

*Bibliothèque numérique*

**medic @**

**Bulletin des sciences  
pharmacologiques : organe  
scientifique et professionnel [Bulletin  
scientifique]**

*1901. - Paris : [s.n.], 1901.*

*Cote : Pharmacie P 31249*



**(c) Bibliothèque interuniversitaire de santé (Paris)**  
Adresse permanente : [http://www.biusante.parisdescartes  
.fr/histmed/medica/cote?pharma\\_p31249x1901x0300](http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/cote?pharma_p31249x1901x0300)

P 31849

# Bulletin

DES

# Sciences Pharmacologiques

ORGANE SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL

Paraissant tous les mois

**ABONNEMENTS**

PARIS ET DÉPARTEMENTS : 12 francs. — UNION POSTALE : 14 francs. ★

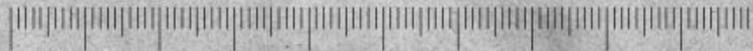


PARIS

**BUREAUX DE LA RÉDACTION**

19, rue du Val-de-Grâce (5<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT)

**Le Numéro : 1 fr. 25**



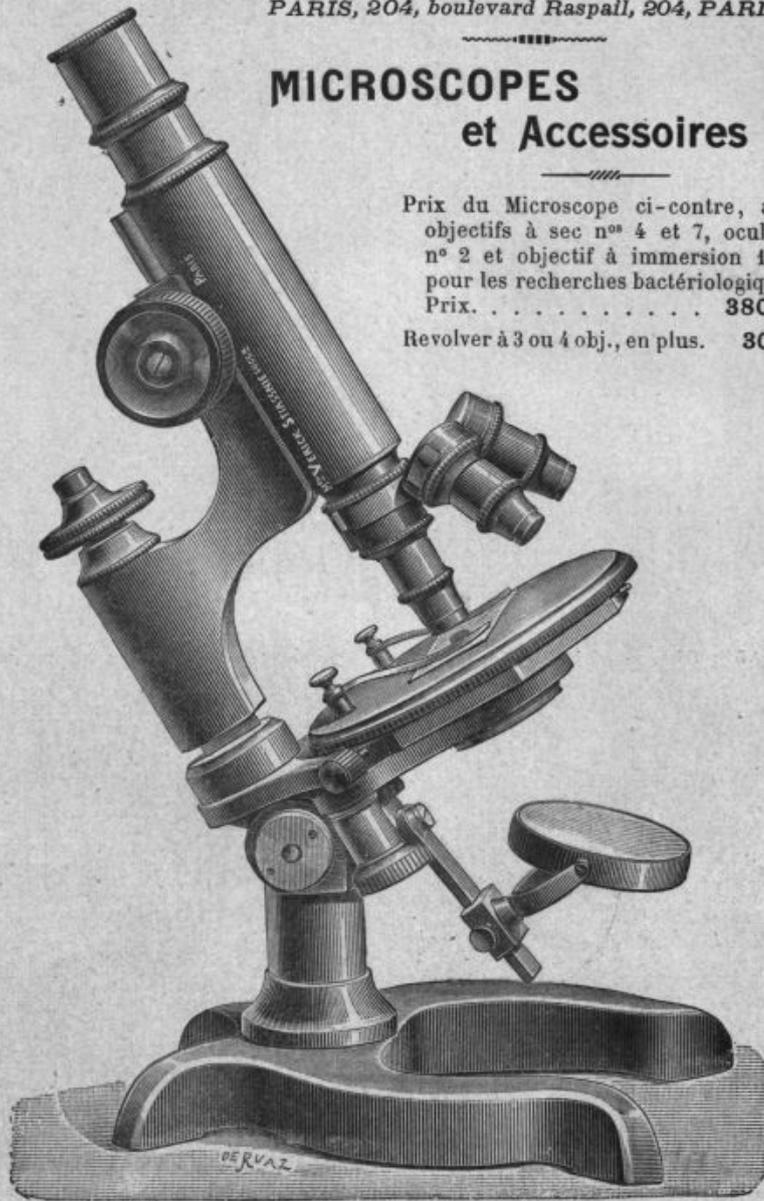
# Maison VERICK — M. STIASSNIE<sup>®</sup>, Succ<sup>r</sup>

PARIS, 204, boulevard Raspail, 204, PARIS

## MICROSCOPES et Accessoires

Prix du Microscope ci-contre, avec  
objectifs à sec n<sup>os</sup> 4 et 7, oculaire  
n<sup>o</sup> 2 et objectif à immersion 1/15<sup>e</sup>  
pour les recherches bactériologiques.  
Prix. . . . . 380 fr.

Revolver à 3 ou 4 obj., en plus. 30 fr.



Microscope grand modèle du D<sup>r</sup> Radais.

Statif avec éclairage Abbé, diaphragme iris et boîte, sans objectifs, ni oculaires, ni revolver. — Prix. . . . . 195 fr.

LE CATALOGUE ILLUSTRÉ EST ENVOYÉ FRANCO SUR DEMANDE AFFRANCHIE

BULLETIN  
DES  
**SCIENCES PHARMACOLOGIQUES**

ORGANE SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL

---

1901. Tome III

---



# Bulletin

DES

# Sciences Pharmacologiques

ORGANE SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL

Paraissant tous les mois

ANNÉE 1901

TOME III

PARTIE SCIENTIFIQUE



PARIS

BUREAUX DE LA RÉDACTION

19, rue du Val-de-Grâce (5<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT)



## LISTE DES COLLABORATEURS

**D<sup>r</sup> G. André**, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, prof. à l'Institut agronomique.  
**D<sup>r</sup> Barthe**, agrégé Fac. Méd. et Pharm., pharmacien en chef des hôpitaux de Bordeaux.  
**G.-J. Barthelat**, préparateur à l'École de pharmacie de Paris.  
**R. Bertaut**, pharmacien à Paris.  
**Bertrand**, chef de service à l'Institut Pasteur.  
**Billon**, pharmacien, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**Bonjean**, chef du laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique de France.  
**D<sup>r</sup> Bousquet**, pharmacien, ancien préparateur à la Faculté de médecine de Paris.  
**Brissemoret**, chef de laboratoire à la Faculté de médecine de Paris.  
**Charpentier**, pharmacien, docteur de l'Université de Paris.  
**Choay**, pharmacien, médaille d'or des hôpitaux de Paris.  
**Cordier**, professeur suppléant à l'École de médecine et de pharmacie de Reims.  
**Coutière**, agrégé à l'Éc. sup. de pharmacie de Paris.  
**David**, pharmacien à Compiègne, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**Delépine**, docteur ès sciences, préparateur au Collège de France.  
**D<sup>r</sup> Desesquelle**, membre de la Société de Thérapeutique.  
**D<sup>r</sup> Desgrez**, agrégé à la Faculté de médecine de Paris.  
**Dethan**, ancien préparateur à l'École supérieure de pharmacie de Paris.  
**Durieu**, pharmacien-major de 1<sup>re</sup> classe, à Marseille.  
**Ecale**, pharmacien à Paris.  
**Eury**, pharmacien à la Rochelle, ancien préparateur à la Faculté de médecine de Paris.  
**Faure**, pharmacien à Paris.  
**Fayolle**, expert près les tribunaux de la Seine.  
**Feltz**, pharmacien, docteur de l'Université de Paris.  
**Freyssinge**, licencié ès sciences, pharmacien à Paris.  
**Frick**, pharmacien à Paris.  
**F. Guéguen**, préparateur à l'École supérieure de pharmacie de Paris.  
**Guérin**, chef de travaux à l'École supérieure de pharmacie de Paris.  
**D<sup>r</sup> Jules Guiart**, chef de travaux à la Faculté de médecine de Paris.  
**Hubac**, pharmacien à Paris.  
**Hyronimus**, pharmacien à Paris (Malakoff).  
**Imbert**, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.  
**Jaccard**, professeur à l'Université de Lausanne.  
**Javillier**, licencié ès sciences, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**D<sup>r</sup> Joannin**, préparat. à la Faculté de méd. de Paris.  
**Lavadoux**, pharmacien, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**Lecomte**, docteur ès sciences, professeur de l'Enseignement secondaire.  
**Lutz**, chef de travaux à l'École supérieure de pharmacie de Paris.  
**D<sup>r</sup> Mesnard**, médecin de l'hôpital Péan.  
**D<sup>r</sup> Michel**, pharmacien, médaille d'or des hôpitaux de Paris.  
**Moreau**, agrégé à la Fac. de Méd. et Pharm. de Lyon.  
**Mounié**, pharmacien en chef des prisons de Fresnes.  
**Perrot**, agrégé à l'École supér. de pharmacie de Paris.  
**F. Rey**, avocat, docteur en droit.  
**D<sup>r</sup> Robin**, chirurgien-dentiste à Paris.  
**Tassilly**, doct. ès sciences, chef de trav. chim. à l'Ec. munic. de physique et de chimie.  
**Thibault**, pharmacien, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**Vlad. Tichomirow**, professeur à l'Université de Moscou.  
**Triollet**, pharmacien, ancien interne des hôpitaux de Paris.  
**Vadam**, pharmacien de l'asile d'aliénés de Clermont (Oise).  
**Valeur**, docteur ès sciences, préparateur au Collège de France.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE LA RÉDACTION : **D<sup>r</sup> MESNARD**.

CONSEIL DE LA RÉDACTION : **F. REY**, docteur en droit.

## ABRÉVIATIONS ADOPTÉES

Acide. . . . .	ac.
Alcalin. . . . .	alc.
Bain-marie. . . . .	B. M.
Combinaison moléculaire. . . . .	comb. mol.
Densité. . . . .	D.
Densité à + 15°. . . . .	D <sub>15</sub> .
Eau bouillante. . . . .	Eau bouil.
Ebullition (Point d). . . . .	Eb.
Fusion (Point de). . . . .	F.
Insoluble. . . . .	Ins.
Liqueur, liquide. . . . .	liq.
Partie. . . . .	p.
Parties égales. . . . .	p. ég.
Pouvoir rotatoire. . . . .	p. rot.
— (Valeur du). . . . .	$\alpha_D$ ou $\alpha_j$ .
Précipité. . . . .	ppté.
Soluble, solution. . . . .	sol.
Solution aqueuse. . . . .	sol. aq.
— alcoolique. . . . .	sol. alcool.
— hydro-alcoolique. . . . .	sol. hyd.-alcool.
Température. . . . .	T.
Pour cent. . . . .	%.
Pour mille. . . . .	‰.
Au-dessus de 100°. . . . .	> 100°.
Au-dessous de 100°. . . . .	< 100°.
Mètre. . . . .	m.
Centimètre. . . . .	ctm.
Millimètre. . . . .	mm.
Centimètre carré. . . . .	cmq.
Centimètre cube. . . . .	cm <sup>3</sup> .
Gramme. . . . .	gr.
Centigramme. . . . .	centigr.
Milligramme. . . . .	milligr.
Kilogramme. . . . .	K°.

La Rédaction se conformera dorénavant, pour les symboles chimiques, aux décisions prises au Congrès international de chimie pure. (Voir à ce sujet, *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 548-553, p. 548 et 549.)

Azote. . . . .	Symbole.	N.
Bore. . . . .	—	B.
Fluor. . . . .	—	F.
Iode. . . . .	—	I.
Phosphore. . . . .	—	P.
Tungstène. . . . .	—	W.
Au lieu de Cy pour cyanogène. . . . .		C <sup>2</sup> N <sup>2</sup> .

Thèse pour le Doctorat ès sciences. . . . .	<i>Th. Doct. ès sc.</i>
Thèse pour le Doctorat de l'Université. . . . .	<i>Th. Doct. Univ.</i>
Thèse pour le diplôme de pharmacien supérieur. . . . .	<i>Th. Dipl. pharm. sup.</i>
Thèse pour le Diplôme de pharmacien. . . . .	<i>Th. Dipl. pharm.</i>
Thèse pour le Doctorat de la Faculté de médecine. . . . .	<i>Th. Doct. Fac. méd.</i>

Voir les abréviations des périodiques en tête des Annexes. Tome IV.

**BULLETIN**  
DES  
**SCIENCES PHARMACOLOGIQUES**

ORGANE SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL

3<sup>e</sup> Année — 1904.



Tome III.

**MÉMOIRES ORIGINAUX**

**Sur la matière colorante bleue de l'*Isatis tinctoria*  
et sur la teinture à la vouède\*.**

La renommée dont jouissait autrefois l'*Isatis tinctoria* nous a fait penser qu'il y aurait quelque intérêt à faire connaître les méthodes par lesquelles on en obtenait la couleur bleue, quoique ses usages tinctoriaux soient devenus désormais une industrie du passé. La plupart des traités de botanique sont muets sur la manière de démontrer l'existence de la matière colorante, et même sur la nature du principe tinctorial contenu dans la plante. Cette substance, qui est l'indigo, ne préexiste pas dans l'*Isatis* frais, ni même après sa transformation en le produit nommé *pastel* ou *vouède*.

Beaucoup de chimistes ont fait des recherches spéciales à ce sujet : parmi les plus récents travaux, citons ceux de SCHUNCK (1853-1858) <sup>(1)</sup> qui pense que l'indigo (C<sup>16</sup>H<sup>14</sup>N<sup>2</sup>O<sup>2</sup>) se trouve dans la plante à l'état d'indican (C<sup>28</sup>H<sup>32</sup>NO<sup>17</sup>), glucoside très instable.

ALVAREZ (1887) <sup>(2)</sup> attribue la formation de l'indigo à une action microbienne.

BRÉAUDAT (1898) <sup>(3)</sup> montra que les microbes ne jouaient aucun rôle dans la formation de l'indigo de l'*Isatis*, mais établit que les feuilles contenaient une diastase hydratantè et une oxydase ; la première, en

\* L'ancien nom languedocien de la matière fournie par l'*Isatis tinctoria* était *vouède* ou *guède*. Nous avons cru devoir employer le mot de *vouède*, comme se rapprochant davantage du mot anglais (*woad*). — (Note du traducteur.)

présence de l'eau, réduisait l'indican en indglucine et indigo blanc. L'oxydase, à son tour, transformait ce dernier en indigo bleu en présence d'un alcali.

MARCHELEWSKI et RADCLIFFE (1898) <sup>(4)</sup> supposent que l'indican est formé d'un sucre et d'indoxyl (C<sup>8</sup>H<sup>7</sup>NO) très instable. BEJERINCK (1899) <sup>(5)</sup> considère l'*Isatis* comme contenant un indoxyl que l'action de l'eau froide ou chaude ne peut transformer qu'en présence de l'air : l'*Indigofera tinctoria* et le *Polygonum tinctoria* renferment l'indican le plus stable ; à la suite de recherches ultérieures <sup>(6)</sup>, le même auteur trouve que le chromogène de la vouède d'est pas l'indoxyl à l'état libre, mais un autre corps appelé *isatane*, qu'un enzyme nommé *isatase*, qui existe également dans la plante, transforme aisément avec production d'indoxyl.

Quel que soit l'état dans lequel l'indigo préexiste dans l'*Isatis*, il n'y est sûrement pas à l'état d'indigo bleu. Ce qui montre bien qu'il s'y rencontre sous une forme stable, bien différente de celle sous laquelle il existe dans les autres plantes indigofères, c'est que, dans ces dernières, la simple macération des feuilles dans l'eau suffit pour y déceler l'indigo. Il n'en est pas de même pour l'*Isatis* cultivé en Angleterre : cette plante, mise en présence de l'eau, — pure ou alcalinisée, — ne produit pas d'indigo, sauf dans quelques cas très rares.

Le procédé de MOLISCH <sup>(7)</sup> permet de démontrer facilement la présence de l'indigo dans les feuilles de vouède. De jeunes feuilles intactes d'*Isatis* sont mises en contact pendant vingt-quatre heures, dans un vase clos, avec quelques gouttes d'ammoniaque ; on les traite ensuite par l'alcool absolu qui dissout la chlorophylle, et fait apparaître la couleur bleue des feuilles : cette coloration, qui ne se produit pas dans les feuilles âgées, est limitée au tissu chlorophyllien ; elle n'existe pas dans l'épiderme (sauf dans les cellules du cadre des stomates), ni dans les poils, ni dans les faisceaux libéroligneux.

L'extraction de cet indigo est plus difficile : SCHUNCK en donne plusieurs méthodes plus ou moins compliquées. Au début de ce siècle, on a fait quelques tentatives pour obtenir cette couleur en grandes quantités, mais je ne pense pas que les essais aient répondu aux espérances auxquelles ils avaient donné lieu. Quelques procédés étaient semblables à ceux par lesquels on extrait l'indigo de l'*Indigofera tinctoria* sous les tropiques. (Comparez à ce sujet le dessin de HEINRICH (1812) <sup>(8)</sup>, ainsi que la planche de l'*Histoire des drogues* de POMET (1712) <sup>(9)</sup>, dans laquelle on voit les Indiens préparant l'indigo, fig. 1 et 2.) D'autres méthodes étaient fondées sur l'action de l'eau chaude à différentes températures, avec ou sans l'intermédiaire d'un alcali ; c'est de l'un ou de l'autre de ces procédés que s'inspirent ASTRUC (1738) <sup>(10)</sup>, d'AMBOURNEY (1790 ?), MORRINA (1791), KULENKAMP (1755), NAZAROW (1810), DE PUYMAURIN (1810-1812), PAVIE (1811-1812), HENRY (1812), MICHELOTTI (1881), GIOBERT (1813). (Voir notice bibliographique 11 à 16.)

Le défaut commun à tous ces procédés, et qui met obstacle à leur utilisation dans la pratique, est la perte d'une grande quantité d'indigo, qui se transforme en une substance noire ou brune et sans usage.

Il est facile de démontrer en petit la présence de l'indigo dans les

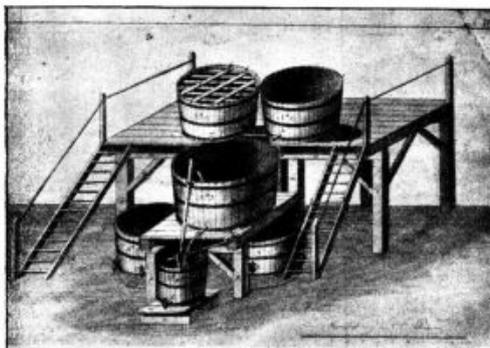


FIG. 1. — Les cuvets pour la fabrication de l'indigo de *Isatis tinctoria*, d'après HENRICH (1812).

feuilles fraîches de vouède. En versant de l'eau bouillante ou presque bouillante sur de jeunes feuilles intactes, et les maintenant au besoin immergées à l'aide d'un poids, on obtient après refroidissement une



FIG. 2. — Les cuvets pour la fabrication de l'indigo de *Indigofera tinctoria* d'après POMET (1712).

infusion d'un brun jaunâtre pâle, d'une couleur de thé ou de sherry avec une faible fluorescence verdâtre. Si l'on ajoute à ce liquide une faible quantité d'un alcali caustique ou même d'eau de chaux, on le voit se foncer et verdir. Une étoffe de laine, plongée dans ce liquide et exposée à l'air, est colorée en un bleu pâle, qui se fonce immédiatement par immersion dans un acide dilué. L'intensité de la teinte varie du

bleu pâle au gris, bleu verdâtre ou bleu noirâtre. Cette coloration n'est d'ailleurs pas persistante.

L'addition d'un acide minéral (HCl, H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup>, etc.), à l'infusion alcalinisée en précipite aussitôt l'indigo, comme l'a signalé BEIJERINCK. Cette substance présente d'ailleurs des caractères très variables ; à l'état sec, elle est d'ordinaire verdâtre, mais peut varier du brun au noir. L'indigo contenu dans ce précipité peut être mis en évidence, en y mêlant de la chaux caustique et de l'eau, à laquelle on ajoute un cristal de

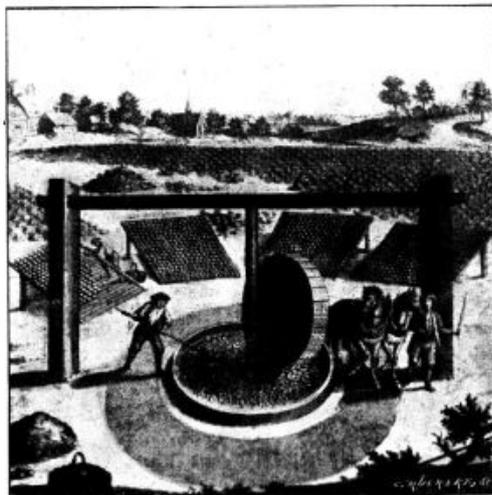


FIG. 3. — Les procédés de fabrication de la vouède, figure montrant le moulin, le séchage des balles et les champs d'*Isatis* d'après SCHREIBER (1725).

sulfate ferreux. Au bout de quelques heures, on peut teindre un morceau de coton en un bleu pâle indigo, à l'aide de ce mélange : quel que soit l'agent réducteur employé, une partie du précipité primitif demeure toujours insoluble.

Il y a près de trois siècles que la teinture à la vouède a été pratiquement délaissée, à cause du faible rendement de la plante. Les difficultés techniques du procédé étaient si grandes, qu'il fut abandonné dès l'importation de l'indigo en Europe : ce fut vers le xvi<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle les Portugais ouvrirent la route des Indes par le cap de Bonne-Espérance. Tout d'abord les teinturiers ajoutèrent à leurs cuves de vouède de petites quantités d'indigo, puis ils en augmentèrent graduellement la proportion, de telle sorte que cette dernière substance finit par constituer la base même de la teinture, la vouède n'y intervenant plus *que comme dissolvant* de l'indigo (HELLOT <sup>(17)</sup> et PAVIE <sup>(18)</sup>). C'est là le principe de la méthode dite *cuve à la vouède*, dans laquelle l'indigo

est solubilisé par l'eau à 60°, additionnée de vouède, de son, de chaux éteinte et de garance<sup>(19)</sup>. « L'amidon du son se transforme en glucose qui,

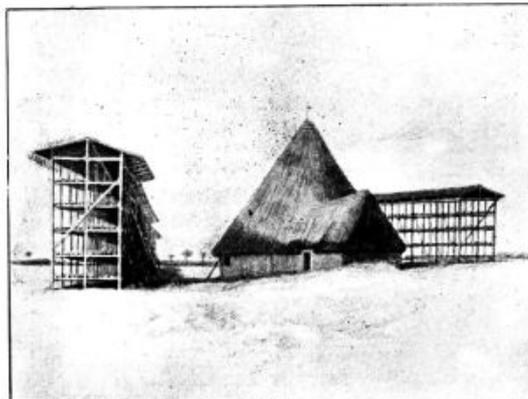


FIG. 4. — Moulin à vouède existant de nos jours à Parson-Drove, comté de Cambridge, Angleterre (1900). — Le moulin et les « ranges ».

