). — On emploie une solution de sel alcalin; le métal est d'abord employé comme cathode pour le dégraisser, puis comme anode pour le décaper.

*Procédé pour augmenter l'activité de l'oxygène électrolytique.* — BOEHRINGER et FILS (*Brev. all.* 117.129). — On emploie à l'anode l'intermédiaire d'un sel oxygéné du manganèse qui facilite l'oxydation des produits que l'on transforme.

*La préparation électrolytique de la benzidine.* — W. LOB (*Z. Elch.*, t. 7, p. 30; *Brev. all.* n° 116.467). — On transforme le nitrobenzène par réduction en milieu alcalin, en azobenzène, on acidifie et on continue la réduction pour donner de l'hydrazobenzène qui se transforme en benzidine.

*Préparation électrolytique de la benzidine.* — WEILER-TER MEER (Brev. all., 116.871).

*Procédé de réduction des dérivés nitrés.* — F. BOEHRINGRR et FILS (Brev. all. 116.942). — Ce procédé est caractérisé par l'emploi d'une cathode en étain ou d'une cathode inactive et l'emploi d'un sel d'étain dont le métal se porte sur la cathode et favorise l'action.

*Sur l'électrolyse des oxyacides.* — J. HAMONET (C.-R., t. 132, p. 259). — En électrolysant le  $\beta$  amyloxypropionate de sodium, il y a formation de la diamylène du butane-diol avec un rendement de 50 %. Le produit obtenu et le rendement sont constants avec des densités de courant variant de 0,01 amp. à 0,33 amp. par centimètre carré.

*Purification des alcools au moyen de manganates insolubles et du courant électrique.* — LAVOLLAY et BOURGOIN (Brev. all. 116.693). — On emploie un manganate alcalin et de préférence un manganate soluble. Il n'y a pas de cloison poreuse. Les électrodes peuvent être en zinc.

*Procédé pour chauffer les substances réfractaires.* — AKTIEN-GESELLSCHAFT für TREBERTROCKNUNG (Brev. all. 115.742). — Procédé de chauffage par four électrique entre les électrodes duquel on fait passer la substance.

*Perfectionnements dans la fabrication du graphite.* — ACHESON (Brev. franç. 297.647). — On chauffe au four électrique un charbon renfermant une faible quantité d'un métal capable de fournir un carbure qui facilite la transformation du carbure en graphite. A. BROCHET.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

**Traité d'analyse chimique qualitative**, par le Dr BIAIS. — 1 vol. 172 pages. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois.

Ce petit traité d'analyse s'adresse surtout aux étudiants en pharmacie et est appelé à leur rendre de bons services.

Il est très bien ordonné et guide pas à pas l'étudiant à travers l'analyse des métaux et des sels.

Dans cet ouvrage, l'auteur étudie d'abord la séparation méthodique des métaux, puis la séparation des acides et leur identification. Ensuite, dans la deuxième partie de l'ouvrage, les caractères analytiques des principaux métaux sont décrits en suivant l'ordre adopté dans la première partie (précipitation par HCl, H<sub>2</sub>S, Am<sup>2</sup>S, etc.). Pour chaque métal, les réactions spécifiques sont succinctement et nettement indiquées, ce qui évitera tout tâtonnement. A la suite de cette énumération vient, comme complément indispensable, la séparation des acides. Leurs caractères analytiques sont décrits avec assez de développement et cette partie de l'ouvrage peut rendre des services même aux chimistes de profession, pour lesquels ce livre n'avait pas été écrit; c'est en faire le meilleur éloge. P. MÉKER.

---

*Le Gérant : O. DOIN.*

---

PARIS. — IMPRIMERIE F. LEVÉ, RUE CASSETTE, 17.