à son tour, donne de l'acide lactique et de l'acide butyrique ; pendant cette dernière transformation, il y a production d'hydrogène et d'anhy-

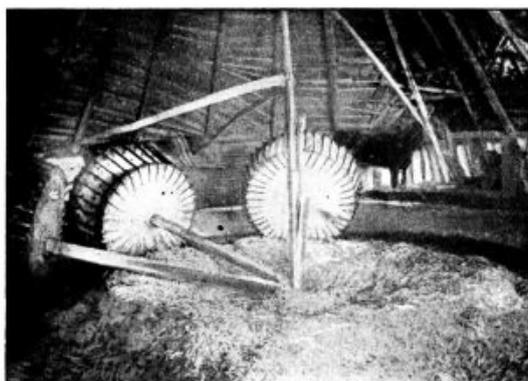


FIG. 5. — Intérieur du moulin à vouède de Parson-Drove. Broyeur.

dride carbonique. L'hydrogène naissant se combine à l'indigotine pour donner de l'indigo blanc. » En ajoutant aux cuves de nouvelle chaux, de l'indigo et du son, on peut s'en servir pendant des mois. La garance a pour but de « tuer le vert de l'indigo ».

Ce procédé assez singulier d'indigotage par l'intermédiaire de la

voûde est encore appliqué dans quelques parties de l'Angleterre : on assure qu'il donne de meilleurs résultats que toute autre méthode. Les étoffes teintes par ce procédé sont dites *voûdées* (*woaded*) ; elles ne bru-

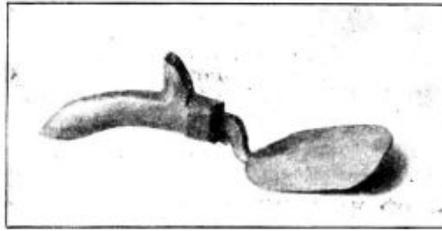


FIG. 6. — Béquille pour le sarclage des champs d'*Isatis*.

nissent pas à la pluie, au soleil ou à la mer ; elles sont d'ailleurs très chères et employées exclusivement pour les uniformes de marine qui réclament une grande solidité. Il n'y a en pas Angleterre plus de 40 hec-

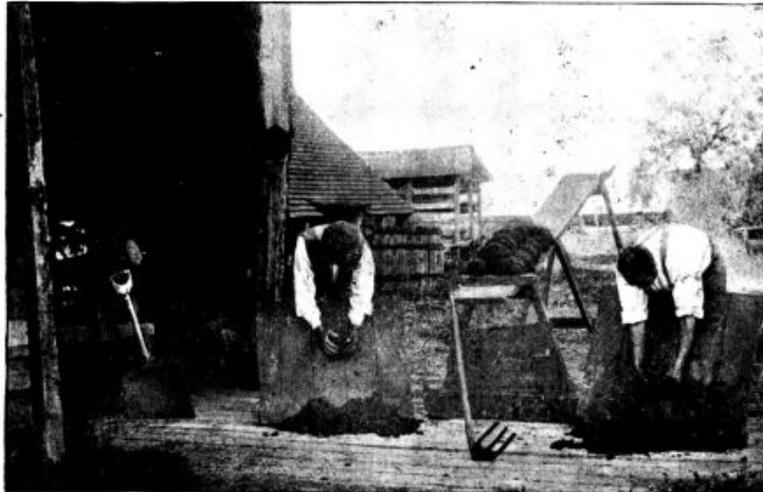


FIG. 7. — La préparation des boules de voûde à Parson-Drove.

tares de voûde annuellement cultivés : les procédés de préparation étant restés les mêmes depuis plus de trois siècles, il pourra paraître intéressant de dire quelques mots de cette industrie à son déclin.

Les feuilles vertes, cueillies à la main, sont réduites en pulpe à l'aide d'un moulin. Cette pulpe est mise une première fois en boules d'environ 15 cm. de diamètre, qu'on laisse sécher pendant deux ou trois mois sur des râteliers nommés « *Ranges* ». Ces boules sont ensuite broyées au

moulin ; la poudre qui en résulte est humectée et mise à fermenter. Ce processus fermentatif s'accompagne d'un dégagement de chaleur, avec production d'abondantes vapeurs ammoniacales, comme WEDELIUS <sup>(21)</sup> le décrivait dès 1675 (fig. 8) : quand la pâte est devenue brune, on la met en barils et on la livre aux teinturiers. En France, on se sert du même procédé, mais on abandonne la vouède à elle-même pendant quelque temps avant de la rouler en boules <sup>(22)</sup>.

Ce mode de préparation est pratiquement le même que celui que

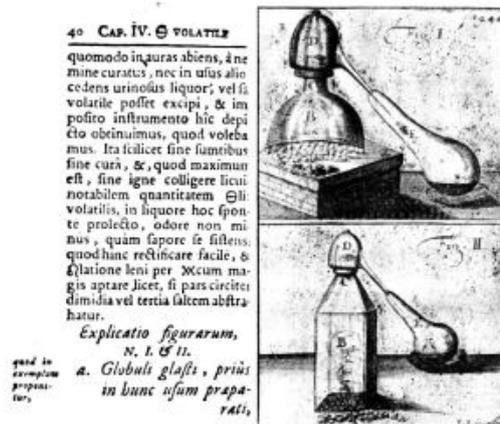


FIG. 8. — L'appareil de WEDELIUS pour l'extraction de l'ammoniac des boules de vouède (1675).

décrivait RUELLIUS <sup>(20)</sup> en 1536, lorsqu'il parle d'une plante verte réduite en pulpe dans les moulins pour en exprimer le suc, puis roulée en boules qu'on dessèche jusqu'à ce qu'elle se réduise en poussière (qu'il nomme *cedres*). Il ajoute que cette vouède est chauffée dans des chaudrons chez les teinturiers, et qu'on s'en sert pour teindre en bleu les vêtements de laine et les peaux.

A une époque peu éloignée du temps de RUELLIUS, nous voyons l'indigo entrer dans toutes les recettes pour teindre en bleu. Les fabricants de lainages pourraient même encore obtenir des bleus solides, en se servant du procédé ci-dessous, bien que les teinturiers n'en fassent point usage.

La vouède préparée est délayée dans l'eau avec un peu de chaux éteinte : le mélange est mis à digérer pendant quelques heures à la température de 40° à 60°. Au bout de douze à quinze heures, le mélange a pris une belle couleur brune, et peut colorer en jaune un tissu de laine ; celui-ci, exposé à l'air après une immersion d'une heure dans la cuve, se colore en bleu. On peut teindre avec cette cuve pendant deux ou trois jours avant d'en avoir épuisé le colorant. Il ne faut pas

moins de 500 gr. de vouède avec 4 litres d'eau chaude, 5 ou 6 gr. de chaux éteinte et 1 ou 2 gr. de son. La couleur de l'étoffe augmente en intensité et en pureté avec la durée de l'immersion. Ce bleu diffère de celui de l'indigo par son brillant moindre, — ainsi que l'on peut s'en assurer dans les vieilles tapisseries, — mais il est plus foncé. Dans ce dernier procédé l'indigo n'est produit que par chauffage continu; il ne s'en forme pas en l'absence de ce traitement.

Si simples que soient les faits exposés plus haut, il y a si longtemps que l'on ne se sert plus de la vouède comme teinture, que j'ai eu la plus grande peine à obtenir ces résultats. Je dois à cette occasion remercier de nombreux amis, entre autres MM. E. NIEL, de Rouen, L. PLANCHON, de Montpellier, P. VILMORIN, de Paris, le D<sup>r</sup> G. MOTTAREALE, de Portici, le professeur PENZIG, de Gènes, le D<sup>r</sup> H. MOLISCH, de Prague, le professeur W.-M. BEJERINCK, de Delft, sir THOMAS WARDLE, de Leck, et M. C.-G. BARRETT, de King's Lynn.

CHARLES B. PLOWRIGHT, M. D.

(Traduction F. GUÉGUEN.)

(1) SCHUNK (D<sup>r</sup> E.). *Philosophical Magazine*, 1855, X, 73 et 1858, XV (janv., ms.). — (2) ALVAREZ (M.). *C. R. Ac. des Sc.*, 1<sup>er</sup> août 1877. — (3) BRÉAUDAT (L.). *Ann. d'Hyg. et Méd. col.*, 1898, I, 525 et *C. R.*, 1898, 769. — (4) MARCHLEWSKI and RADCLIFFE. *Journ. of Chem. ind.*, 1898, 31 mai. *Chem. Centralblatt*, 1898, LXV, 204. — (5) BEJERINCK (M.-W.). On the formation of indigo from woad (*Isatis tinctoria*). *Proc. Koninkl. Akadam. van Wetenschapen te Amsterdam*, 30 sept. 1899. — (6) *Ibid.*, 30 juin 1900. — (7) MOLISCH (H.). *Ber. d. Deut. Botan. Gesell.*, 1899, XVII, 228 et XVIII. — (8) HEINRICH (J.-B.). Abhandlung über die cultur der Waids und die Indigo. Bereitung aus demselben. Wien, 1812, 4 t. — (9) "A compleat History of druggs" from the French of M. POMET. 4 t. London, 1712, I, 91. — (10) ASTRUC (M.). Mémoires pour l'histoire naturelle de Languedoc. Paris, 4 t., 1737, 330-331. — (11) DI PUYMAURIN. Notizia intorno al guado. Milano, 1810. — (12) DI PUYMAURIN. Istruzione sulla coltura e preparazione del guado. Milano, 1812. — (13) DE PUYMAURIN. Instruction sur l'art d'extraire l'indigo du pastel. Paris, 1813. — (14) PAVIE (B.). Sur l'extraction de l'indigo de la plante du pastel. *Précis de l'Académie de Rouen*, 1811. — (15) PAVIE (B.). Procédé nouveau pour extraire l'indigo du pastel. *Ibid.*, 1812. — (16) GLOBERT (M.). Traité sur le pastel. Paris, 1813. — (17) HELLOT. Art de la teinture, 1750. — (18) PAVIE (B.). Observations sur le procédé pour teindre en bleu. *Recueil de l'Académie de Rouen*, 1812. — (19) RAWSON (C.). On the cultivation, manufacture, and uses of indigo. *Journ. of the Society of Arts*, 1900, XLVIII, 425. — (20) RUELLIUS (J.). De Natura stirpium. Paris, 1536. Lib. II. Cap. CXV, 574. — (21) WEDELIUS (G.-W.). De Sale volatili plantarum. Jena, 1675, 16<sup>o</sup>, 40. — (22) SCHREBER (D. G.). Beschreibung der Waides. Halle, 1825, 4 t. — (23) YOUNG (ARTHUR). General view of the agriculture of Lincolnshire, 8 vol., 1799.

### Étude critique du procédé Joulie pour le dosage de l'acidité urinaire.

Le numéro de mars 1898 du *Moniteur scientifique Quesneville* contient un article très documenté d'un chimiste-agronome des plus distingués, M. JOULIE, ayant pour titre : « Dosage de l'acidité urinaire et thérapeutique de l'hyper et de l'hypoacidité ».

Dans ce travail, — divisé en deux parties, le voit-on, mais dont au fond la première est seule vraiment intéressante puisque, naturellement, de la valeur des faits y énoncés découle la valeur des applications comprises dans la seconde ou communiquées ultérieurement soit par M. JOULIE lui-même, soit par des adeptes de son procédé, — l'auteur :

1° Reconnaît et même insiste sur la haute importance du dosage de l'acidité urinaire dans l'étude sémiologique des maladies de la nutrition ;

2° Fait le procès des deux indicateurs — tournesol et phénolphaléine — jusqu'ici plus spécialement employés pour déterminer la fin de la réaction uro-acidimétrique, reprochant à ces deux indicateurs en particulier, comme d'ailleurs à l'ensemble des autres indicateurs connus, soit un défaut de concordance, soit une difficulté d'appréciation les rendant illusoire ;

3° Critique les différents modes d'expression de l'acidité urinaire jusqu'alors préconisés : — centimètres cubes de liqueur alcaline normale, acide sulfurique anhydre, acide sulfurique monohydraté, acide phosphorique anhydre, acides phosphoriques hydratés, acide oxalique, acide chlorhydrique, et propose de revenir à l'adoption de l'expression en acide sulfurique monohydraté ;

4° Toutefois, l'auteur ne donne pas de raison spéciale de ce « choix de retour » à l'acide sulfurique monohydraté, et reconnaît bien que « l'acidité de l'urine est due, en grande partie au moins, à du phosphate acide de soude » ; motif qui nous avait personnellement et logiquement, croyons-nous, fait choisir l'acide phosphorique comme mode d'expression de l'acidité urinaire ;

5° Reproche aux solutions alcalines de soude ou de potasse employées couramment en acidimétrie d'absorber de l'acide carbonique dans les milieux ambiants, donc d'avoir, de ce fait, leur titre plus ou moins faussé dans l'emploi uro-acidimétrique ;

6° Préconise pour le dosage de l'acidité urinaire une solution de sucrate de chaux — titrée au moyen de l'acide sulfurique déci-normal en présence de l'indicateur tournesol, — avec indication de la fin de la

réaction uro-acidimétrique déterminée par le début de l'apparition dans l'urine filtrée employée d'un trouble persistant dû à la formation de phosphate tricalcique ;

7° Recommande de prendre pour urine à essayer celle du matin, et (théoriquement) conseille de répéter l'essai plusieurs jours de suite afin de se mettre à l'abri des erreurs que pourraient produire certaines influences accidentelles ;

8° Adopte comme moyenne uro-acidimétrique et comme base de comparaison avec les chiffres acidimétriques qu'il obtient en utilisant pour ses essais l'urine du matin, le chiffre de 1 gr. 23 (en  $\text{PO}^3$ ) donné par nous pour le titrage par litre de l'acidité normale d'une urine de vingt-quatre heures.

Nous allons essayer de déterminer quels avantages ou quels inconvénients présente le « procédé JOULIE » dans le titrage acidimétrique des urines, et conséquemment de voir quelles modifications plus ou moins heureuses les résultats qu'il fournit peuvent apporter à la séméiologie des maladies par ralentissement de la nutrition, telle que le professeur BOUCHARD en a posé les bases biologiques générales, telle que nous-même en avons institué les fondements urologiques, telle enfin que le Dr DROUIN en a contrôlé les concordances hém-acidimétriques.

## I

La première des critiques essentielles adressées par M. JOULIE aux anciens procédés de dosage de l'acidité urinaire au moyen de liqueurs alcalines (décinormales ou autres) de soude comme de potasse est, l'avons-nous déjà dit, la suivante :

Les liqueurs véritablement alcalines, c'est-à-dire basiques, telles que celles de soude ou de potasse, offrent l'inconvénient d'absorber une certaine quantité de l'acide carbonique de l'atmosphère, donc, de voir leur titre alcalin s'abaisser, donc, de paraître ne pas être fixes comme titre basique, donc, d'être crues faussées constamment dans le titrage uro-acidimétrique.

Voyons si cette objection est bien réelle. Tout le monde sait actuellement que l'acide carbonique peut être considéré comme un acide végétal, donc un acide faible, d'autant plus faible encore que, selon la loi de BERTHOLLET, en qualité de composé gazeux, il peut être considéré comme déplaçable par tous les autres acides libres (solides ou liquides) de même que par tous les autres composés acides.

De fait, si l'on prend un composé organique très faiblement acide, tel un acide amidé — l'urobiline ou l'uro-érythrine, par exemple — qui en solution aqueuse rougit très faiblement le papier de tournesol bleu, l'on constate très facilement que l'addition d'une solution de car-

bonate de soude neutre arrive à un moment donné à y masquer cette réaction indicatrice de la fonction acide, tout aussi bien qu'elle le fait pour l'acide sulfurique, ou le phosphate acide de soude, ou encore l'urate acide de soude.

Il s'ensuit que l'absorption d'une proportion quelconque d'acide carbonique par une solution titrée de soude ou de potasse caustiques (une fois faite) n'offre aucun inconvénient dans un titrage acidimétrique si le titre acidimétrique du liquide à doser est faible.

Nous disons : « Si le titre acidimétrique est faible », parce que, en cas de proportion très exagérée de l'acidité à titrer et surtout si l'on verse le liquide acide dans la solution alcaline, — ce qui n'a pas lieu en uro-acidimétrie, où l'on verse au contraire le liquide alcalin dans le liquide acide, — il peut se former de véritables paquets de bulles de gaz acide carbonique qui, s'attachant au papier bleu de tournesol, en fausseraient la réaction indicatrice; mais il suffirait alors d'élever légèrement la température du liquide à doser pour chasser l'excès de gaz  $\text{CO}_2$ , donc pour rétablir un titrage acidimétrique correct.

Ainsi, pour nous, pratiquement, le peu de carbonate neutre de soude ou de potasse pouvant se former par absorption de  $\text{CO}_2$  de l'air ambiant dans les solutions alcalines destinées aux titrages uro-acidimétriques n'offre que des dangers illusoires, n'offre même, nous le dirons positivement, pas du tout de danger au point de vue du faussage du dosage de la liqueur titrée.

Et ceci est notre conviction, à un tel point que, nous le rappellerons, nous employons depuis longtemps déjà une solution de carbonate neutre de soude et non point des alcalis caustiques dans nos dosages uro-acidimétriques.

Nous croyons ainsi parer à un inconvénient — autre d'ailleurs que celui cité par M. JOULIE — présenté par la soude ou la potasse caustique en acidimétrie générale.

Si, en effet, pour nous la carbonication des solutions alcalines (une fois faite) ne vicie pas leur titre alcalin, puisque la pesée primitive a bien été faite sur un alcali pur et que  $\text{CO}_2$  étant toujours déplaçable par les composés acides de l'urine d'ordre quelconque, il n'est pas à compter comme saturation acide cause d'erreur en acidimétrie urinaire, il en est tout autrement de la carbonication partielle de KOHO ou de NaOHO avant la pesée préalable à la confection des liqueurs acidimétriques.

Du fait de cette absorption partielle de  $\text{CO}_2$ , le corps pesé n'est plus un alcali pur, mais un mélange d'alcali et de carbonate alcalin — dans lequel ce dernier entrant pour une part indéterminée lors de la pesée, qu'un titrage alcalimétrique secondaire seul déterminerait; — donc, la pesée réelle de l'alcali devant servir de base au titrage acidimétrique devient incertaine.

Au contraire, avec un carbonate de soude neutre et sec, aucune erreur

n'est possible; on sait exactement ce que le sel contient d'acide et de base, donc on connaît sa valeur absolue de saturation acide, puisque l'acide  $\text{CO}_2$  qu'il contient sera lui-même éliminé dans toutes opérations acidimétriques, même dans celles appliquées à l'urine où l'acidité peut être formée : d'acides libres, de sels minéraux ou organiques acides et enfin d'acides amidés, c'est-à-dire de corps susceptibles de déplacer  $\text{CO}_2$ .

Mais, que propose M. JOULIE, aux lieu et place des solutions alcalines (de soude ou de potasse), ordinairement employées en uro-acidimétrie?

M. JOULIE propose une liqueur qui — il en convient lui-même d'après les explications qu'il donne pour sa préparation ou son emploi — présente deux inconvénients très réels :

1° La solution d'un poids donné de chaux caustique dans de l'eau sucrée ne se fait pas intégralement, donc pas mathématiquement. Et M. JOULIE le sait si bien qu'il recommande de titrer sa liqueur alcaline avant de s'en servir, soit dans le but de pouvoir, par addition d'eau, la ramener à un titre déterminé plus faible si elle était trop forte, soit dans le but de, si l'addition d'eau n'est pas possible, c'est-à-dire si son titre est déjà trop faible, pouvoir par calcul arriver à en corriger l'écart de préparation ;

2° La solution de sucrate de chaux, comme toutes les solutions de bases alcalino-terreuses, absorbe de l'acide carbonique de l'air au même titre que les solutions alcalines vraies de soude ou de potasse, mais elles offrent, contrairement à leurs congénères alcalines proprement dites, le défaut de former de ce fait des sels — carbonates de chaux, de baryte, de magnésie, etc. — insolubles dans le liquide primitif.

Il s'ensuit que toutes les solutions d'alcalis terreux : chaux, magnésie, baryte, strontiane, etc., et même la solution de sucrate de chaux (ou plutôt saccharate de chaux, bien que ce ne soit pas un sel fixe, mais plutôt une combinaison déplaçable par  $\text{CO}_2$ ), déposent facilement des carbonates insolubles qui, ainsi éliminés de la liqueur titrante, n'en font plus partie, donc faussent son titre acidimétrique qui s'élève d'autant, contrairement — répétons-le encore — à ce qui se passe pour les solutions d'alcalis vrais dont le titre reste fixe après carbonication.

Et, de fait, en vingt-quatre heures, la solution uro-acidimétrique JOULIE se trouble manifestement, puis dépose spontanément du carbonate de chaux sous forme d'une poussière blanche que l'agitation remélange temporairement au liquide primitif sans l'y redissoudre.

C'est ce qui a conduit l'auteur à recommander de vérifier de temps à autre (après filtration) le nouveau titre acidimétrique de son liquide uro-acidimétrique.

Or, le croyons-nous sincèrement, il y a là un gros inconvénient réel.

Moins pour le chimiste qui, ayant sous sa main une installation com-

plète peut, au moyen d'acide sulfurique décinormal et de teinture de tournesol, — comme le recommande M. JOULIE, — reprendre facilement quand il le jugera à propos, le titre de son réactif et ainsi par calcul tenir compte de sa modification de composition.

Mais inconvénient réel soit pour les médecins qui voudraient suivre leurs malades par ce procédé, soit pour les malades eux-mêmes qui (comme nous le voyons souvent) peuvent avoir le désir de se surveiller au point de vue uro-acidimétrique.

En effet, ces médecins ou ces malades n'ayant à leur disposition ni liqueur alcalimétrique titrée, ni outillage suffisant, ni l'habitude des calculs de ces formules, seraient fortement embarrassés s'ils voulaient opérer régulièrement, c'est-à-dire avec correction de leur liqueur uro-acidimétrique, ou bien passeraient outre au dépôt fait par leur dite liqueur de JOULIE, et de ce fait verraient tous leurs chiffres exagérés sans pouvoir se rendre compte de la valeur de cette exagération du titre acidimétrique des urines qu'ils auraient à examiner.

## II

Le second reproche fait par M. JOULIE à la technique uro-acidimétrique ancienne, c'est-à-dire à la technique uro-acidimétrique employant des indicateurs colorés comme déterminateurs de la fin de la réaction, est celui de ne pas concorder soit d'une façon absolue, soit d'une façon relative, autrement dit soit entre eux, soit même pour un seul indicateur selon certaines circonstances secondaires de la réaction.

Et M. JOULIE cite tout particulièrement à cet égard les papiers à la phénolphthaléine et ceux au tournesol rouge.

Nous ne voulons pas en la circonstance — commencerons-nous à le déclarer — soutenir en quoi que ce soit l'emploi de la phénolphthaléine.

Pour nous, ce dérivé de la série aromatique n'offre d'autre valeur pratique en acidimétrie que pour le dosage des acides et des bases proprement dites ; mais il est absolument et déjà réfractaire à la caractérisation des sels acides ; il doit donc à plus forte raison l'être à celle des sels amidés. On comprend ainsi que la phénolphthaléine ne puisse être appliquée comme indicateur au dosage de l'acidité urinaire totale, et M. HUGUET en a fait depuis longtemps justice pour l'emploi uro-acidimétrique.

Mais il en est tout autrement de la question de l'emploi en uro-acidimétrie des papiers de tournesol bleu et rouge, et non pas seulement rouge comme en parle M. JOULIE.

En effet, l'acidité urinaire totale d'un produit relevant des maladies par ralentissement de la nutrition n'est pas seulement faite, l'avons-nous déjà dit, d'acides libres et de sels acides comme le paraît croire

M. JOULIE, mais encore de sels amidés y existant à l'état de pigments dont les principaux sont l'urobiline et l'uro-érythrine.

Or, ainsi que BOGOMOLOFF l'a montré, la réaction différentielle des deux papiers bleu et rouge de tournesol vis-à-vis de la saturation alcaline d'une urine peut précisément être utilisée comme procédé docimastique des pigments urinaires normaux, l'urobiline en particulier, d'après M. BOGOMOLOFF.

Nous nous expliquons :

Quand avec une solution d'un alcali libre ou d'un carbonate alcalin on sature l'acidité d'une urine quelconque, il arrive un moment où le papier rouge de tournesol bleuit légèrement, alors que le papier bleu de tournesol reste encore légèrement rouge; et, en continuant d'ajouter la solution alcaline ou carbonatée en question, on arrive enfin à un point où le papier de tournesol rouge bleuit très nettement alors que le papier de tournesol bleu cesse seulement de rougir.

Or, beaucoup de chimistes, — et tel est le cas de M. JOULIE, — au lieu de rapporter le chiffre acidimétrique séparant ces deux réactions à l'expression de l'acidité des acides amidés constituant les pigments normaux urinaires, ainsi que l'a montré BOGOMOLOFF, déclarent ne voir en cette réaction spéciale qu'une anomalie inexplicable de qualification du tournesol vis-à-vis de la saturation alcaline en bloc.

Il n'en est cependant rien, et l'on peut s'en convaincre facilement, soit par la lecture du travail précité de BOGOMOLOFF, soit par l'étude de nos propres recherches sur les pigments urinaires normaux, soit enfin en se souvenant encore que le phosphate trisodique offre une réaction apparente alcaline et non pas simplement neutre.

De fait, qu'est-il arrivé au moment où le papier rouge de tournesol trempé dans une urine additionnée d'une solution alcaline commence à bleuir, alors que le papier bleu de tournesol reste encore légèrement rouge dans les mêmes conditions?

Il s'est passé ceci :

Les acides libres et les sels acides de l'urine (phosphates et urates) se sont trouvés entièrement saturés, et le tournesol rouge a bleui sous l'influence du phosphate trisodique (neutre en réalité chimiquement, mais alcalin de réaction apparente) formé, tandis qu'au contraire les acides amidés (principes pigmentaires) non encore saturés d'alcali ont continué à réagir sur le tournesol bleu, donc l'ont fait rougir.

Donc, la réaction colorant en bleu le papier rouge de tournesol offerte par une urine additionnée d'un alcali, alors que le papier bleu de tournesol continue à rougir, n'est pas une réaction anormale ni inexplicable, pas plus qu'elle n'est l'indice de la saturation alcaline totale de cette urine.

Cette réaction n'indique que la saturation de l'urine relativement à ses acides libres et à ses sels acides; elle laisse de côté la saturation des acides amidés; et pour obtenir cette dernière, c'est-à-dire la saturation

alcaline totale de l'urine, il faut de toute nécessité continuer l'addition de la liqueur alcaline jusqu'à disparition de la réaction rouge du liquide urinaire sur le papier bleu de tournesol.

Donc, la méthode de la touche employée habituellement en uro-acidimétrie sur les papiers de tournesol bleu et rouge ne mérite pas les anathèmes dont la frappe M. JOULIE. Il suffit, à cet égard, de bien s'entendre; il suffit de bien savoir que l'apparition du bleu sur le papier rouge correspond à une phase de la réaction, que la disparition du rouge sur le papier bleu correspond à une seconde phase de la réaction, finalement que le total des deux phases correspond seul au dosage réel de l'acidité urinaire totale.

Ceci posé, voyons si ce que M. JOULIE propose comme l'indice du terme de la réaction uro-acidimétrique totale est préférable à ce qu'il abandonne ou plutôt à ce qu'il aurait dû prendre s'il eût été au courant des travaux de BOGOMOLOFF.

M. JOULIE, se basant sur la précipitation du phosphate tricalcique en milieu neutre, dit qu'il faut substituer aux indicateurs colorés en uro-acidimétrie la recherche de l'apparition d'un léger trouble dans l'urine filtrée, à laquelle il fait ajouter une solution de sucrate de chaux, ce trouble devant apparaître dès que les acides libres et le phosphate acide de soude sont saturés dans l'urine soumise à la réaction.

Eh bien, cette affirmation de M. JOULIE relativement à l'uro-acidimétrie ne nous semble pas aussi certaine qu'elle paraît de prime abord en chimie générale.

Que l'on recherche la réaction de l'urine au moyen de papier bleu de tournesol dans une telle urine soi-disant entièrement neutralisée par le sucrate de chaux, donnant l'indice de JOULIE pour la terminaison d'un dosage uro-acidimétrique total, c'est-à-dire dans une urine offrant un précipité même net de phosphate tricalcique, on trouve cette réaction encore très nettement acide, c'est-à-dire qu'on voit le papier bleu de tournesol rougir encore fortement sans même que le papier rouge bleuisse sensiblement.

Et si l'on continue à ajouter de la solution de sucrate de chaux, on s'aperçoit enfin que le chiffre de sucrate employé en seconde ligne est supérieur à celui qui serait nécessaire à la saturation des acides amidés, qu'il correspond soit à ce chiffre de saturation des acides amidés, plus un tiers de l'acide phosphorique, soit aux acides amidés augmentés des deux tiers de l'acide phosphorique et du chiffre des acides libres contenus dans l'urine examinée.

L'addition de sucrate de chaux à l'urine jusqu'à l'obtention d'un trouble persistant n'a donc pas pour effet, comme le dit M. JOULIE, de neutraliser d'abord les acides libres, puis de saturer les phosphates acides de l'urine, en un mot, de saturer l'urine d'alcali (abstraction faite des acides amidés qu'ignore M. JOULIE).

Non! cette addition a eu pour résultat premier — et même unique peut-on dire — de neutraliser les sels acides urinaires (phosphates et urates), et ce sont les phosphates et urates polycalciques résultant de cette neutralisation qui commencent à se précipiter dès qu'on attaque la saturation des acides libres; ce sont les sels polybasiques de chaux qui se précipitent d'autant plus que la saturation des acides libres est plus absolue.

Cette conclusion semble de prime abord doublement paradoxale!

Et cependant, si l'on songe que la précipitation d'un phosphate tricalcique est complète dans un liquide neutre, et si l'on remarque que, comme nous venons de le faire voir, la précipitation de ce sel n'est complète dans le procédé uro-acidimétrique JOULIE que lorsque le papier de tournesol rouge commence à bleuir, qu'elle ne fait que débiter lors de l'apparition du trouble persistant, on conçoit facilement qu'il fallait que l'urine ainsi traitée ne fût pas neutre pour que le phosphate tricalcique s'y maintint partiellement — presque totalement même — en dissolution, qu'il fallait, en un mot, que cette urine offrit encore des acides libres, donc que sa saturation ait débuté par la neutralisation pure et simple des sels acides.

Mais, si l'on se reporte encore aux lois de BERTHOLLET, on comprend bien mieux la raison d'être de la réaction de JOULIE, telle que nous l'indiquons, et non pas telle que M. JOULIE en fait la théorie de son côté.

En effet, l'urate neutre de chaux, de même que les phosphates tricalciques, sont les sels moins solubles (oxalate de chaux à part et qui doit d'ailleurs, s'il existe de l'acide oxalique ou des oxalates alcalins présents, participer à cette même réaction) que la chaux du sucrate puisse faire avec les divers acides libres ou les sels libres urinaires.

On comprend donc que ce soient ces mêmes sels qui aient tendance à se former en première ligne dans la réaction de JOULIE et non pas des lactates, chlorures ou mêmes sulfates calciques, corps ou bien solubles en toutes proportions, ou bien jouissant d'une solubilité relative par rapport aux urates et phosphates calciques neutres ou basiques.

Et s'il est besoin d'une preuve à ce sujet, la voici :

Fait-on dans une urine les dosages : d'une part, de l'acidité (totale ?), d'après la méthode JOULIE, et, d'autre part, de l'acide urique et de l'acide phosphorique par deux bons procédés quelconques, on arrive à trouver que l'acidité (dite totale) donnée par le procédé JOULIE est équivalente : tantôt exactement à la somme du tiers de l'acide phosphorique avec la moitié de l'acide urique, tantôt à la somme des deux tiers de l'acide phosphorique avec la même moitié de l'acide urique ; autrement dit, on voit que le sucrate de chaux employé comme réactif uro-acidimétrique, tel que le recommande M. JOULIE, c'est-à-dire par addition jusqu'à obtention d'un faible trouble persistant dans l'urine filtrée, a saturé dans les phosphates alcalins acides, c'est-à-dire monobasiques, tantôt

un, tantôt deux équivalents d'acidité et toujours un équivalent d'acidité pour les urates acides.

La raison de cette discordance apparente — mais qui confirme, au contraire, nos explications antérieures — repose sur ce fait que : si, pour arriver à la précipitation dans un milieu à acides libres, les phosphates calciques ont besoin (par le fait de leur solubilité partielle dans les acides libres les plus faibles) d'arriver à la forme tribasique, la forme bibasique est, au contraire, suffisante pour la précipitation dans un milieu sans acides libres, telle, par exemple, l'urine normale qui, ne contenant que des phosphates acides et des urates acides, en plus des acides amidés, donne un trouble persistant avec le sucrate de chaux dès la formation de phosphate bibasique.

Et telle est la raison d'être du chiffre 1 gr. 23 donné par nous (et adopté par M. JOULIE) pour moyenne millésimale (c'est-à-dire au litre) de l'acidité urinaire normale d'un échantillon prélevé sur les vingt-quatre heures et exprimé en  $\text{PO}^3$ .

Ce chiffre peut, en effet, être considéré comme formé :

Du tiers de  $\text{PO}^3$  des phosphates acides, soit  $\frac{2,08}{3} = 0,693$ .

De la moitié de l'acide urique des urates acides, soit  $\frac{0,41}{2} = 0,205$ .

De la moitié de l'urobiline, soit  $\frac{0,41}{2} = 0,205$  encore.

Enfin, de la moitié de l'uro-érythrine, soit  $\frac{0,27}{2} = 0,135$ .

Dont le total ( $0,693 + 0,205 + 0,205 + 0,135$ ) est exactement 1 gr. 238 : en chiffres ronds = 1 gr. 23 en expression phosphorique ( $\text{PO}^3$ ), ou  $\frac{1,23 \times 49}{71} = 0$  gr. 861 en expression sulfurique ( $\text{SO}^3\text{HO}$ ).

Or, dans une telle urine normale, si l'on se reporte à nos explications précédentes, on voit que le procédé JOULIE ne pourrait donner comme dosage uro-acidimétrique que :

Le tiers de l'acide phosphorique, soit 0 gr. 693 pour les phosphates acides (dosés dans un milieu sans acides libres), plus la moitié de l'acide urique, soit 0 gr. 205, en total donc seulement ( $0,693 + 0,205$ ) = 0 gr. 898 en expression phosphorique ( $\text{PO}^3$ ) ou  $\frac{0,898 \times 49}{71} = 0,618$  en expression sulfurique ( $\text{SO}^3\text{HO}$ ).

Donc, le dosage de l'acidité urinaire totale par le procédé JOULIE n'est d'abord pas constant, puisque la saturation d'un ou deux équivalents d'acidité des phosphates acides dépend de la présence simultanée ou non d'acides libres ; puis, ce dosage fût-il constant, il serait trop faible : toujours de l'acide afférant aux acides amidés, et en cas d'acides libres,

de l'acidité afférant à ces mêmes acides libres en plus de celle dépendant des acides amidés.

Ainsi, répétons-le, le dosage de l'acidité d'une urine quelconque par le procédé JOULIE n'exprime jamais l'acidité totale de cette urine; il ne donne que l'acidité des sels acides et encore sous une forme double non définie par la réaction elle-même, donc inutilisable, puisque le chiffre ainsi trouvé peut être simple ou double, selon que l'urine examinée ne renferme pas d'acides libres ou, au contraire, en renferme concomitamment à des sels acides et à des sels amidés.

Il n'est donc pas surprenant que, se basant sur le procédé JOULIE, des cliniciens, dont la bonne foi s'est ainsi trouvée surprise, aient attaqué les admirables travaux du professeur BOUCHARD sur les maladies par ralentissement de la nutrition, voulant à tout prix voir dans ce cas une diminution et non pas une augmentation de l'acidité organique!

### III

Nous aurions encore beaucoup de choses à dire, tant :

Sur le retour à l'expression sulfurique ( $\text{SO}^3\text{HO}$ ) à laquelle M. JOULIE veut ramener l'acidité urinaire;

Que sur le chiffre de 1 gr. 23 donné par nous pour moyenne du dosage par litre de l'acidité normale d'une urine de vingt-quatre heures et chiffre appliqué par M. JOULIE (avec traduction en  $\text{SO}^3\text{HO}$ ) à l'analyse de l'urine de la nuit;

Que sur le choix de cette urine de la nuit au lieu de celle des vingt-quatre heures;

Qu'encore sur la filtration de cette urine;

Qu'enfin sur la non-tenue de compte du volume d'urine rendu pendant la nuit, etc., etc.

Sans même tenir compte des difficultés matérielles d'appréciation du début du dépôt des phosphates bi ou tricalciques que présente le procédé JOULIE.

Mais la démonstration des défauts fondamentaux et absolus du procédé JOULIE nous semblant amplement faite, nous concluons d'ores et déjà en disant que :

Le procédé uro-acidimétrique JOULIE ne donnant pas l'acidité urinaire totale, telle que l'auteur croit l'obtenir;

Ne donnant pas d'une façon constante le chiffre des sels acides urinaires;

Ne donnant même pas le chiffre des composés acides normaux de l'urine;

Toute la nouvelle séméiologie urologique des maladies de la nutrition basée sur ce procédé n'offre aucune valeur.

Et nous avons ainsi l'espoir que les cliniciens, un instant désorientés

par ces publications erronées, mais édifiés maintenant sur les soi-disant fautes chimico-analytiques ayant servi de base à la constitution du groupe si intéressant des maladies par hyperacidité organique, par ralentissement de la nutrition, feront un retour sur eux-mêmes et reviendront *ipso facto* aux saines doctrines biologiques dont le professeur BOUCHARD a été l'initiateur si méritant.

E. GAUTRELET,

Docteur en pharmacie de l'Université de Paris.

### A propos de la transformation du phosphore en arsenic.

Dans un article antérieur<sup>1</sup> nous avons rapporté les expériences de M. FITTICA, professeur de l'Université de Marburg, d'après lesquelles ce chimiste aurait réussi à transformer le phosphore en arsenic en le chauffant, sous sa modification rouge, avec du nitrate d'ammoniaque en fusion.

L'arsenic serait ainsi, non pas As, mais un complexe  $PN^2O$ , jouant le rôle de corps simple. Nous avons non pas nié la chose, qui est d'ordre expérimental, mais montré que cette *transmutation* apportait, dans l'ordre théorique, des modifications profondes à notre conception des corps simples, basée sur leurs propriétés caractéristiques : chaleur spécifique, volume atomique, etc. Nous n'avons d'ailleurs discuté qu'un point assez longuement, disant que la chaleur spécifique moléculaire du composé  $PN^2O$  serait 20,4, alors que celle de l'atome As de même poids est 6,2<sup>2</sup>.

A côté de ces arguments théoriques et spéculatifs, nous avons rapporté les expériences de M. WINKLER, lequel conclut positivement à une grossière erreur de M. FITTICA.

Depuis, quelques faits nouveaux sont à signaler.

Non seulement le phosphore peut engendrer l'arsenic d'après M. FITTICA, mais il peut aussi, d'après le même auteur, engendrer l'*antimoine*. Il suffit pour cela de changer les conditions expérimentales.

C'est dans un article de la *Chemiker-Zeitung* (1900, p. 561), que M. FITTICA a exposé ses opinions sur ce point, non sans avoir tout d'abord critiqué les expériences de M. WINKLER en lui reprochant d'avoir opéré autrement que lui.

1. *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 342.

2. Cet argument a été repris par M. GEROCK (*J. Ph. v. Els. Löth.*, 1900, XXVII, 218-223).

Après une série d'essais se terminant souvent par des explosions, voici comment M. FITTICA arrive à sa deuxième et non moins surprenante opinion.

On chauffe au bain de sable, dans un tube traversé par un courant d'anhydride carbonique et relié à un réfrigérant, un mélange de phosphore amorphe, de nitrate d'ammonium, de nitrite de potassium et de carbonate d'ammonium. La réaction commence à 70-75°; elle devient très vive entre 90 et 100°, puis devient plus calme et continue tranquillement jusqu'à 140° environ, pour redevenir très vive à cette température, en se calmant jusqu'à 145°. Elle atteint son terme à 150-153° avec production de phénomènes lumineux ou explosifs. La masse qui se forme à 140-145° constitue une combinaison brune, insoluble dans l'eau; elle contient de l'antimoine en quantité facile à déceler en même temps que du phosphore. Ce serait, *semble-t-il*, de l'antimoine phosphoré. Des traces d'arsenic seulement existent à côté de l'antimoine, si l'on a opéré aux températures indiquées.

Pour l'instant, cette deuxième transmutation n'a pas été discutée, mais, bien que les expériences de M. WINKLER ne laissent que peu de doute sur la non-existence de la première, MM. NÖLTING et FEUERSTEIN (de Mulhouse) ont jugé intéressant de préparer du phosphore non arsenical. Après avoir constaté que les dissolvants du phosphore dissolvent aussi l'arsenic qui le souille, ils ont eu recours à la distillation à la vapeur d'eau qui entraîne le phosphore et laisse l'arsenic<sup>1</sup>.

Pour cela, dans un ballon de 3-4 litres, on place 100 gr. de phosphore ordinaire du commerce et 1-2 litre d'eau. On entraîne le métalloïde au moyen de vapeur d'eau fournie par un générateur, en ayant soin de le maintenir hors du contact de l'air, grâce à un courant de gaz carbonique qui traverse l'appareil, et on le recueille sous l'eau.

En huit heures, on entraîne 50 gr. de phosphore. Le produit de la première opération contient encore un peu d'arsenic, qui se trouve totalement éliminé par une deuxième distillation à la vapeur.

Ce phosphore blanc, exempt réellement d'arsenic, a été alors transformé en phosphore rouge et traité par le nitrate d'ammonium en suivant les indications de M. FITTICA. Pas trace d'arsenic ne fut obtenue.

En terminant, MM. NÖLTING et FEUERSTEIN font la réflexion suivante : « Comme M. FITTICA répond aux résultats des autres chimistes en soutenant qu'ils n'ont pas opéré comme lui, et qu'on ne peut se porter garant d'avoir observé strictement ses indications, nous tenons de notre phosphore à sa disposition pour qu'il le transforme en arsenic. »

La question est cette fois posée bien nettement et facile à résoudre par le transmutateur lui-même.

MARCEL DELÉPINE.

1. *Ber. deut. chem. Gesell.*, 1900, XXXIII, 2684.

---

## ANALYSES

---

**D<sup>r</sup> VICTOR GILLOT. — Étude médicale sur l'empoisonnement par les Champignons. — Th. Doct. méd. — Lyon, 1900, 1 vol., in-8°, 356 p.**

Fils du D<sup>r</sup> X. GILLOT d'Autun, si connu par ses nombreux travaux sur la botanique, le D<sup>r</sup> VICTOR GILLOT, suivant l'exemple paternel, ne pouvait manquer de s'intéresser aux sciences naturelles, et sa thèse en est la preuve.

Dans un avant-propos, l'auteur, rentrant complètement dans son rôle médical, déclare d'abord qu'il laissera de côté la question purement botanique pour s'occuper spécialement des parties toxicologiques et chimiques qui intéressent plus particulièrement les médecins et pharmaciens.

Dans son premier chapitre, il traite dans ses considérations générales des différents ouvrages qui ont paru jusqu'à ce jour sur la partie botanique de l'étude des Champignons, puis de la valeur alimentaire de ces derniers, de leur toxicité et des expériences qui ont été faites pour l'établir.

Dans le chapitre II, l'auteur résume la partie chimique depuis les recherches de BOUILLON-LAGRANGE, BRACONNOT et VACQUELIN, jusqu'à celles de nos chimistes modernes, parmi lesquels il s'étend surtout sur les travaux importants de M. BOURQUELOT. Ce chapitre, bien qu'assez considérable, est un résumé très clair des principaux travaux parus sur ce sujet et sera certainement lu avec intérêt.

Le chapitre III est consacré à l'étiologie. L'auteur, après des indications générales sur les empoisonnements par les Champignons qui se produisent tous les ans, donne un tableau synoptique très documenté de ceux qui ont été relevés d'une manière certaine au point de vue de la connaissance de l'espèce qui les a produits. Ce tableau, important et très intéressant, expose avec beaucoup de netteté les accidents qu'ont produits les espèces vénéneuses et le résultat final d'après les auteurs qui les ont rapportés. Ce tableau sera consulté avec fruit par tous les médecins, qui y trouveront certainement des indications précieuses, les mettant ainsi sur la voie de la reconnaissance des espèces qui auront pu produire les accidents. Dans ce chapitre l'auteur exprime déjà l'idée qu'il développe davantage dans le cours de son ouvrage, que les accidents mortels produits par les Champignons sont dus surtout aux Amanites et Volvaires vénéneuses.

Dans le chapitre IV, M. GILLOT traite principalement et avec détails, de l'empoisonnement par les Amanites. D'abord la symptomatologie, puis la marche et la durée, le pronostic, le diagnostic, pour arriver à décrire l'anatomie pathologique et terminer par les diverses formes cliniques qui peuvent se présenter.

Le chapitre V présente avec détails un grand nombre d'observations tirées des auteurs les plus recommandables ou personnelles, afin de donner une idée exacte des empoisonnements. Cette partie de l'ouvrage résume en un

certain nombre de pages les principaux cas d'empoisonnements produits surtout par les Amanites vénéneuses et présente donc l'exposé des accidents provoqués par ces Champignons.

Le chapitre vi est consacré à représenter les accidents produits par les Champignons vénéneux autres que les espèces des genres Amanite et Volvaire, c'est-à-dire ceux produits par les Russules et les Lactaires, les Lépiotes, Pleurotes, Entolomes, Bolets, etc., et se termine par ceux que peuvent provoquer les Champignons avariés.

Dans le chapitre vii, plein d'intérêt aussi, l'auteur traite la toxicologie des Champignons. Il énumère avec beaucoup de soin les différents principes toxiques qui y ont été rencontrés et leurs effets, suivant les différents auteurs qui se sont occupés de cette question, en y ajoutant les observations personnelles tirées des expériences qu'il a pu faire lui-même.

Le chapitre viii donne l'exposé des divers traitements employés et à employer, et enfin le chapitre ix traite des Champignons au point de vue de l'hygiène et de la médecine légale.

Puis l'auteur, après avoir donné l'exposé de l'état de la science au sujet des études qu'il importe de connaître aux personnes intéressées, énonce en quelques lignes ses conclusions tendant à faire remarquer, comme je l'ai déjà dit plus haut, que les groupes des Champignons à volve, Amanites et Volvaires, sont les seuls jusqu'ici qui ont produit des accidents réellement mortels, ceux provenant de l'ingestion de Champignons appartenant à d'autres genres n'étant pas ordinairement suivis de mort.

Un index bibliographique assez étendu des ouvrages à consulter termine le volume.

En résumé, l'ouvrage du D<sup>r</sup> VICTOR GILLOT est un travail important, qui résume en un seul volume et d'une manière très claire tout ce qui touche à l'histoire des Champignons au point de vue médical, et se trouve répandu dans une foule de brochures ou d'ouvrages. L'auteur, laissant de côté les descriptions botaniques qu'on trouvera toujours dans les livres spéciaux, s'applique surtout à le rendre utile aux médecins et pharmaciens, et il y a réussi, car ils y trouveront bien exposé tout ce qu'il est important de connaître sur cette partie de la science mycologique.

EM. BOUDIER,

Président honoraire de la Société  
mycologique de France.

ED. LECLAIR. — **Histoire de la pharmacie à Lille de 1301 à l'an XI (1803).** — *Thèse Doct. Univ. Paris (Pharmacie).* — Lille, Lefebvre-Ducrocq, impr., 1900, 1 vol. in-8°, xxii-396 pages, avec 16 planches hors texte dont une en couleur.

Ce travail, fortement documenté et appuyé sur des pièces justificatives d'une authenticité absolue, apporte de sérieux éléments à la connaissance de la Pharmacie dans les diverses régions de la France, et vient se ranger à côté de ceux de BÉGUIN, PHILIPPE, CHAUVEL aîné, GRAVE, FRANKLIN, VIDAL, CHANCEREL, GILBERT, G. PLANCHON, DORVEAUX, CHEYLUD, ANDRÉ PONTIER, LEGRÉ, etc.

C'est qu'en effet, l'histoire des apothicaires de Lille était inconnue jusqu'alors, et il a fallu à l'auteur de longues et minutieuses investigations dans

les archives de cette ville pour arriver à nous faire connaître, en un volumineux travail, tous les documents intéressants relatifs à l'enseignement et à l'organisation de la corporation des apothicaires.

C'est en 1301 que se trouve signalée pour la première fois la présence d'apothicaires dans les comptes budgétaires de la ville de Lille, et, dans ce même XIV<sup>e</sup> siècle, la trace de ces derniers se retrouve dans une ordonnance de 1330 des *Archives communales*; il faut ensuite passer à l'année 1404, pour voir mentionner le mot *apothicaire* dans les *Archives hospitalières* de cette même ville.

Après ces préliminaires, qui constituent le premier chapitre, M. LECLAIR traite de l'apprentissage et du chef-d'œuvre depuis 1586 jusqu'à l'organisation définitive de la pharmacie en France, due à la promulgation de la loi de germinal an XI, qui nous régit encore aujourd'hui et dont les jours sont enfin vraisemblablement comptés.

En 1586, à Lille, celui qui désirait devenir apothicaire, était tenu de faire un apprentissage de deux ans; ce dernier n'atteignit la durée de trois ans qu'en 1635, sauf, et cela d'une façon absolue, pour les fils de Maîtres pour lesquels rien n'était obligatoire que le chef-d'œuvre.

Il existait à la suite de l'apprentissage une sorte d'examen qui n'était qu'un contrôle; mais pour devenir Maître, il fallait « passer chef d'œuvre et autre examen, lequel chef d'œuvre et examen lesdits apothicaires devaient passer sur trois compositions, telles que leur seront déclarées par lesdits esgardz, ung docteur en médecine et les Maîtres dudict stiel d'apothicaires ». Le chef-d'œuvre se faisait chez le Maître où l'on avait terminé son apprentissage, d'avril à octobre, « à raison que en autre temps les herbes ne sont en leur pleine vertu ». Au XVIII<sup>e</sup> siècle, on a donné par exemple, à Anvers, à exécuter à l'examen pratique: « emplâtre de savon camphré, sirop d'écorces d'oranges amères, kermès minéral ».

Dans le chapitre III, réservé à l'enseignement, qui fut surtout dirigé vers l'étude des Simples, c'est MATHIAS DE LOBEL qui semble le premier avoir professé à Lille, vers 1576, ou, tout au moins, on retrouve les traces d'un don de son ouvrage de botanique au magistrat de la ville de Lille. L'institution des jardins botaniques date aussi de cette époque; mais ce n'est qu'en 1749 que l'enseignement de la botanique devint officiel et fut professé par PIERRE COINTREL, docteur en médecine, qui mit à la disposition des élèves son propre jardin botanique, jardin supprimé à sa mort par la ville, qui en était devenue cependant l'acqureur. Pendant dix ans, les médecins et apothicaires unirent en vain leurs efforts pour obtenir de la ville le rétablissement du jardin, et ce n'est qu'en 1770 que J.-B. LESTIBOUDOIS devint professeur avec une subvention pour entretenir un jardin botanique.

LESTIBOUDOIS publia en 1774 une histoire de la botanique; l'enseignement de cette science devint en grand honneur<sup>1</sup>.

FRANÇOIS-JOSEPH LESTIBOUDOIS, fils du précédent, soutint une thèse publique, publia des ouvrages et un système botanique, que M. LECLAIR a reproduit dans une superbe planche annexée à son travail.

1. Voir à ce sujet le fascicule de M. LEGRÉ. : *La Botanique en Provence au XVI<sup>e</sup> siècle*, PIERRE PENA et M. DE LOBEL. — Marseille, H. Aubertin et G. Rolle, 1899.

L'enseignement de la chimie, on le sait, fut créé de même par les apothicaires; ceux de Lille n'ont certes pas manqué à la tradition, mais l'organisation réelle n'existe guère d'une façon certaine que vers 1768, avec L.-J. DECROIX, maître apothicaire, auteur de travaux intéressants pour l'époque.

L'exercice de la profession, avec les obligations auxquelles étaient soumis les pharmaciens, sont traités dans le chapitre IV, et l'éternelle lutte entre les médecins et les pharmaciens se manifeste dès les premiers temps de l'organisation des deux corporations; en 1741, les professions de médecin, chirurgien et apothicaire furent déclarées incompatibles à Lille.

Un fait intéressant et curieux à signaler en ces temps de féminisme, c'est la présence de femmes apothicaires; il n'y a donc rien de nouveau dans la corporation.

Les locaux des apothicaires étaient visités par les égard<sup>1</sup>, doyen, Maîtres, médecins et eschevins de la corporation, aussi souvent qu'il leur plaisait, mais d'ordinaire une seule fois par an. Ces inspecteurs visitaient de même les épiciers et autres corps de métiers susceptibles de tenir frauduleusement des substances dont la vente était réservée aux seuls apothicaires.

Les prospectus et la réclame commencent à apparaître vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, comme en fait foi la reproduction de la planche VII de l'ouvrage.

L'exercice de la profession était soumis à peu près aux mêmes vicissitudes qu'à notre époque.

Le chapitre V traite des pharmacopées. Lille imprime sa première pharmacopée officielle en 1640, mais elle existait déjà avant 1573, à l'état de manuscrit, et avait été révisée en 1583. La première édition fut rapidement épuisée, et en 1694 parut la nouvelle pharmacopée, préparée après de longues discussions et un minutieux examen de la commission nommée à cet effet deux années auparavant.

Ce livre, petit in-folio, comprend 6 feuillets liminaires non chiffrés et 277 pages. Le titre est précédé d'un frontispice dessiné et composé par ARNOULD DE VUEZ et gravé par JACQUES ROBILART<sup>2</sup>. En voici la description sommaire :

Apollon debout avec la lyre dans la main gauche inspire la science médico-pharmaceutique, représentée sous les traits d'une femme, d'une sévérité et d'une gravité qui veulent être solennelles et accompagnée de ses deux attributs : le bâton d'Esculape, et le coq.

Le personnage, presque couché au premier plan est Neptune, avec ses attributs, sa tête sénile et sa barbe fluviale, qui semble indiquer que la pharmacie tire ses médicaments des trois règnes de la nature. De plus, à l'arrière-plan, le règne animal est représenté par la Licorne, le Cerf, le Chevroton et le Lion; quelques arbres et maigres touffes d'herbes indiquent le règne végétal, et trois mineurs symbolisent le règne minéral.

Un portefaix et trois coolis chargeant un dromadaire sont une allusion au transport de drogues exotiques, et enfin dans l'angle à droite, les auteurs de la composition ont représenté un coin d'intérieur d'une pharmacie en activité.

1. Apothicaire honoraire.

2. Nous reproduisons ce frontispice (*Planche I*), grâce à l'extrême obligeance de M. LECLAIR, qui a bien voulu nous en confier le cliché. (N. D. L. R.)



Arnould Deuziez delin.





Cette seconde impression fut accueillie avec au moins autant de faveur que la première; aussi, dès 1750, le Collège de médecine demanda la réimpression de l'ouvrage, devenu fort rare et d'un prix élevé. On nomma des commissions, qui ne fonctionnèrent que peu ou pas, et l'édition nouvelle se fit attendre jusqu'en 1772.

En 1770, J.-B. LESTIBOUDOIS et RIQUET avaient proposé une pharmacopée qui fut examinée par plusieurs commissions successives, et aussi par DEHENNE, qui la critiqua très spirituellement et avec beaucoup de soin. Il déclare, entre autres choses, n'être pas de l'avis des auteurs du projet qui dénommaient le lavement *medicamentum internum*.

Après des discussions aigre-douces entre la commission et DEHENNE, on finit par imprimer l'ouvrage, objet de tant de polémiques, mais le frontispice du manuscrit (pl. XII, p. 115) ne fut pas imprimé. Sa valeur artistique est d'ailleurs douteuse.

L'auteur passe en revue les principales substances usitées à cette époque, et nous ne saurions qu'émettre le regret qu'il n'ait pas cru devoir établir un parallèle entre ces anciennes pharmacopées et les Codex récents. Il y avait là matière à rapprochements intéressants.

Dans le VII<sup>e</sup> chapitre, on trouve la préparation de la thériaque en 1669, la réglementation de la vente des poisons et des remèdes secrets. C'est en 1682 que Louis XIV obligea les apothicaires de Lille à tenir leurs poisons dans une armoire spéciale dont la clef ne les quitterait pas.

Le chapitre suivant est réservé aux apothicaires des pauvres et des hôpitaux, et l'étude de la corporation remplit tout le chapitre IX. L'auteur a illustré son texte de planches représentant les armoiries des apothicaires de Lille (pl. XIV) et le gonfanon ou bannière de la corporation au XVIII<sup>e</sup> siècle (pl. XV en couleurs, p. 160).

Enfin, après avoir traité de la question des apothicaires militaires (chap. X), M. LECLAIR fait un historique de l'officine (chap. XI) et nous donne une superbe reproduction de trois vieux pots de pharmacie conservés au musée de Lille.

Parmi les faits intéressants qu'il signale, nous ne saurions passer sous silence l'usage des *graignards*, qui semble avoir été particulier à cette région. Les *graignards* étaient des enseignes pharmaceutiques burlesques (bustes en bois, baroques, imaginaires et grotesques), qui servaient parfois d'épouvantail à l'usage des enfants turbulents.

Les pièces justificatives, dont l'impression comprend plus de 150 pages, sont placées à la suite de l'ouvrage, qui se termine par un document unique, communiqué par le sympathique et érudit bibliothécaire de l'École supérieure de Pharmacie de Paris, M. P. DORVEAUX.

Ce sont les vers prononcés par les élèves de l'École de Botanique, à Lille, le 12 octobre 1773, jour de la clôture annuelle du Jardin botanique; ne pouvant les reproduire ici, nous en conseillons à tous la lecture.

Comme on le voit par cette analyse peut-être un peu longue, la thèse de M. LECLAIR est un ouvrage d'une lecture attrayante, et documenté d'une façon irréprochable; elle n'est certes pas exempte de critiques de détails mais le sujet était difficile à traiter pour qui n'était pas un bibliophile vieilli dans la carrière; on doit cependant regretter que l'auteur n'ait pas fait en

plus œuvre d'historien, en faisant des comparaisons entre les temps anciens et les temps nouveaux; l'ouvrage y eût certes gagné bien des observations piquantes.

Quoi qu'il en soit, et nous ne saurions trop le répéter, c'est là une œuvre solide, intéressante et qui sera goûtée comme elle le mérite.

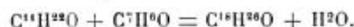
EMILE PERROT.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 24 décembre 1900.* — Par l'étude de l'union de l'argent avec l'oxygène, M. BERTHELOT a émis quelques opinions sur les origines de la combinaison chimique. Ce métal, sous la forme laminée usitée en pharmacie, change d'aspect, devient lanugineux, jaunâtre, friable, lorsqu'on le porte en tube scellé, à 550°, 300° et même 200°, dans l'air ou l'oxygène, pris dans la pression atmosphérique. On observe en même temps l'absorption de quelques centièmes d'oxygène, phénomène en désaccord avec les faits connus sur la dissociation de l'oxyde d'argent à ces températures: la tension de dissociation serait de 50 atmosphères à 338°, de 10 atm. à 300°. D'après M. BERTHELOT, c'est qu'il existe dans les phénomènes chimiques une période commençante qui se trouve en dehors des lois habituelles, applicables seulement au régime normal, auquel elles impriment son sens dominant. Ces périodes commençantes à lois peu connues paraissent être d'ordre général. — L'oxyde de carbone donne naissance avec l'argent à 350°, à une petite proportion de CO<sup>2</sup> avec dépôt de charbon. L'hydrogène donne seulement lieu à des indices de désagrégation. — M. FONZES-DIACON a étudié les sélénures de cuivre. Il a préparé le sélénure cuivrique CuSe par l'action de SeH<sup>2</sup> sur CuCl<sup>2</sup> à 200°, et le sélénure cuivreux Cu<sup>2</sup>Se cristallisé par l'action de SeH<sup>2</sup> au rouge sur CuCl<sup>2</sup>, ou CuCl, ou, enfin, en réduisant le séléniate de cuivre par le charbon au four Perrot. On obtient aussi ce dernier par voie humide. — M. THOMAS a préparé quelques chlorobromures de thallium par l'action du brome sur le chlorure thalleux TlCl.

M. H. CARETTE a préparé quelques dérivés de la méthylnonylcétone, cétone de l'essence de Rue. Cette cétone, purifiée par sa combinaison bisulfite, est incolore, non fluorescente, bout à 230°6. Elle se combine avec l'hydroxylamine en donnant l'oxime  $\begin{matrix} \text{CH}^3 \\ \text{C}^7\text{H}^{15} \end{matrix} \rangle \text{C} = \text{Az.OH}$ , fusible à 45°; avec le benzylal, en présence de potasse alcoolique, en donnant deux produits de condensation, le premier fusible à 41-42° et le second fusible à 116°. Le premier se forme suivant l'équation :



Le second a la même composition, possède une formule double  $(C^{14}H^{16}O)^2$  et résulte de l'action de la potasse, aidée par la température, sur la première.— M. CAUSSE réfute les assertions de M. MOLINIÉ (*Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, p. 618) relatives à la réaction du p. diazobenzène sulfonate de sodium sur le cystinate de fer, assertions qui niaient à ce réactif la propriété de déceler le cystinate de fer. Il a entrepris à ce sujet des expériences qui lui permettent d'établir que lorsque les eaux contiennent des combinaisons ferreuses renfermant le groupement CSH ou COS, elles donnent des réactions positives tranchées.

M. A. FERNBACH, d'une part, et M. H. POTTEVIN, d'autre part, font la même communication sur la tannase, diastase dédoublant le gallotannin. On se procure cette tannase au moyen de l'*Aspergillus niger* ensemencé sur du liquide de Raulin, contenant en guise de sucre du tannin à la dose de 2-4 ‰. Il suffit de faire macérer le mycélium dans de l'eau chloroformée, pour obtenir un liquide dédoublant rapidement des solutions même concentrées de tannin, avec production d'acide gallique. On peut encore isoler la diastase par l'alcool : c'est alors une poudre grise facile à dissoudre dans l'eau.

M. ANDRÉ a étudié les transformations chimiques qui se passent pendant l'évolution du bourgeon. Les déterminations ont porté sur le bourgeon du Marronnier; le dosage des matières minérales et organiques, à différents stades, rapproché des dosages faits sur des graines en germination, permet de comparer l'évolution du bourgeon à la germination des graines, tant au point de vue de la distribution de la matière minérale que de la transformation des substances organiques.

MM. MAYET et BERTRAND ont pu étudier la phagocytose des bacilles d'Eberth dans d'excellentes conditions, en se servant de la sérosité d'un vésicatoire prise vingt heures après l'application. Il n'y a pas besoin d'artifice de coloration pour voir les globules blancs en activité amiboïde englober les bacilles. On opère vers 39-40° au moyen d'une platine chauffante.

MM. ROGER et GIARD (séparément) font quelques réflexions au sujet des expériences de M<sup>lle</sup> BARTHELET sur la télégonie, c'est-à-dire l'influence du premier père sur les êtres issus d'une même mère, mais ayant eu un second père. Les expériences portaient sur des Souris blanches accouplées à des mâles gris (ou réciproquement). Il s'agirait de discerner si le premier père n'a pas infusé à la mère un état pathologique dont se ressentent les générations futures, malgré les bonnes qualités des pères successifs. Enfin, et surtout, il est à peu près impossible de perpétuer une race albine, par exemple, sans avoir recours de temps en temps à des étalons gris sauvages; par là même, l'expérimentation se trouve limitée et les résultats obtenus dans le cours de quelques générations ne sauraient être généralisés.

M. D.

---

#### SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 15 décembre 1900. — Le P<sup>r</sup> BOUCHARD, président de la Société, annonce la mort de M. OLLIER de Lyon, membre associé de la Société et une des gloires de la chirurgie française. — MM. ACHARD et LÆPER ont observé,

dans la tuberculose, une légère augmentation des leucocytes polynucléaires du sang, puis une augmentation importante des polynucléaires. — MM. F. MAYET et J. BERTRAND présentent une étude du mode de *phagocytose* exercé contre le B. d'Eberth par les leucocytes contenus dans une sérosité de vésicatoire. — M. HÉNOQUE signale l'augmentation de l'activité de réduction de l'*oxyhémoglobine* produite par l'ascension de la tour Eiffel, soit par les ascenseurs, soit par les montées à pied; l'influence de la descente se traduit par le même phénomène. — M. E. WIENER rapporte des expériences effectuées sur le Lapin et sur le Chien, démontrant l'action antimicrobienne du sérum des animaux traités avec l'arsenic et la créosote. — MM. GRIMBERT et LEGROS établissent une comparaison entre le *B. coli* et le *B. typhique*. Ces deux bacilles, trop souvent confondus, peuvent être différenciés par les réactions de leurs cultures et surtout leur action sur le lactose. — M. BIEBRY rapporte une série de recherches effectuées sur les *ferments de l'embryon*. Elles démontrent que le tube digestif du fœtus est pourvu de ses diastases bien avant la naissance. — Dans cette séance, M. LIXOSSIER est nommé membre de la Société de biologie par 29 voix sur 31 votants.

*Séance du 22 décembre 1900.* — M. A. SANSON offre à la Société l'ouvrage qu'il vient de publier sur *l'Espèce et la race en biologie générale*. — M. FÉRÉ a étudié l'influence de quelques excitations déplaisantes sur le travail. Il montre que l'excitation pénible est une excitation forte qui provoque des fuites d'énergie dont la volonté ne peut tirer aucun profit immédiat. C'est à cette impuissance que paraît lié le sentiment pénible. — M. FRENKEL rapporte quelques observations sur la valeur de la réaction de HAYCRAFT pour la recherche des acides biliaires. Si l'on verse dans de l'urine un peu de fleurs de soufre, on voit ce corps surnager quand l'urine ne contient pas de bile; il tombe, au contraire, au fond du vase contenant l'urine, quand celle-ci contient des acides biliaires. L'auteur montre que quelques autres substances peuvent, de même, provoquer la précipitation du soufre, mais ces substances ne se rencontrant pas dans les urines normales ou pathologiques, la réaction de Haycraft pourra continuer à être utilisée en clinique, pour la recherche des acides biliaires<sup>1</sup>. — MM. CH. NICOLLE et TRÉNEL ont étudié la nature de la combinaison formée par la *substance agglutinable* du B. d'Eberth et la *substance agglutinante* du sérum typhique. Ils montrent qu'il s'agit d'une combinaison tellement instable que l'inoculation aux animaux suffit à la détruire. On pourrait même ne voir dans l'agglutination des microbes qu'un simple phénomène physique. — M. BOINET démontre que l'hyperleucocytose polynucléaire est un bon élément de diagnostic des *abcès du foie*, abcès que l'on a souvent le tort d'opérer trop tardivement. — MM. RODET et GALAVIELLE ont observé que le *sérum du Mouton*, traité par une série d'injections intra-veineuses de virus rabique, acquiert une certaine *propriété antirabique* spécifique. — M. A. WALLER (de Londres) apporte une série d'expériences démontrant l'action électromotrice des feuilles vertes sous l'influence de diverses lumières (rouge, bleue, verte). Il montre, en particulier, que les radiations thermiques

1. Pas n'est besoin de faire remarquer à nos lecteurs que cette réaction empirique ne saurait suffire et devra toujours être corroborée par une autre réaction plus caractéristique.

et chimiques sont inaptes à exciter la réaction électrique d'une feuille verte à la lumière; que les rayons les plus aptes à provoquer cette réaction sont les rayons lumineux rouges, ceux-là surtout qui sont absorbés par une solution de chlorophylle. — MM. E. CAMUS et GLEY établissent que le *liquide de la prostate* du Myopotame (*Myopotamus coypus*) se comporte vis-à-vis du contenu des vésicules séminales de la même façon que le suc prostatique du Cobaye, du Rat, de la Souris et du Hérisson, c'est-à-dire qu'il produit un coagulum solide. Cette action, qui a son maximum vers 40°, disparaît après chauffage à 100°, elle est donc de nature diastasique. — MM. CLUZET et FRENKEL montrent que la *réaction biliaire* de HAYCRAFT (fleurs de soufre) s'explique par des différences de tension superficielle. — MM. MAIRET et ARDIN-DELTEIL ont observé que la *sueur* des paralytiques généraux présente une toxicité faible, mais réelle. — MM. CRENDIROUPOULO et A. RUFFER montrent que les produits toxiques élaborés par le bacille pyocyanique dialysent tous à travers les sacs de collodion d'une épaisseur moyenne, mais ne passent pas en totalité. Comme les matières immunisantes paraissent traverser tout d'abord, on pourra se servir de ces sacs pour la *préparation des vaccins*. — M. NATAN-LARRIER démontre la *fonction sécrétoire du placenta*, fonction déjà entrevue par certains auteurs, mais non admise par d'autres. — M. P. MARCHAL rapporte une curieuse observation du retour au nid chez le *Pompilus Sericeus*; il montre que cet Hyménoptère n'est pas guidé, comme d'autres, par un sens spécial de la direction, mais uniquement par des données fournies par sa vue ou sa mémoire. — MM. WIDAL et RAVAUT établissent la formule histologique du liquide des hydrocèles et celle du liquide des pleurésies expérimentales.

A. DESGREZ.

---

#### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 28 novembre 1900.* — M. CERVELLO communique les recherches qu'il a faites sur l'*action des métaux lourds sur l'hémoglobine*. Ces expériences lui ont démontré que chez des chiens alimentés par une nourriture ne contenant presque pas de fer et absorbant des métaux lourds tels que Zn, Hg, Cu, etc., l'urohémoglobine augmentait dans une proportion de 12 à 13 %/o. Il a appliqué ce procédé à l'Homme et a pu obtenir des guérisons dans des cas d'anémie secondaire à des états morbides. Les sulfates de Zn, de Cu, donnés à la dose de 105 centigr. pendant un mois ont doublé le taux de l'hémoglobine chez des anémiques. Quelques auteurs, notamment M. ROUX, avaient déjà signalé cette action du Hg sur l'hémoglobine chez les syphilitiques. — M. HUCHARD appelle l'attention sur les *propriétés vaso-constrictives de la quinine* et leurs applications thérapeutiques dans le traitement de congestions et d'hémorragies diverses, du goitre exophtalmique, de certaines insuffisances aortiques et d'une forme de tachycardie à laquelle convient le nom d'orthostatique. M. HUCHARD confirme les résultats obtenus autrefois dans le traitement des hémorragies utérines par GUÉNEAU DE MUSSY en 1871<sup>1</sup> et par son

1. *Clinique médicale*, 1875, II, p. 403.

élève BARTHAREZ en 1872. Voici la formule des pilules hémostatiques qu'il administre dans les hémoptysies :

Sulfate de quinine. . . . .	6 gr.
Extrait aqueux d'ergot de seigle . . . .	2 gr.
Poudre de digitale. . . . .	40 centigr.
Extrait de jusquiame. . . . .	40 centigr.

Pour 40 pilules. 6 à 10 pilules pendant deux ou trois jours.

Dans le cas où la double indication s'impose (antinévralgique, antihémorragique), on associe l'extrait thébaïque au sulfate de quinine. — La Société continue ensuite la discussion sur le *traitement de la neurasthénie*. M. CAUTRU s'est servi pour ses analyses de la méthode de M. JOULIE, qui lui donne toujours 90 % d'hypoacidité chez les neurasthéniques et les hyperchlorhydriques. Ce n'est pas l'acidité urinaire d'origine alimentaire qu'il désire connaître, mais seulement l'acidité sanguine, qui ne peut être donnée approximativement que par l'examen de l'urine à jeun. Parmi les causes de la neurasthénie, l'auteur est convaincu que la cause morale joue le rôle prédominant, non seulement dans la neurasthénie primitive, mais encore dans bon nombre de neurasthénies secondaires. Or, ce surmenage cérébral de cause morale amène une dépense exagérée en acide phosphorique, d'où hypoacidité sanguine et urinaire. Celle-ci a comme conséquence la phosphaturie due à l'élimination de phosphates alcalins, dont le rôle est considérable dans la nutrition du système nerveux, et la déminéralisation commence pour aboutir à la cachexie neurasthénique avec hypophosphatie. Telle est la théorie de M. JOULIE, sur laquelle est basée l'utilité de l'acide phosphorique et des phosphates acides. M. CAUTRU donne des *alcalins insolubles* une heure et demie à deux heures après les repas (carbonate de chaux ou de magnésie), lorsque l'urine des vingt-quatre heures seule est hyperacide ou qu'il soupçonne l'urine à jeun d'être influencée par les acides de fermentation digestive. Le *bicarbonate de soude* à petites doses peut agir dans certains cas d'hypoacidité en stimulant un foie torpide ou un estomac hypochlorhydrique. Mais le traitement de choix de l'hypoacidité neurasthénique consiste dans l'emploi du *phosphore* et des *phosphates* (phosphore, acide phosphorique, phosphates acides), dans le triple but de rétablir l'acidité normale, de supprimer la phosphaturie et de remplacer dans les cellules les phosphates éliminés. C'est l'acide phosphorique officinal que l'auteur emploie le plus souvent, soit en gouttes en se basant sur ce que XXV gouttes font 1 gramme d'acide anhydre, soit en solution à 65 gr. par litre d'eau, 8 cuillerées à café faisant ainsi 1 gr. d'acide anhydre. A cause de l'acidité, il est difficile de mettre plus de X gouttes (3 cuillerées à café) de solution dans un verre d'eau sucrée. La moyenne des doses est de 3 à 12 cuillerées à café de solution par jour, c'est-à-dire de 1 gr. 50 d'acide anhydre. Mais on peut dépasser ces doses de beaucoup. Les seuls inconvénients constatés sont : de la céphalée, une légère griserie, des névralgies viscérales. Il est contre-indiqué dans les cas de sclérose hépatique, de cancer de l'estomac et de lésions inflammatoires du tube digestif. Dans les cas où l'acide phosphorique ne peut être supporté, on peut le remplacer par des préparations moins acides et moins énergiques (addition de phosphate de soude), phosphate acide de chaux à une dose quotidienne de 2 à

10 gr., piqûres de phosphate de soude à 5 % ou d'huile phosphorée (1 à 4 milligr. de Ph par jour). — M. LE GENDRE a reconnu également l'amélioration rapide dans l'état des malades soumis à cette médication et notamment un relèvement de l'activité et de l'énergie cérébrale ou musculaire. Mais l'acide phosphorique peut aussi avoir des inconvénients, et il a pu voir que chez certains sujets le foie devenait sensible et plus volumineux; il a noté plusieurs fois de l'entérite avec diarrhée. — M. LINOSSIER croit qu'il existe un stigmate de la neurasthénie sur lequel on n'a pas attiré l'attention, c'est la *variabilité de la sécrétion urinaire* et des sécrétions en général (gastrique, salivaire, sudorale). Cette variabilité, sous l'influence de causes minimes, est sans doute liée à l'excitabilité facile des vaso-moteurs. — M. PAUL GALLOIS insiste sur la polyétiologie de la neurasthénie et sur ses relations avec l'hystérie.

*Séance du 12 décembre 1900.* — Suite de la discussion sur le traitement de la neurasthénie. M. BARDET pense qu'il est absolument impossible de songer à faire l'urologie de la neurasthénie, comme l'a tenté M. MAURICE DE FLEURY, puisqu'on agit sur un nombre considérable de sujets qui ne présentent véritablement point l'ensemble des caractères de la maladie étudiée. La très grande majorité des malades réputés neurasthéniques sont des dyspeptiques avérés ou latents, et on doit considérer l'hypoacidité humorale et la dépression nerveuse comme d'origine dyspeptique. M. BARDET a employé avec succès l'acide phosphorique chez soixante-deux sujets en hypoacidité, mais il ajoute que chez quinze d'entre eux l'amélioration s'est produite aussi bien avec l'emploi des autres acides minéraux. C'est donc la médication acide qui agit et non pas exclusivement l'acide phosphorique. Mais on peut remédier à l'alcalinisation des humeurs sans être obligé de recourir à la médication acide. L'auteur emploie l'acide phosphorique sous forme de limonade, dont voici la formule :

Acide phosphorique officinal. . . . .	28 gr.
Alcoolatures d'Oranges. . . . .	20 gr.
Sirop de sucre. . . . .	250 gr.
Eau distillée . . . . .	q. s. pour 1 litre.

Cent cm<sup>3</sup> de cette préparation contiennent 1 gr. d'acide anhydre. On peut aussi combiner l'acide phosphorique à l'albumine pour éviter le goût acide et l'action styptique de ces préparations. M. BARDET ne croit pas à l'acidification directe du sang par cet acide; il croit plutôt à l'acidification indirecte par l'arrêt de la sécrétion chlorhydrique dans l'estomac, ce qui a pour résultat de supprimer la libération d'assez grandes quantités de soude dans le sang. C'est à l'état de sel de soude que l'acide phosphorique passe dans le sang. Sans être une panacée, l'acide phosphorique mérite de prendre une place importante dans la thérapeutique des maladies de l'estomac. Il est supérieur aux autres acides et a sur eux l'avantage d'apporter dans l'économie une substance nécessaire et de réparer les pertes en phosphates. Les contre-indications sont : l'existence d'un état d'irritabilité locale, la présence d'ulcérations stomacales ou intestinales; la diarrhée et l'entérite chronique. — D'après M. A. MATHIEU, les types chlorhydriques qui ne vomissent pas éliminent par les urines une quantité d'acide notablement plus élevée que les hypochlorhydriques; le double à peu près, si l'on prend des types extrêmes; et il convient de ne pas attribuer à la théorie de M. JOULIE plus de valeur qu'elle n'en a. La

véritable façon de déterminer la *signification* physiologique et séméiologique de l'*acidité urinaire* serait d'en fixer la quantité totale et les variations horaires. — Contrairement à l'opinion de M. JOULIE, M. G. LINOSSIER soutient que si on veut étudier l'acidité moyenne d'un sujet, en tenant compte de toutes les causes qui peuvent la faire varier, il n'y a pas d'hésitation possible ; il faut faire porter le dosage sur l'urine des vingt-quatre heures. De plus, il lui paraît impossible d'éliminer l'influence de la digestion sur l'acidité urinaire en ne recueillant que l'urine du matin au réveil. En effet, avec la période où est recueillie l'urine dans cette méthode, coïncident la fin de la sécrétion chlorhydrique et le maximum des sécrétions alcalines biliaire, pancréatique, intestinale. L'urine du réveil subit l'influence de la digestion d'une manière variable, suivant que la dernière émission vespérale d'urine a été plus ou moins éloignée du repas, suivant que la digestion stomacale est plus ou moins longue, etc. — M. A. ROBIN est du même avis en ce qui concerne la *mesure de l'acidité urinaire*. Il a constaté que l'hyperacidité urinaire est très fréquente chez les hypoacides. — M. HARTZ, dans des expériences déjà anciennes, a constaté que la dégénérescence graisseuse du foie était infiniment plus longue à obtenir avec l'acide phosphorique officinal qu'avec l'huile phosphorée, et que dans tous les cas cette dégénérescence s'annonçait par une hypoazoturie excessive. Il lui semble donc utile d'analyser régulièrement les urines des malades soumis à la médication phosphorique et d'en cesser l'emploi dès que l'on constatera une diminution notable de l'urée.

E. DESEQUELLE.

---

#### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 9 janvier 1901.* — *Séance ordinaire* : M. PRUNIER propose de préparer l'acide cyanhydrique officinal en faisant agir le cyanure de potassium sur l'acide tartrique ; il précise les conditions qui réalisent un perfectionnement de l'ancienne méthode de Clarke.

*Séance annuelle* : M. YVOX prend place au fauteuil de la présidence et prononce l'allocution d'usage. — M. BARILLÉ fait un compte rendu des travaux de l'année. — M. CHOAY donne lecture du rapport sur le prix des thèses. — La Société décerne une médaille d'or à M. V. HARLAY pour son travail : « De l'application de la tyrosinase, ferment oxydant du *Russula delica*, à l'étude des ferments protéolytiques.

E. C.

---

---



---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur la tannase, diastase de la fermentation gallique.

#### I

La publication simultanée par M. FERNBACH<sup>1</sup> et par M. POTTEVIN<sup>2</sup> de deux notes sur la *tannase*, diastase dédoublant l'acide gallotannique, m'engage à publier dans ce bulletin quelques-uns des résultats — même incomplets — que j'ai obtenus, il y a plus d'un an dans l'étude de la fermentation gallique<sup>3</sup>.

M. VAN TIEGHEM, qui a vu le rôle des Mucédinées dans cette fermentation, a le premier cherché si le dédoublement du tannin en deux molécules d'acide gallique par un simple phénomène d'hydratation



n'est pas le fait d'une diastase, et ce savant conclut de ses expériences « qu'il ne saurait être question de ferment soluble d'aucune sorte<sup>4</sup> ».

Mais nous savons aujourd'hui que tous les ferments figurés et même toutes les cellules vivantes agissent par l'intermédiaire de ferments solubles. Aussi M. DUCLAUX écrivait-il en 1883<sup>5</sup> : « Il est donc probable que si le mycélium agit, c'est en sécrétant une diastase. M. VAN TIEGHEM, il est vrai, l'a cherchée et ne l'a pas trouvée; mais il l'a cherchée dans le mycélium en plein fonctionnement; c'est dans le liquide après fermentation qu'on a le plus de chance de la rencontrer. »

Mes expériences confirment les prévisions de M. DUCLAUX.

#### II

J'ai d'abord recherché s'il ne serait pas possible de trouver la diastase dans le mycélium de l'*Aspergillus niger* V. TGU. ou dans le liquide de

<sup>1</sup> C. R., CXXXI, 1214, 24 décembre 1900.

<sup>2</sup> C. R., CXXXI, 1215, 24 décembre 1900.

<sup>3</sup> Mes premières recherches ont été faites au laboratoire de chimie du Muséum, sur les conseils de M. GABRIEL BERTRAND, et poursuivies à Tours dans mon laboratoire personnel.

<sup>4</sup> VAN TIEGHEM. Recherches pour servir à l'histoire physiologique des Mucédinées. (Ann. des Sc. nat., 5<sup>e</sup> s. VIII, 1867.)

<sup>5</sup> DUCLAUX. Chimie biologique, 228.

culture de cette Mucédinée vivant en surface au contact de l'air libre. J'ai fait choix comme milieu de culture du liquide de RAULIN dans lequel le sucre était remplacé par des doses variables de tannin (5 à 20 ‰). On sait que dans ces conditions le tannin n'est pas seulement dédoublé, mais qu'il subit une combustion totale.

Mes expériences ont été négatives.

M. GAB. BERTRAND qui a eu, avant moi, l'occasion de rechercher la *tannase*, en se plaçant dans des conditions expérimentales identiques, n'a pas davantage trouvé la *tannase* (expériences inédites).

Pourtant, M. FERNBACH et M. POTTEVIN ont trouvé, dans des conditions expérimentales voisines des nôtres, une *tannase* très active, dédoublant en peu de temps des quantités considérables de tannin (25 gr.). Il y a là, semble-t-il, contradiction absolue. Mais je n'insiste pas, car je me réserve de revenir sur ces faits.

### III

Qu'il se fasse ou non de la *tannase*, quand l'*Aspergillus* est en aérobiose, il y a de grandes chances pour que l'on rencontre cette diastase en faisant vivre la Mucédinée en anaérobiose.

Et c'est là que je l'ai rencontrée.

Il m'a d'abord fallu préciser les conditions d'aération, de concentration, de température, les plus favorables à la formation de la diastase.

J'ai vu qu'il fallait opérer dans des vases bouchés et en présence de quantités d'air limitées, avec des solutions de tannin assez concentrées (20 ‰) et à la température optima de 33°<sup>4</sup>.

Prenant alors des cultures en pleine activité fermentaire, j'ai recherché la diastase :

- a) dans le liquide de culture ;
- b) dans le mycélium.

a) *Expérience du 2 février 1900.* — Le liquide de culture est filtré, divisé en deux parties égales A et B, qu'on reçoit dans deux tubes stériles A et B. On porte B au bain-marie d'eau bouillante pour détruire la diastase, puis on abandonne A et B à l'étuve à 35°.

3 février. — Dans le tube B, rien, limpidité parfaite.

— — — A, dépôt extrêmement faible d'ac. gallique.

3 février (soir). — Dans le tube B, rien.

— — — A, le dépôt d'ac. gallique augmente notablement.

4 février. — Dans le tube B, rien.

— — — A, le dépôt d'ac. gallique n'augmente plus notablement.

<sup>4</sup> Je réserve pour un travail plus étendu sur la fermentation gallique et la *tannase*, les détails expérimentaux.

5 février. — On dose le tannin et l'ac. gallique dans A et B. Différence en faveur de A (obtenue par double extraction à l'éther)<sup>1</sup>, 0 gr. 027.

J'ai fait un très grand nombre d'expériences analogues toutes concordantes. J'opérais sur de petites quantités, aussi les différences sont-elles faibles.

b) Le mycélium est lavé soigneusement avec une solution isotonique (liquide RAULIN, privé de sucre), desséché à basse température, broyé avec du sable lavé à l'acide chlorhydrique et mis en contact avec de l'eau thymolée. On filtre, on divise le filtratum en deux parties égales A et B. Dans B on détruit la diastase en chauffant dix minutes au bain-marie d'eau bouillante, puis on met les liquides A et B en présence de solutions de tannin. Deux ou trois jours après, on dose l'acide gallique dans A et B par extraction à l'éther.

Dans une série d'expériences concordantes, j'ai trouvé plus d'acide gallique dans A que dans B.

Mais les différences ont toujours été très faibles; elles ne se chiffraient que par des milligrammes.

Ces expériences viennent cependant confirmer l'existence de la *tannase*.

#### IV

Après avoir mis en évidence l'existence de la *tannase*, j'ai recherché cet enzyme dans un certain nombre de microorganismes. Mes recherches ont jusqu'ici porté sur les espèces suivantes :

<i>Aspergillus glaucus.</i>	<i>Rhizopus nigricans.</i>
<i>Penicillium glaucum.</i>	<i>Botrytis cinerea.</i>
<i>Penicillium candidum.</i>	<i>Phycomyces nitens.</i>
<i>Mucor racemosus.</i>	

J'ai recherché, d'autre part, si la *tannase* agissait, et dans quelles conditions elle agissait, sur d'autres tannins que le tannin de la Noix de galle.

Ces deux points feront l'objet de notes ultérieures.

M. JAVILLIER.

---

### Recherches sur les acétals.

Sous le nom d'*acétals*, on n'entend pas seulement les dérivés engendrés par l'union de l'aldéhyde *acétique* et des *alcools* avec élimination d'eau, mais aussi toutes les combinaisons du même ordre dérivées d'al-

<sup>1</sup> J'exposerai ailleurs les méthodes de dosage de l'ac. gallique en présence du tannin.

déhydes et d'alcools quelconques, caractérisées par le groupement  $R - CH \begin{matrix} \diagup O \\ \diagdown O \end{matrix} \begin{matrix} C \equiv \\ C \equiv \end{matrix}$ , où il y a deux liaisons oxygénées.

J'ai entrepris une étude de ces corps. Je croyais primitivement me borner aux recherches purement thermochimiques, mais l'interprétation même de ces recherches m'a rapidement conduit à l'envisager plus amplement. En effet, la réaction :



est assez faiblement exothermique pour donner à penser qu'elle est limitée comme l'éthérification. Cette notion de *limite* comporte à son tour une multitude d'expériences destinées à la vérifier et à la préciser, et c'est l'ensemble des faits observés que je me propose de rassembler ici, en ne retenant que les plus importants.

I. — **Recherches thermochimiques.** — J'ai déterminé la chaleur de combustion et, partant, la chaleur de formation des composés suivants dérivés d'alcools monovalents :

$CH^2 (OC^2H^5)^2$	formal diéthylique;
$CH^2 (OC^3H^7)^2$	— dipropylique;
$CH^2 (OC^4H^9)^2$	— diisobutylique;
$CH^2 (OC^5H^{11})^2$	— diisoamylique;
$CH^3CH (OCH^3)^2$	acétal diméthylique;
$CH^3CH (OC^2H^5)^2$	— diéthylique;

ainsi que celles des dérivés d'alcools plurivalents suivants :

$C^2H^4O^2 (CH^2)$	formal du glycol;
$C^2H^4O^2 (CH^2)^2$	diformal de l'érythrite;
$C^2H^4O^2 (CH^2)^3$	triformal de la mannite;
$C^2H^4O^2 (C^2H^4)$	acétal du glycol;
$C^4H^8O^4 (C^2H^4)^2$	diacétal de l'érythrite;
$C^4H^8O^4 (C^2H^4)^3$	triacétal de la mannite.

Enfin celles du formal du  $\beta$ -naphtol  $CH^2 (OC^{10}H^7)^2$  et celles de son isomère, le  $\beta$ -dinaphtylol-méthane  $CH^2 (C^{10}H^6OH)^2$ .

Quant au formal diméthylique ou méthylal  $CH^2 (OCH^3)^2$ , il avait été brûlé auparavant par MM. BERTHELOT et DELÉPINE à propos de la mise en expérimentation d'une méthode de combustion des liquides très volatils. (*Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 291.)

Je ne relaterai point ici les chiffres obtenus. Il me suffira de signaler que les acétals et formals d'alcools monovalents qui sont homologues présentent un bel exemple d'homologie thermique, c'est-à-dire que chaque  $CH^2$  en plus introduit en plus une valeur de la chaleur de combustion ou de formation sensiblement la même, depuis le méthylal

C<sup>3</sup>H<sup>6</sup>O<sup>9</sup> jusqu'au formal diamylique C<sup>11</sup>H<sup>24</sup>O<sup>9</sup>. On peut renfermer les chaleurs de combustion dans la formule :

$$C = n \times 155^{\text{Cal}} 5 - 4^{\text{Cal}},$$

et les chaleurs de formation dans la formule :

$$F = n \times 7^{\text{Cal}} 8 + 73^{\text{Cal}},$$

n désignant le nombre d'atomes de carbone. Par exemple, le formal diisobutylique aurait pour chaleur de combustion 1395<sup>Cal</sup> 5. L'expérience a donné 1.393<sup>Cal</sup> 9, soit seulement une différence de 1/870.

Les acétals d'alcools plurivalents présentent des différences non homologues dont l'interprétation se répercute avantageusement sur les comparaisons que l'on peut faire entre eux et sur leur stabilité relative.

Les nombres obtenus permettent de calculer la chaleur dégagée dans la réaction de l'aldéhyde formique dissous sur les divers alcools mono-valents ou plurivalents. On trouve ainsi d'après l'équation :

$$n \text{ CH}^2\text{O diss} + \text{alcool} = \text{formal} + n\text{H}^2\text{O} \text{ '}$$

Pour l'alcool méthylique. . . . .	1 <sup>Cal</sup> 6
— éthylique . . . . .	0 55
— propylique. . . . .	1 3
— butylique . . . . .	2 45
— amylique . . . . .	3 7

En moyenne. . . . . 2<sup>Cal</sup>

Pour le glycol . . . . .	3 <sup>Cal</sup> 4
l'érythrite . . . . .	2 × 1 85
la mannite . . . . .	3 × 4 6

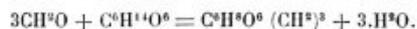
Valeurs croissantes.

L'équation des acétals proprement dits à partir de l'aldéhyde liquide :



donne 0<sup>Cal</sup> 45 pour l'alcool méthylique et 0<sup>Cal</sup> 2 pour l'alcool éthylique. Enfin, pour le glycol, l'érythrite et la mannite, où interviennent respectivement 1, 2, 3 molécules d'aldéhyde, les nombres respectifs eux-mêmes sont : 3<sup>Cal</sup> 65 ; 2 × 7<sup>Cal</sup> 0 ; 3 × 9<sup>Cal</sup> 3.

1. Avec les alcools monovalents, il faut 2 molécules d'alcool pour une de CH<sup>2</sup>O ; avec le glycol, 1 ; avec l'érythrite, il faut 2 molécules CH<sup>2</sup>O pour 1 d'érythrite ; avec la mannite, 3 molécules CH<sup>2</sup>O pour 1 de mannite. Exemple :



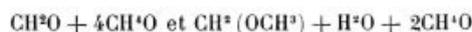
De même pour les acétals. Il faut, en somme, 1 molécule d'aldéhyde pour 2 oxydrides alcooliques.

Ces nombres montrent assez bien que la chaleur de formation des formals d'alcools monovalents par les générateurs est faible et croit à peine avec l'augmentation du nombre d'atomes de carbone. Au contraire, si l'atomicité de l'alcool passe de 2 (glycol) à 4 (érythrite) et à 6 (mannite), on voit que la formation du formal ou de l'acétal est de plus en plus élevée. Cet ensemble de données cadre assez bien avec ce que l'on sait de leurs stabilités respectives.

II. — **La limite.** — Toutefois, les valeurs sont toutes faibles et il y avait lieu de voir si la réaction de formation peut être poussée jusqu'à être intégrale ou bien si, au contraire, elle s'arrête. *A priori*, cette dernière hypothèse semble être évidente, car nous savons que l'eau (aiguillée d'acide) décompose les acétals; nécessairement, l'eau engendrée dans la réaction formatrice doit avoir le même pouvoir et, partant, arrêter la réaction par sa présence.

J'ai vérifié le fait sur les formals diméthylé, diéthylé, dipropylique, les formals du glycol, de la mannite et de l'érythrite, et même sur l'acétal de la mannite; mais mes expériences ont surtout porté sur le méthylal, qui peut ici être pris pour type du groupe acétal, au même titre que l'éther acétique est pris pour type des éthers.

Ainsi, par exemple, le système générateur de méthylal  $\text{CH}^2\text{O} + 2\text{CH}^2\text{O}$  m'a fourni, à 100°, 0,76 du méthylal qui se serait formé si la réaction eût été complète, tandis que le système inverse  $\text{CH}^2(\text{OCH}^2)^2 + \text{H}^2\text{O}$  a cessé de se décomposer lorsque 0,22 du méthylal eurent été dédoublés en alcool et aldéhyde. De même, les systèmes réciproques à double dose d'alcool méthylique :

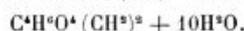


ont cessé de former du méthylal ou d'en laisser détruire lorsqu'il y eut 0,913 de méthylal dans le produit.

Il en est encore ainsi même si l'alcool est polyatomique et s'il y a originellement de l'eau dans l'équation de formation. Pour le prouver, j'ai chauffé à 100° les systèmes réciproques relatifs à l'érythrite :



et



Le premier a cessé d'agir lorsqu'il y eut 0,375 de diformal de l'érythrite, d'une part, et lorsque le second n'en contient plus que 0,373, d'autre part.

III. — **Présence d'eau dans le système.** — La présence de l'eau abaisse naturellement la limite. C'est ce que montre le tableau écourté suivant où ne sont indiquées que les compositions du système à décomposer :

	Limite.
Méthylal + H <sup>2</sup> O . . . . .	0,78
— + 4H <sup>2</sup> O . . . . .	0,58
— + 128H <sup>2</sup> O . . . . .	0,02
Formal dipropylique + H <sup>2</sup> O . . . . .	0,785
— — + 64H <sup>2</sup> O . . . . .	0,06
Formal de l'érythrite + 2H <sup>2</sup> O . . . . .	0,89
— — + 2 × 5H <sup>2</sup> O . . . . .	0,57
— — + 2 × 16H <sup>2</sup> O . . . . .	0,42
Formal de la mannite + 3 × 5H <sup>2</sup> O . . . . .	0,75
— — + 3 × 128H <sup>2</sup> O . . . . .	0,32 etc.

Si ce tableau était complet, on y verrait encore que les formals des alcools méthylique, éthylique, propylique et celui du glycol ont sensiblement 0,76-0,78 pour limite relative à la décomposition par H<sup>2</sup>O pour deux fonctions alcooliques; pour le formal de l'érythrite, cette limite s'élève à 0,89, et il est probable que celle de la mannite a encore une valeur plus élevée, puisqu'en présence de 3 × 5H<sup>2</sup>O elle est 0,75, alors que celle de l'érythrite en présence de 2 × 5H<sup>2</sup>O est seulement 0,57.

L'élévation de la limite paraît ainsi avoir quelque rapport avec la chaleur de formation telle qu'elle a été exprimée plus haut; mais il serait téméraire de vouloir en tirer autre chose qu'une variation correspondante de même signe.

IV. — **Excès d'alcool.** — Le peu d'expériences que j'ai faites manifeste une élévation considérable de la limite, comme le montrent les résultats suivants :

CH <sup>2</sup> O + 2CH <sup>2</sup> O . . . . .	Lim. = 0,78
CH <sup>2</sup> O + 4CH <sup>2</sup> O . . . . .	= 0,91
CH <sup>2</sup> O + 2CH <sup>2</sup> O + 15H <sup>2</sup> O . . . . .	= 0,303
CH <sup>2</sup> O + 4CH <sup>2</sup> O + 15H <sup>2</sup> O . . . . .	= 0,545

V. — **Excès d'aldéhyde.** — L'excès d'aldéhyde exalte beaucoup moins cette limite. Exemple :

CH <sup>2</sup> O + 2CH <sup>2</sup> O + 15H <sup>2</sup> O . . . . .	Lim. = 0,303
2CH <sup>2</sup> O + 2CH <sup>2</sup> O + 15H <sup>2</sup> O . . . . .	= 0,36

Il y a donc avantage à faire intervenir un excès d'alcool plutôt qu'un excès d'aldéhyde.

VI. — **Influence de la température.** — La température active les réactions de formation ou de décomposition au point qu'une expérience qui demande des centaines d'heures à 15° n'en demande que quelques-unes à 100°. Elle n'influe que faiblement sur la limite, conséquence en accord avec le faible signe thermique de la réaction.

VII. — Influence d'un agent auxiliaire. — Toutes les réactions dont il vient d'être parlé sont extrêmement activées si l'eau que l'on fait agir pour la décomposition ou l'alcool employé dans la formation sont chargés faiblement d'acide. Il y a même plus: cette condition apparaît presque nécessaire pour la décomposition. Pour justifier cette opinion, je citerai les expériences suivantes :

Le système  $\text{CH}_3(\text{OCH}_3)_2 + 16\text{H}_2\text{O}$ , susceptible de se limiter à 0,303 de méthylal à froid en quelques jours, si l'eau employée contient 1,83 % d'HCl, ne laisse pas déceler  $\frac{1}{1000}$  de méthylal décomposé après 383 h., si l'eau employée est exempte d'acide. Bien plus, tandis que le même système à 100° se décompose peut-être en moins d'une heure si l'eau est de l'acide chlorhydrique 1/2 normal (HCl N/2), on n'observe aucune décomposition en 40 heures en l'absence d'acide et après 216 heures on ne trouve guère que 0,9 % de méthylal décomposé.

A la température ordinaire, la réaction de décomposition est relativement lente. J'en ai suivi la marche pas à pas dans différentes conditions et pu étudier les variations apportées par la concentration du méthylal et par celle de l'acide ainsi que l'influence de la nature de l'acide. Pour cela, il suffit de doser de temps à autre la dose d'aldéhyde formique engendré par la décomposition, ce qui se fait assez exactement par la méthode de ROMJUM ou celle de MM. BROCHET et CAMBIER. Au lieu de donner ici des chiffres, j'ai préféré présenter des courbes qui indiquent la marche du phénomène, fig. 9. Voici la signification de ces courbes : les courbes pleines représentent des équations de décomposition de 1 molécule de méthylal par le nombre de molécules d'eau écrites sur la courbe même, eau contenant de l'acide à la concentration indiquée à la suite du symbole de l'acide. Par exemple, la courbe numérotée 4 veut dire que l'on a fait agir 1 molécule de méthylal avec 16 molécules d'eau contenant de l'acide chlorhydrique à la concentration normale (36 gr. 5 par litre ou 3,65 %). En ordonnée, de 0 à 100, on a porté les doses de méthylal existant encore au bout du temps en heures indiquées par l'abscisse (0—200). Les signes  $\times$  indiquent les nombres expérimentaux qui ont servi à tracer ces courbes. Par exemple, le troisième signe de la courbe 6 veut dire qu'au bout de 70 heures une solution de 1  $\text{CH}_3(\text{OCH}_3)_2$  dans 128  $\text{H}_2\text{O}$  acidulés au titre  $\frac{\text{Normal}}{2}$  d'HCl contenait encore 0,235 de méthylal ou qu'il s'en était décomposé 0,765.

Voyons d'abord les conséquences qui résultent de la comparaison des courbes entre elles :

Les courbes 2 et 4 montrent que l'acide HCl N agit plus que l'acide  $\frac{\text{N}}{2}$  ; les courbes 1 et 6 montrent que la différence de vitesse devient énorme lorsque l'acide est très étendu (HCl  $\frac{1}{16}$  Normal de la courbe 1,

comparé à HCl N/2 de la courbe 6). Si l'on remplace l'acide chlorhydrique par l'acide sulfurique, on voit que la vitesse de décomposition au début est bien plus faible pour l'acide  $\text{SO}^4\text{H}^2$   $\frac{\text{N}}{2}$  que pour l'acide HCl  $\frac{\text{N}}{2}$  et cela aussi bien quand il y a seulement 16  $\text{H}^2\text{O}$  (courbes 3 et 2) que lorsqu'il y en a 128 (courbes 5 et 6); la vitesse est environ 2 à 2,5 fois moins grande. Enfin, tandis que les courbes relatives à HCl sont régulières, les courbes relatives à l'acide  $\text{SO}^4\text{H}^2$  sont beaucoup plus capricieuses : on dirait qu'à un moment donné la réaction s'accélère au lieu de se ralentir.

Les courbes des réactions dues à HCl sont d'ailleurs assez régulières

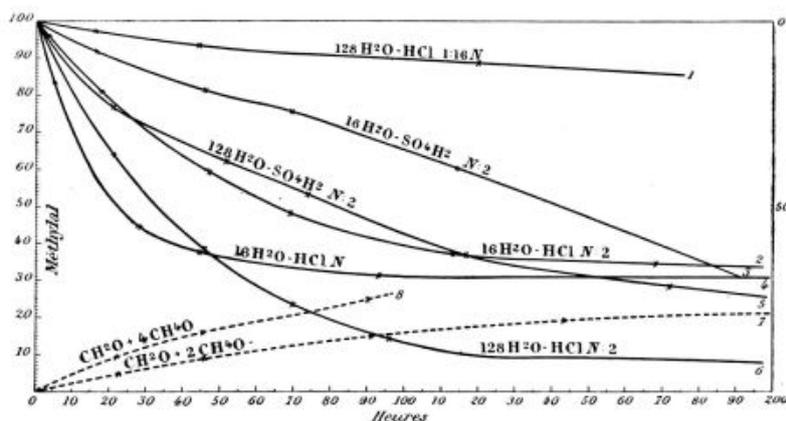


Fig. 9.

pour se prêter à une représentation mathématique. Ce sont des logarithmiques, comme d'ailleurs toutes les courbes représentatives de ce genre de phénomènes.

Ces réactions sont au plus haut point comparables avec ce que l'on a observé soit sur la saponification des éthers, soit sur l'interversion du saccharose. Pour ce dernier, à part que la décomposition va jusqu'au bout (sans doute à cause du grand excès d'eau employé), on observe aussi que la vitesse est reliée à la concentration de l'acide et que l'acide sulfurique agit bien moins fortement que l'acide chlorhydrique.

On peut enfin se demander ce que deviendraient, par exemple, les courbes 2 et 6, si au lieu de les exprimer en fonction absolue du méthylal primitif on rapportait les quantités décomposées, non à 1, mais à ce qui est réellement décomposable, soit à 1- $l$ ,  $l$  étant la limite.

On trouverait alors que ces courbes seraient presque superposables, ce qui veut dire qu'à dose d'acide égale (pour l'unité de volume), la vitesse de décomposition est indépendante du volume. Cette loi existe

également pour l'interversion; elle caractérise les réactions dites monomoléculaires, c'est-à-dire s'exerçant par la mise en jeu d'une seule molécule.

Au lieu de la décomposition, nous pouvons envisager la formation. Ici, la présence de l'acide n'est pas nécessaire, mais elle exalte singulièrement la vitesse. En quelques jours, quelques centièmes amènent la réaction à sa limite, tandis qu'autrement il faut des heures à 100° et même plus haut et un laps de temps considérable à la température ordinaire. Ce point a été mis suffisamment en évidence par M. EM. FISCHER dans ses recherches sur la préparation des acétals<sup>1</sup>.

Les courbes 7 et 8 représentent la formation de l'acétal dans les systèmes  $\text{CH}^{\circ}\text{O} + 2\text{CH}^{\circ}\text{O} + 15\text{H}^2\text{O}$  (HCl 2/3 N) et  $\text{CH}^{\circ}\text{O} + 4\text{CH}^{\circ}\text{O} + 15\text{H}^2\text{O}$  (HCl 2/3 N). On voit que la vitesse est presque doublée par le doublement de la dose d'alcool; mais l'allure des courbes est plus surbaissée que dans la décomposition, etc.

Il résulte de tout cela que si de l'aldéhyde est en présence d'alcool, il se fera de l'acétal, lentement, mais nécessairement. En fait, il y a longtemps que DÖEBEREINER a signalé sa présence dans les alcools bruts, et récemment<sup>2</sup> M. TRILLAT en a trouvé dans les vieux esprits. Comme la fermentation donne toujours un peu d'aldéhyde ou que l'oxydation de l'alcool peut en produire, on voit que l'acétal doit se faire et contribuer peut-être au bouquet des alcools.

Tels sont les principaux faits que je tenais à signaler. Ils contribuent singulièrement à rapprocher la dynamique de la formation des acétals de la dynamique de l'éthérification, et on ne saurait mieux exprimer ce rapprochement en disant que ce sont des sortes d'éthers-sels dérivés des aldéhydes, considérés comme bivalents. Toutefois leur résistance aux alcalis vient les rapprocher des éthers-oxydes. Ils tiennent évidemment des deux, ce qui ne doit pas extrêmement nous étonner, les aldéhydes étant le terme de passage entre les acides et les alcools.

Il se pose encore une question. Cette limite, constatée sur les formals divers étudiés plus haut, existe-t-elle aussi chez certains autres composés organiques que l'on considère comme des acétals, les saccharoses, par exemple? Tout d'abord, il semble que non, car l'interversion paraît atteindre la décomposition totale. Mais il suffit de réfléchir que poids égaux d'un saccharose et d'eau représentent déjà vingt molécules d'eau pour une du biose, et qu'en général on ajoute des doses d'eau bien plus considérables qui annulent la réaction inverse. En fait, si l'on opère avec des solutions concentrées, on observe des phénomènes spéciaux, dits de réversion, qui ne sont autres que la recombinaison inverse des glucoses libérés par l'hydratation.

1. *D. ch. G.* 1897; XXX, 3053; XXI, 543, 1989.

2. *Bull. Soc. chim.*, 1899, XXI, 239.

Mais au lieu de se recombinaient exactement suivant la réaction inverse de celle qui leur a donné naissance, ils peuvent se combiner séparément avec eux-mêmes, le glucose avec le glucose, par exemple, et le lévulose avec le lévulose, et non pas le glucose avec le lévulose. Ce n'est pas tout : le but, qui serait un biose, dérivé d'un seul glucose, peut être dépassé, et ainsi naissent les corps dextriniformes dérivés du produit primordial de réversion et qui peuvent le dérober à toute tentative de séparation ultérieure. Il suffira de rappeler les expériences anciennes de GRIMAUD et LEFÈVRE, dans lesquelles le glucose en présence d'HCl donne surtout des dextrines et seulement un peu d'isomaltose que M. EM. FISCHER n'a pu isoler que longtemps après.

MARCEL DELÉPINE.

---

### Les plantes médicinales indigènes.

#### *Etude comparative des espèces officinales du Codex et de leurs succédanés commerciaux.*

Chaque édition nouvelle du *Codex medicamentarius* comprend quelques additions et rectifications à la liste des substances tirées des végétaux ou des animaux. Les additions sont peu nombreuses, la Commission attendant avec juste raison pour leur inscription la sanction de plusieurs années d'emploi. Le nombre des rectifications est aussi restreint. Ces rectifications concernent surtout les produits d'origine exotique sur lesquels l'attention s'exerce d'une façon continue. Pour les produits indigènes, il existe une indifférence regrettable. Des plantes actives sont tombées, soit entièrement, soit presque totalement dans l'oubli; elles ont été remplacées par des succédanés exotiques qui ne doivent l'estime dont on les entoure qu'en raison de la distance de leur lieu d'origine. Notre intention est de lutter contre cette indifférence ou pour mieux dire contre ce système qui consiste pour le médecin à ne plus oser recommander l'emploi d'une drogue d'origine française, sans courir le risque de passer pour ignorer les progrès de la thérapeutique. Nous ne demandons pas l'abandon des médicaments précieux que nous tirons de loin; nous demandons seulement qu'on ne délaisse pas ceux qui sont chez nous pour en employer d'autres dont l'action est problématique. Nous avons l'intention de publier sur ce sujet une série d'études sur les produits végétaux originaires de France ou des pays limitrophes, en signalant les propriétés thérapeutiques et en donnant aussi les indications chimiques. La note que nous présentons aujourd'hui est destinée à faire connaître quelques points sur lesquels le Codex n'est pas en harmonie avec l'état actuel des

fournitures de la droguerie. Elle fera connaître les substitutions involontaires et inévitables que nous devons faire tous les jours dans nos officines. Il ne suffit pas que la Commission du Codex désigne spécialement au milieu de ses congénères une espèce comme officinale, pour qu'elle soit fournie exclusivement à la pharmacie. Le droguiste recherche dans les espèces voisines, pourvues probablement de propriétés analogues, celles dont l'aspect est le plus présentable et celles aussi qu'il peut se procurer le plus facilement. Si à l'aspect convenable vient se joindre l'attrait d'un bénéfice plus grand, la substitution devient une nécessité commerciale. L'exemple est suivi par les confrères et le produit officinal officiel devient bientôt une légende.

Nous croyons donc qu'il sera utile de modifier ainsi qu'il suit les indications de la liste officielle.

#### I. — AIGREMOINE

##### *Agrimonia Eupatoria* L.

*A. Eupatoria* L. et *A. odorata* Mill. — Cette dernière espèce se trouve aussi souvent dans le commerce que l'*A. Eupatoria* L. Elle est même probablement plus active, ses feuilles étant munies inférieurement de glandes résinifères. Plus abondante dans l'ouest de la France, elle paraît rechercher les terrains siliceux. Ces deux espèces, qui par certains auteurs ont été rattachées à un même stirpe, soit à titre de sous-espèces, soit comme variétés, sont de ports assez semblables et sont cependant différenciées par des caractères constants. De plus, l'*A. odorata* est silicicole, et si l'*A. Eupatoria* se rencontre sur les terrains mixtes, il est même plus abondant sur le calcaire.

Voici les caractères différentiels de ces deux espèces :

##### *A. Eupatoria.*

Feuilles velues à la face supérieure, cendrées, tomenteuses à la face inférieure.

Inflorescence en grappes allongées.

Calice fructifère obconique, sillonné jusqu'à la base, muni de soies rigides étalées, [non uncinées] à leur sommet, ne renfermant qu'un seul akène développé.

##### *A. odorata.*

Feuilles pubescentes à la face supérieure, obscurément ou non cendrées à la face inférieure et parsemées de petites glandes résineuses brillantes et odorantes.

Inflorescences en grappes assez compactes.

Calice fructifère, obscurément sillonné, surtout vers le milieu de sa hauteur, plus gros, obovoïde, muni de soies rigides étalées-réfractées, uncinées à leur sommet, renfermant ordinairement deux akènes développés.

Aire géographique. — Europe entière (excl. Scandinavie boréale et Russie arctique), Asie septentrionale et occidentale, Algérie, Maroc, Madère, Canaries.

Aire géographique. — Europe presque entière depuis la Suède centrale et la Grande-Bretagne jusqu'à la Russie méridionale, la Thrace, Espagne, Caucase, Tunisie, Maroc; à rechercher en Algérie.

## II. — BOUILLON BLANC

### *Verbascum Thapsus* L.

*V. Thapsus* L.; *V. thapsiforme* Schrader; *V. phlomoides* L. et autres espèces et hybrides du même genre à corolle d'un jaune intense.

Le Bouillon blanc des pharmacies est fourni pour la plus grande partie par le *V. thapsiforme* Schrader. Les autres espèces, d'après leur ordre de fréquence sont: *V. phlomoides* L.; *V. pulverulentum* Vill.; *V. Thapsus* L.; *V. nigrum* L.; *V. Lychnitis* L. (excl. var. *floribus albis*). Toutes les formes de *Verbascum* à fleurs d'un jaune intense sont recueillies indifféremment par les herboristes. Elles sont pourvues probablement toutes de propriétés analogues. Le choix se porte surtout sur les individus à corolles amples; aussi n'est-il pas étonnant de rencontrer assez souvent des fleurs provenant d'hybrides. Dans le genre *Verbascum* les hybrides sont nombreux, la corolle est alors souvent plus grande qu'elle ne l'est en moyenne chez les deux parents, la capsule ne donne ordinairement pas de graines fertiles. Les produits adultérins ne peuvent être passés sous silence à cause de leur abondance relative dans certaines stations. Notre savant ami, le regretté FRANCHET<sup>1</sup>, a pu rencontrer dans la vallée de la Vienne, sur un parcours de 3 kilomètres, 167 individus de  $\times$  *V. nothum*, type et var. *concolor*, et environ 100 spécimens des parents *V. floccosum* Walds et Kit (*V. pulverulentum* Vill.) et *V. thapsiforme* Schrad. Dans la Dordogne, aux Eysies, il a pu noter 49 individus de *V. spurium* et seulement 21 pieds des deux parents *V. Thapsus* et *V. Lychnitis*. M. PARIS a rencontré sur le coteau de Lemenc, 70 à 80 pieds de son *V. pulverulentum-Lychnitis*. Dans le centre de la France, dans les environs de Paris, nous avons nous-même récolté souvent ces formes croisées, qui sont d'ailleurs signalées dans toute l'Europe par les floristes. Sans vouloir trop généraliser ce fait, nous devons admettre que le nombre des individus hybrides est assez grand pour qu'il en soit tenu compte dans une statistique.

1. Consultez FRANCHET. Essai sur les espèces du genre *Verbascum* du centre de la France, in *Mém. Soc. acad. Maine-et-Loire*, XII, p. 63-204. Etudes sur les *Verbascum* de la France et de l'Europe centrale. Vendôme (1875), in *Bull. Soc. archéol. scient. et littér. du Vendômois* (1874-1875-1876). Notice sur quelques *Verbascum* hybrides. Cheverny (1868).

Les fleurs de Bouillon blanc livrées à la pharmacie sont dépourvues de leur calice; nous ne donnerons donc pour distinguer les différentes origines spécifiques que les caractères tirés de la corolle et des étamines.

**Caractères généraux de la corolle des *Verbascum*.** — Corolle gamopétale, étalée en roue ou un peu concave, divisée en cinq lobes inégaux, l'inférieur plus grand, les deux supérieurs plus petits; ces lobes oblongs ou ovales, arrondis dans leur pourtour. Les corolles sont caduques et se détachent le soir même de leur complet épanouissement. Les étamines, au nombre de cinq, sont inégales, la supérieure impaire toujours plus courte. La grandeur des anthères est généralement en proportion de la longueur des filets staminaux.

*Formes à fleurs d'un jaune intense.*

*V. Thapsus* L. — Corolle médiocre ou moyenne, profondément lobée, à lobes supérieurs presque parallèles. Cette espèce comprend trois variétés :

α. — *borealis* Franchet (*l. c.* Appendice, p. 192). — Corolle petite, 15-20 mm.; filets staminaux inférieurs dépourvus de poils.

β. — *intermedia* Franchet *l. c.* — Corolle médiocre, 20-25 mm.; filets staminaux inférieurs munis de poils épars.

γ. — *australis* Franchet *l. c.* — Corolle moyenne, 25-30 mm.; rotacée; filets staminaux inférieurs munis d'une villosité assez développée.

Le *V. montanum* Schrader ne diffère du *V. Thapsus* que par ses feuilles brièvement décurrentes. Les fleurs sont semblables à celles des var. *intermedium* et *australis* de cette dernière espèce.

*V. thapsiforme* Schrader. — Corolle grande, 30-40 mm., plane, à lobes en proportion moins profonds, les deux supérieurs plus petits et plus allongés. Les trois filets staminaux supérieurs munis de poils blancs depuis leur tiers inférieur jusque sous le connectif; les deux filets inférieurs glabres ou munis de rares poils épars.

Le *V. phlomoïdes* L. a des fleurs du même type que le *V. thapsiforme*.

*V. pulverulentum* Vill. = *V. floccosum* Waldst. et Kit. — Corolle moyenne de 20-25 mm., rotacée, à lobes profonds munis à la gorge de stries violacées. Tous les filets staminaux sont pourvus de poils jaunâtres; les inférieurs à poils moins abondants.

*V. Lychmitis* L. — Corolle médiocre, 15-20 mm., rotacée, à lobes profonds, d'un jaune vif (excl. var. *floribus albis*. = *V. album* Mönch.). Tous les filets staminaux sont pourvus de poils (excl. var. *gymnostemon* Franchet); les inférieurs à poils peu nombreux et seulement sur une face.

*V. Blattaria* L. — Corolle grande, 25-35 mm., rotacée, à lobes peu profonds, munis de stries violacées à la gorge. Filets staminaux très inégaux, le supérieur presque nul, tous munis de poils violacés, les inférieurs à poils peu nombreux.

Les hybrides ont des caractères intermédiaires et il n'entre pas dans le cadre de cette étude d'insister sur leur détermination. Il suffit de

savoir qu'on en rencontre fréquemment et que la difficulté de déterminer un *Verbascum* avec une corolle seulement est augmentée par leur présence.

III. — VIOLETTE

*Viola Odorata* L.

Les droguistes qui font le sirop de Violette emploient les fleurs fraîches du *V. odorata*. Les Violettes sèches de nos officines ont une origine différente. Il en existe deux sortes commerciales : l'une dite **Violette des Alpes** est fournie par les variétés à fleurs violettes du *V. calcarata* L., plus rarement par le *V. monticola* Jordan, variété du *V. tricolor* qui est souvent assez abondante dans les tourbières des hautes montagnes. La coloration de ces deux plantes est peu intense, elle passe facilement ; c'est la cause de leur dépréciation commerciale. On peut encore y trouver le *V. canis* L., belle espèce à fleurs grandes, d'un beau violet foncé, trop localisée pour être souvent récoltée. La seconde sorte dite **Violette des Cévennes**, est produite par le *V. sudetica* Willd (= *V. lutea* Smith var. *sudetica* Koch). Cette belle et grande Violette est d'une coloration intense qui se conserve par la dessiccation. Elle est abondante dans les terrains primitifs des monts Dore, monts Dômes et dans les différentes parties de la chaîne des Cévennes, où elle descend peu, si ce n'est accidentellement, au-dessous de 900 mètres. Il est à remarquer que les *V. calcarata* L. et *V. sudetica* Willd appartiennent à la section *Melanium* D. C., c'est-à-dire sont des Pensées et non des Violettes proprement dites (Voir planches II et III).

Nous n'avons pas encore vu dans nos fournitures le *V. silvestris*, dont les variétés sont souvent abondantes, mais à fleurs d'une coloration pâle. Il convient cependant de signaler cette espèce, qui pourrait bien nous être un jour donnée comme Violette des Alpes.

Les diagnoses données dans les flores ne peuvent être employées pour la reconnaissance de ces espèces, dans l'état où nous les recevons dans nos officines.

Nous conseillons de laisser infuser quelques fleurs dans de l'eau distillée à 80° environ. On observera ces fleurs soit en les étendant sur des feuilles de papier blanc, soit en les retournant avec soin dans l'eau. On pourra, à l'aide du tableau ci-après, déterminer assez facilement et avec une assez grande certitude l'espèce en observation. Il sera nécessaire de prendre plusieurs fleurs, la grandeur étant un élément important ; il ne faut pas oublier qu'accidentellement une fleur peut être plus petite que celles normales de son espèce.

1	{	Flours grandes; 4 pétales supérieurs dressés im-	
		briqués ( <i>Pensées</i> ). . . . .	3
	{	Flours petites; 2 pétales supérieurs dressés, 2 pé-	
		tales étalés, 1 dirigé en bas ( <i>Violettes</i> ). . . . .	2

2	{	Calice à sépales obtus. . . . .	<i>V. odorata.</i>
		Calice à sépales aigus. . . . .	<i>V. silvatica.</i>
3	{	Éperon grêle arqué, fleurs de coloration intense..	<i>V. cenisia.</i>
		Éperon grêle droit. . . . .	4
4	{	Éperon obtus dépassant peu les lobes du calice, 2 pétales supérieurs seuls très colorés. . . . .	<i>V. monticola.</i>
		Éperon grêle, droit, pointu ou dilaté obtus; fleurs de coloration intense. . . . .	<i>V. sudetica.</i>
		Éperon grêle, plus long que les sépales et quel- quefois les pétales; fleurs de coloration peu in- tense. . . . .	<i>V. calcarata.</i>

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le sirop de Violettes est ordinairement fait avec des fleurs fraîches du *V. odorata*. Ce sirop joue deux rôles dans nos pharmacies. Il est employé comme béchique et ce, de moins en moins dans la pratique; aussi n'est-il pas rare de le trouver en état peu acceptable dans nos officines, et, pour cette raison, de voir le pharmacien obligé de refuser la vente de ce produit de conservation difficile. Il nous est utile comme réactif chimique. Pour remplacer à ce titre le sirop de Violettes, j'emploie depuis plus de vingt années une infusion récente de *pétales de Mauves mondés du calice et des onglets*. Cette infusion, qui doit être faite avec l'eau distillée, donne les mêmes réactions que le sirop de Violettes, mais avec une sensibilité plus grande. J'ai cru rendre service à nos confrères en leur indiquant ce procédé fort commode.

#### IV. — FUMETERRE

##### *Fumaria officinalis* L.

Presque toutes les espèces du genre *Fumaria* peuvent être livrées indistinctement par l'herboristerie. On pourra accepter le *Fumaria officinalis* L. et sa s.-var. *scandens* Coss. et Germ., *F. parviflora* Lamk., *F. micrantha* Lag., et *F. spicata* L. On devra refuser le *F. Vaillantii* Lois, plante douée d'une amertume moins grande que les espèces précédentes et probablement moins active. Le *F. capreolata* L. et le *F. Bastardî-Boreau*, devront être aussi exclus de nos officines, ces deux espèces croissant dans les haies et souvent aussi sur les vieilles murailles, entre les fissures des pierres où, comme la Pariétaire, elles peuvent puiser de l'azotate de potasse. Nous donnons ici un tableau dichotomique qui permet de reconnaître les différentes espèces du genre *Fumaria* qui peuvent nous être livrées par la droguerie. La détermination ne peut être faite que par l'examen des fruits et des fleurs.

C'est surtout sur le fruit que nous avons créé nos divisions, parce que



*Viola calcarata.*

*V. silvatica.*



Camus ad nat. del.

Frauin lith.





*Viola sudetica*

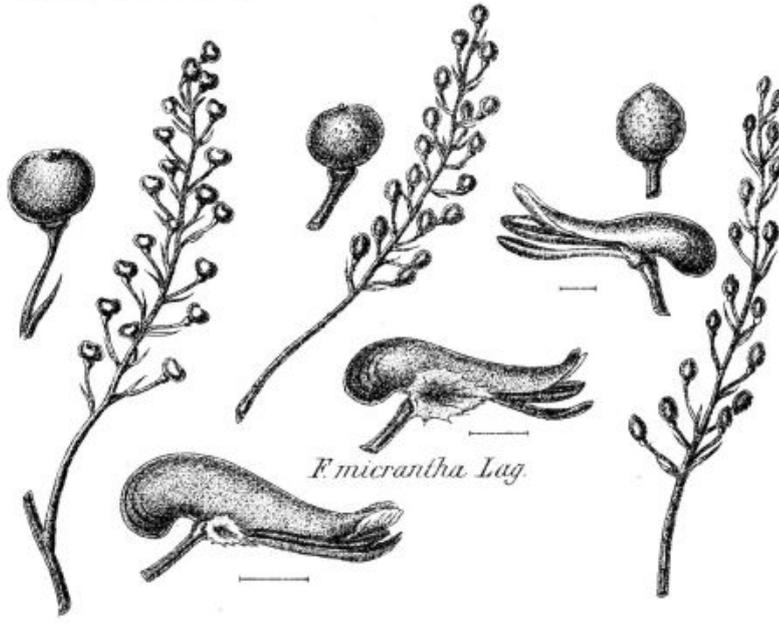
*V. centisia*

*V. odorata*

Comus ad nat. del.

Frouin lith.

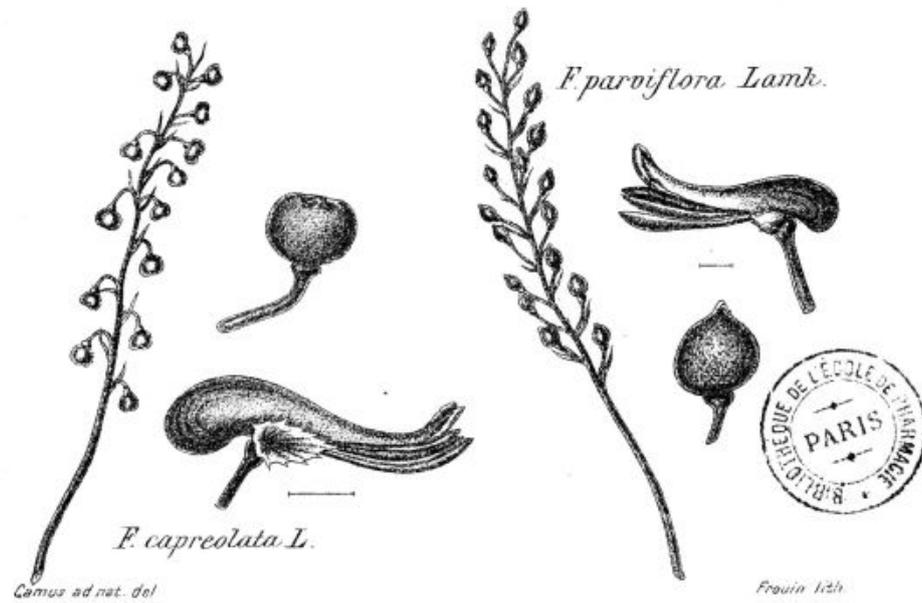




*F. micrantha* Lag.

*F. officinalis* L.

*F. Vaillantii* Lois



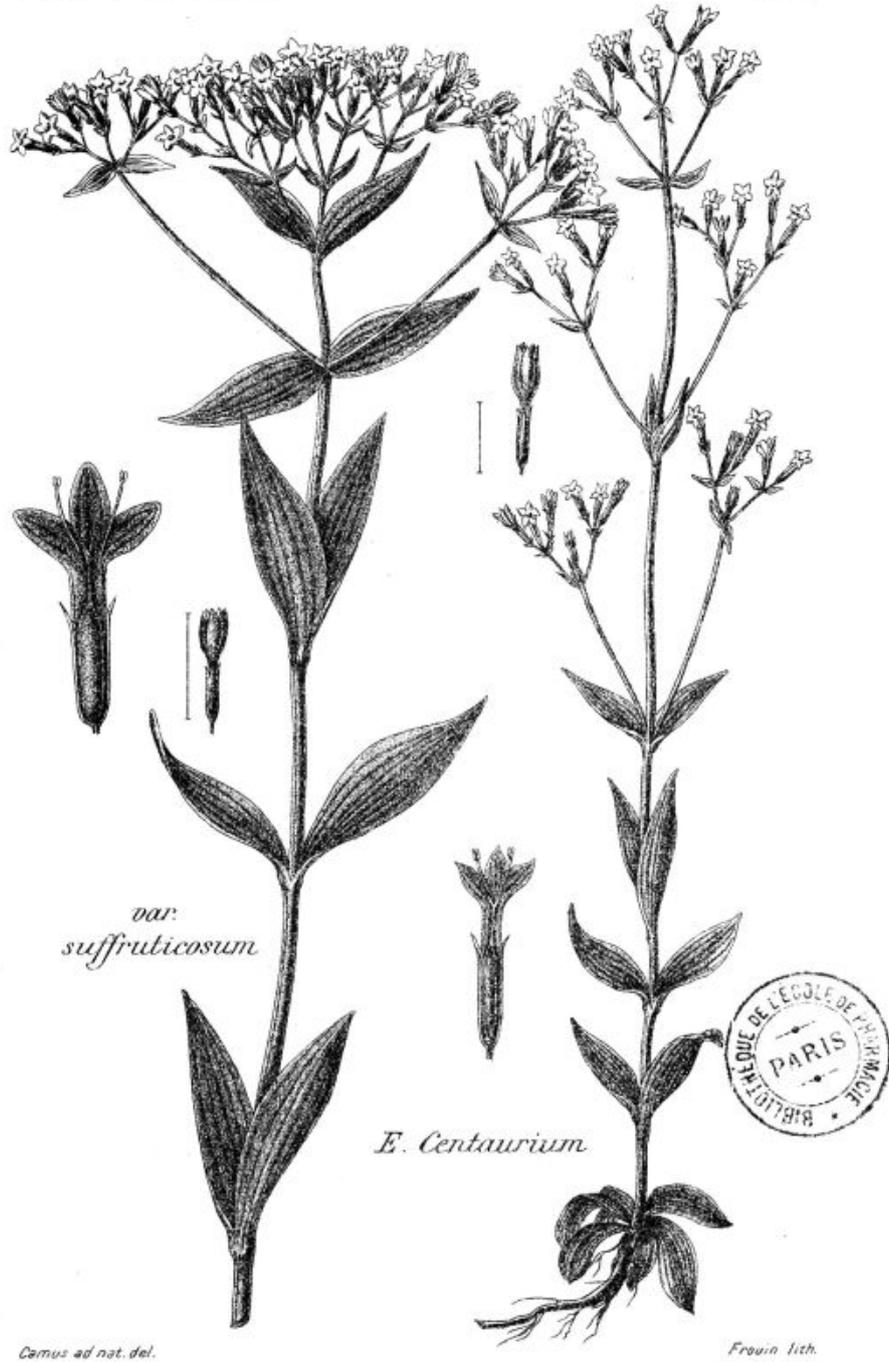
*F. capreolata* L.

*F. parviflora* Lamk.

Camus ad nat. del

Frouin lith.







la classification par les fleurs, qui est plus commode sur la plante fraîche, devient difficile à appliquer avec des fleurs sèches dont les sépales sont souvent tombés. Cependant en regardant avec soin les grappes fructifères, il est presque toujours possible de trouver à leur sommet des fleurs munies de sépales. En raison de son abondance dans presque toutes les régions cultivées, le *F. officinalis* est l'espèce qui nous est ordinairement livrée.

1	{	Capsules ovales aplaties entourées par un rebord saillant; inflorescences en grappes courtes serrées. . . . .	<i>F. spicata.</i>
		Capsules subglobuleuses ou globuleuses sans rebord saillant; inflorescences en grappes lâches . . . . .	2
2	{	Pédicelles courbés réfractés à la maturité . . . . .	<i>F. capreolata.</i>
		Pédicelles dressés à la maturité . . . . .	3
3	{	Capsules plus larges que longues, déprimées au sommet.	<i>F. officinalis.</i>
		Capsules arrondies non déprimées au sommet; sépales très grands. . . . .	<i>F. micrantha.</i>
		Capsules arrondies, non déprimées au sommet; sépales très petits . . . . .	<i>F. Vaillantii.</i>
		Capsules apiculées au sommet. . . . .	<i>F. parviflora.</i>

NOTA. — Les fruits du *F. micrantha* ressemblant à ceux du *F. officinalis*, il sera bon de confirmer la détermination par l'examen des sépales qui sont beaucoup plus longs et plus larges que dans cette dernière espèce. La planche IV représente grossis les fleurs et les fruits des principales espèces de Fumeterre. La petite ligne placée au-dessous de chaque fleur représente la grandeur naturelle d'une fleur de grandeur moyenne.

#### V. — PETITE CENTAURÉE

*Erythrœa Centaurium* (Pers.)

M. PLANCHON a réuni dans un tableau les caractères distinctifs des trois espèces qu'il a trouvées dans le commerce sous le nom de Petite Centaurée.

Ces espèces sont, par ordre de fréquence : *F. Centaurium* Pers.; *E. latifolia* Smith; *E. pulchella* Horn. Une autre sorte commerciale très estimée existe maintenant: elle est connue sous le nom de Centaurée d'Afrique et tend à remplacer l'*E. Centaurium* du Codex. Il est à remarquer que les *E. latifolia* et *pulchella* n'ont jamais existé qu'à l'état d'exception. La Centaurée d'Afrique est constituée par une seule espèce, le *Chironia sulfruticosa* Salzm., *E. sulfruticosa*; *E. Centaurium* Pers. var. *sulfruticosa* Griseb. Cette belle plante est abondante dans l'Afrique septentrionale; on la retrouve dans la Péninsule Ibérique.

Nous croyons utile de donner ici les caractères distinctifs de ces espèces.

*E. Centaurium* Pers. Tige rameuse à partir de la partie moyenne, ou au sommet seulement. Fleurs sessiles dans les dichotomies, fasciculées ou non, le plus souvent rapprochées au sommet de la tige en corymbes plus ou moins denses, pourvues de bractées, corolle petite à lobes obtus ou subobtus.

*E. Centaurium* Pers. var. *suffruticosum* Griseb. Plante ressemblant à la précédente, mais beaucoup plus grande dans toutes ses proportions. Fleurs grandes réunies en un corymbe compact; corolle à lobes obtus.

*E. pulchella* Horn. Tige rameuse presque dès la base. Fleurs pédicellées dans les dichotomies, rapprochées au sommet de la tige ou des rameaux en cymes ou en corymbe plus ou moins régulier, dépourvues de bractées.

Fleurs petites à lobes de la corolle aigus. Feuilles caulinaires inférieures obtuses, les supérieures aiguës.

*E. tenuiflora* Link et Hoffm. Fl. port, 1, p. 931; *E. latiflora* Gr. et Godr. ou Smith? Plante très rameuse dès la base, à rameaux dressés très feuillés. Feuilles presque toutes obtuses. Fleurs disposées en cymes serrées. Corolle à lobes subaigus.

Nous donnons pl. V. 1° — la var. *suffruticosum* Gris. de l'*E. Centaurium*; 2° — une variation du type de l'*E. Centaurium*, assez commune dans les terrains siliceux, donnant la forme extrême de cette espèce, à rameaux n'atteignant pas la même hauteur. Les lignes qui accompagnent les fleurs représentent la longueur de ces fleurs en grandeur naturelle.

#### VII. — RONCE

##### *Rubus fruticosus* L., *R. Cæsius* L.

On sait que le *R. fruticosus* de Linné est une espèce collective comprenant plusieurs espèces, des races et variétés nombreuses sur lesquelles il est inutile d'insister, toutes étant livrées à l'herboristerie. Il est facile à comprendre que les espèces dont les armatures sont vulnérantes sont peu recherchées pour les récolter. Les espèces presque inermes sont au contraire les plus fréquemment livrées aux pharmaciens, qui lors du détail s'aperçoivent facilement des différences, qui existent surtout lorsque les livraisons ont été faites par plusieurs maisons. Le *R. cæsius* L., autre espèce collective, croissant surtout dans les lieux humides, est très fréquemment livré à la pharmacie; c'est la sorte de Ronce la plus estimée puisqu'elle est sinon inermes, du moins peu vulnérante. Plus rarement la feuille du Framboisier, *R. idæus* L., est livrée par la droguerie; elle est reconnaissable à son tomentum blanchâtre sous-foliaire. Les formes du *R. tomentosus* Borekh. sont aussi tomenteuses, mais sur les deux faces, et munies sur leur pétioles d'aiguillons vulnérants. Nous croyons que l'indication de la liste du Codex devrait à l'avenir comprendre les *R. cæsius* L. et *fruticosus* L. sur le pied d'égalité.

## VIII. — SAULE BLANC

*Salix alba* L.

Le *Salix alba* L. n'est pas seul à donner son écorce au commerce. Les *S. fragilis* L. et *pentandra* L. en fournissent aussi. La commission du Codex aurait pu le signaler, M. PLANCHON l'ayant depuis longtemps fait remarquer.

## IX. — VALÉRIANE OFFICINALE

*Valeriana officinalis* L.

Longtemps confondu avec le *V. officinalis*, le *V. excelsa* POIR. Encycl. VIII, p. 304 — *V. sambucifolia* MIKAN ap. POHL, *Fl. Bohem.*, 1, p. 41, est beaucoup plus répandu qu'on l'avait cru. En raison de sa taille plus élevée, il attire l'attention des herboristes; ses souches plus grosses sont fort estimées. L'étude anatomique n'a pas, croyons-nous, encore été faite; sans fonder sur elle des espérances trop grandes, nous estimons qu'elle devrait être tentée. Voici les diagnoses comparatives des deux plantes.

*V. officinalis* L. — Souche plus ou moins fétide, verticale, tronquée, à fibres assez grêles, munie de stolons terminés par une rosette de feuilles à segments étroits et nombreux. Tige de 5-10 décim., dressée, sillonnée. Feuilles toutes pennatiséquées à 15-21 segments étroits, lancéolés, entiers ou légèrement dentés. Fleurs hermaphrodites disposées en cymes corymbiformes axillaires et terminales peu serrées.

*V. excelsa* Poir. — Souche plus ou moins fétide, verticale, tronquée, à fibres plus grosses que dans l'espèce précédente, munie de stolons terminés par une rosette de feuilles peu nombreuses à 3-5 segments larges. Tige de 15-20 décim., dressée souvent, munie à la base de rameaux florifères grêles et nus. Feuilles toutes pennatiséquées à 7-9 segments fortement dentés, le terminal souvent 3-fide. Fleurs hermaphrodites en cymes très denses.

Le *V. officinalis* est assez commun dans les bois frais, les taillis et clairières des lieux sablonneux et humides. Le *V. excelsa* est assez commun dans les prairies humides et marécageuses, les tourbières, les bords des eaux. Nous l'avons souvent récolté dans la région parisienne, sur les bords de la Seine, de l'Oise et sur leurs petits affluents.

E. G. CAMUS,  
Pharmacien, lauréat de l'Institut.

---



---

## LES LIVRES NOUVEAUX

---

CARL OPPENHEIMER. — **Die Fermente und ihre Wirkungen**. Les Ferments et leurs actions. — Leipzig, F. W. Vogel, éd., 1900, 1 vol. in-8°, VIII-329 p.

Voici un livre clair, précis et bien divisé, qui pourrait rendre à nos étudiants les plus grands services s'il n'était écrit en langue étrangère. Il se compose de deux parties, l'une générale, l'autre spéciale.

Après un historique rapide de la question et quelques mots sur la signification du mot « ferment », l'auteur étudie l'influence des divers agents physiques et chimiques sur ces substances : lumière, chaleur, acides, bases, sels neutres, gaz, sérum sanguin ; réaction du gaïac, etc... Les chapitres suivants sont réservés à l'étude des modes d'action et de l'activité physiologique des ferments (action catalytique, toxine, antiferment, immunité), et cette première partie se termine par l'exposé de nos connaissances sur l'origine des ferments chez les animaux et chez les plantes, leur utilité dans le processus vital ainsi que leur sort dans l'organisme.

Dans la deuxième partie, M. C. OPPENHEIMER consacre un chapitre spécial à chacun des principaux ferments et y expose avec précision et en un très petit nombre de pages l'état actuel de nos connaissances sur chacun d'eux. Viennent d'abord les divers ferments hydrolytiques, puis les ferments oxydants ; malheureusement la science des ferments marche à grands pas et déjà quelques résultats nouveaux sont acquis à la science (recherches de M. BOURQUELOT sur les albumens cornés), mais ceci est impossible à éviter dans les ouvrages traitant d'un sujet aussi plein d'actualité.

Quoi qu'il en soit, écrit dans un langage d'une concision et d'une clarté à laquelle ne nous ont pas habitués les savants d'outre-Rhin, débarrassé d'autre part des considérations sur les hypothèses émises à propos des ferments, cet ouvrage ne fait aucunement double emploi avec les livres déjà connus en France, dont les uns ont déjà beaucoup vieilli et dont les autres traitent peut-être un peu trop la question à un point de vue spécial.

E. PERROT.

---



---

## ANALYSES

---

N. PATOUILLARD. — **Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes**. — *Th. Doct. Univ. Paris*. — Lons-le-Saunier, Declume, 1900, 1 vol. in-8°, 184 p., avec 74 fig. dans le texte.

La nomenclature proposée par FRIES, en 1874, pour les Hyménomycètes, empruntait son caractère principal à la configuration de la surface hyméni-

fère. Elle était purement artificielle et ne pouvait par conséquent songer à rester définitive,

Il était nécessaire de chercher autre part les bases d'une classification raisonnée : c'est dans les basides qu'on les a trouvées. TULASNE, le premier, avait indiqué la séparation du groupe des Trémellinées ; M. PATOILLARD, en 1874, avait esquissé les deux sous-ordres des Homobasidiés et des Hétérobasidiés, et M. BREFELD, en 1888, avait confirmé cette dernière manière de voir en créant les Autobasidiomycètes et les Protobasidiomycètes.

Mais pour réunir tous les documents épars, les rassembler en un ensemble harmonieux, destiné à devenir le code des Mycologues, il fallait être doué de qualités diverses difficiles à rencontrer.

La discussion des travaux antérieurs ne pouvait suffire, il fallait se livrer à de nombreuses recherches originales conduites avec un esprit sagace et un labeur d'observation peu commun, et — nous insistons à dessein sur ce point — il était indispensable que celui qui voudrait aborder cette tâche eût de nombreuses relations dans le monde mycologique. M. PATOILLARD se trouvait être naturellement désigné, car pendant plus de vingt années ce fut le but qu'il poursuivit chaque jour, comme récréation aux travaux parfois si absorbants de sa profession. Nous l'avons vu à l'œuvre pendant plus de quinze ans et nous avons pu apprécier l'ingéniosité de son esprit et la méthode rigoureuse qui a présidé à toutes ses observations.

Les Basidiomycètes sont donc *hétérobasidiés* ou *homobasidiés*... Le premier groupe comprend les *Auriculariacés* et les *Trémellacés* qui ont les basides septées, les *Tulasnellacés* et les *Calocéracés* à basides non septées ; cet ensemble répond à l'ancienne famille des Trémellacés accompagnée des Uredinées et des Ustilaginées (Hypodermées de DE BARY).

Dans les Homobasidiés, nous nous trouvons en présence de quatre familles. Les uns sont anormaux et parasites, *Exobasidiacés* ; les autres saprophytes, à hyménium indéfini, *Aphyllaphoracés*, ou défini et typiquement inféré, *Agaricacés*. Il faut y ajouter la famille des Gastéromycètes, que M. PATOILLARD réserve pour plus tard, si nous en croyons une indiscretion. On passe des Aphyllaphoracés, qui sont *gymnocarpes*, aux Gastéromycètes *angiocarpes*, par les Agaricacés, pour lesquels a été créée par M. BREFELD l'heureuse expression d'*hémiangiocarpes*.

Les Exobasidiés sont des homobasidiés anormaux que le parasitisme a modifiés. Il faut y faire entrer le genre *Exobasidium* et *Urobasidium* Giesen., qui ne s'en distingue que par des basides non stipitées, portées sur une cellule spéciale.

Dans les Aphyllaphoracés, groupe d'une importance capitale qui a depuis longtemps exercé la sagacité et la patience des nomenclaturistes, comme le fait très justement remarquer M. PATOILLARD, « la configuration de l'hyménium n'a qu'une valeur très secondaire pour la classification, et le sectionnement doit être opéré à l'aide des caractères tirés de la structure de la trame, de la disposition de l'hyménium et de la forme des spores ». De là, des *séries* renfermant des types à pores, à pointes, ou à hyménium sur une surface lisse dont l'ensemble constitue les *Clavariés* avec le réceptacle dressé, jamais en chapeau, l'hyménium plus ou moins amphigène et les *Porohydnes* à réceptacle résupiné ou piléiforme et l'hyménium infère.

Nous signalons la place des Téléphorés dans les Clavariés, « espèces tenaces ou indurées, persistantes », tandis que les *Hypochnus*, les *Corticium*, les *Stereum*, etc., forment la série des Corticiés dans la tribu des Porohydnés et cela aussi naturellement que possible...

Les *Porés*, depuis longtemps l'objet de prédilection des études de M. PATOUILLARD, font partie constituante des Porohydnés; tels sont: les *Polypores vrais*, les *Fomes*, les *Mérules* et les *Fistulines*. Viennent ensuite les Hydnés qui constituent la quatrième division de cette même tribu.

Si nous passons aux Agaricacés, nous les trouvons répartis en trois grandes tribus: *Boletés*, *Cantharellés*, *Agaricés*. On sera peut-être étonné de voir l'auteur rompre avec les anciens errements et séparer les Bolets des Polypores. Rien n'est pourtant plus juste; les Bolets sont des Agaricacés par la présence d'un voile fugace ou persistant en anneau, par le développement de l'appareil hyménifère dont toutes les parties apparaissent simultanément. Aux Bolets à formes porées, se rattachent les *Paxilles*, qui sont lamellés. Nous pourrions avec l'auteur caractériser les Boletés de la façon suivante: « Portion hyménifère molle, séparable du chapeau; prédominance de la disposition porée ».

Dans les Cantharellés et les Agaricés l'hymenium n'est pas séparable et est de même consistance que le chapeau.

Les Agaricés sont caractérisés par la présence de lames rayonnantes, minces et aiguës; mais là encore on rencontre des formes dégradées à surface nue et lisse et d'autres alvéolées par anastomose des veinules latérales des lames qui ont subi un développement anormal.

Nous étendre plus longuement sur les idées de l'auteur, exposées dans ce travail remarquable, mais très spécial, est impossible dans ce Bulletin. La thèse de M. PATOUILLARD, fruit d'un labeur assidu de plus de vingt années, est de celles qui font le plus honneur à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris.

*L'Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes* devient dès maintenant indispensable à tous ceux qui s'occupent de la classification des Champignons supérieurs, et vaudra à son auteur les remerciements des mycologues. Ajoutons en effet que ces derniers trouveront dans le texte 74 figures choisies avec soin et donnant les caractères des principaux genres décrits.

P. HARIOT,

Pharmacien, conservateur de l'herbier cryptogamique,  
au Muséum d'histoire naturelle.

R. REICH. — *Ueber Filixgerbsäure*. Sur l'acide flicitanique. — *Arch. Pharm.* Berlin, 1900, CCXXXIII, 648-671.

L'auteur a repris l'étude du *tannin* du rhizome de Fougère, étudié successivement par LUCK (1843-1851) et MALIN (1867).

**Préparation**: R. REICH est parti de l'extrait de Fougère mâle *spirituossum spissum* de la maison Gehe et Cie. On le dissout dans l'esprit de vin à 10%; après l'avoir agité, on laisse reposer et on filtre; on ajoute alors de l'acétate de plomb à 10% jusqu'à trouble laiteux, on filtre de nouveau et, du

filtrat, on précipite le tannin par de nouvelles additions, de façon à ne précipiter que le cinquième chaque fois. On a ainsi cinq portions successives qui ne diffèrent pas sensiblement l'une de l'autre. On lave chaque précipité à l'eau sur le filtre jusqu'à ce que celle-ci soit incolore; puis, après quelques lavages par décantation, on le délaie dans l'alcool à 30 % et on le décompose par H<sub>2</sub>S. On filtre pour séparer PBS et on concentre la solution alcoolique au tiers par distillation. On transvase cette solution dans une capsule et on évapore jusqu'à pellicule; on laisse refroidir et ajoute un volume d'eau. Il se précipite une poudre fine rouge-brun, qu'on filtre, lave et sèche. On enlève au besoin des traces de résines et de graisses par extraction à l'éther.

Chaque portion fournit un acide tannique ayant sensiblement les mêmes propriétés; cet acide contient encore un peu de cendres dont on peut le débarrasser par dissolution dans l'alcool et précipitation par l'éther en agitant pour diviser le précipité s'il est poisseux. Le rendement à partir de l'extrait est de 5-6 %. On peut obtenir un acide identique en partant du rhizome frais : celui-ci en fournit 2,7 %.

**Propriétés ; formule.** — Poudre, brun-cannelle clair, peu soluble dans l'eau froide, plus dans l'eau chaude, peu soluble dans la glycérine, l'alcool méthylique, l'acétone, l'acide acétique, etc., insoluble dans l'éther, le sulfure de carbone, la benzine, etc.

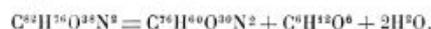
La solution aqueuse est faiblement acide et donne avec le perchlorure de fer une coloration superbe vert-mousse, virant au violet, puis au rouge, par les alcalis. Les alcalis et leurs carbonates dissolvent facilement l'acide filicitannique en se colorant en brun-rouge foncé.

Son analyse montre que c'est un tannin azoté de formule C<sup>82</sup>H<sup>70</sup>O<sup>30</sup>N<sup>2</sup>.

On peut préparer des sels hexabasiqes : C<sup>82</sup>H<sup>70</sup>Ba<sup>3</sup>(Ca<sup>3</sup>Mg<sup>3</sup>)O<sup>30</sup>N<sup>2</sup> en ajoutant les chlorures de Ba, Ca ou Mg à la solution ammoniacale diluée de l'acide. Ce sont des précipités volumineux de couleurs foncées.

Le chlorure de benzoyle en présence de potasse fournit un dérivé tribenzoyle qui ne se colore plus par le perchlorure de fer.

Le brome en présence de potasse fournit le composé C<sup>82</sup>H<sup>64</sup>Br<sup>12</sup>O<sup>30</sup>N<sup>2</sup>; le chlore agit un peu différemment : il déplace d'abord une molécule de glucose en fournissant le corps C<sup>76</sup>H<sup>66</sup>O<sup>30</sup>N<sup>2</sup> :



lequel fournit un dérivé hexachloré C<sup>76</sup>H<sup>58</sup>Cl<sup>12</sup>O<sup>30</sup>N<sup>2</sup>.

L'acide filicitannique est un glucoside dédoublable par l'acide chlorhydrique, lequel, loin d'enlever l'azote sous forme de NH<sub>3</sub>, enrichit au contraire le composé en cet élément. Toutefois son action n'est utilisable qu'en milieu alcoolique; et au lieu d'obtenir un dérivé moins le glucose, on obtient l'éther éthylique de ce dérivé; l'alcool prend en quelque sorte la place du glucose. La réaction est la suivante, abstraction faite de HCl qui agit comme hydrolysant :



A son tour le composé en C<sup>78</sup> perd 1H<sup>2</sup>O et devient définitivement d'après l'analyse : C<sup>78</sup>H<sup>64</sup>O<sup>29</sup>N<sup>2</sup>.

Cette réaction est prouvée par ce fait que l'acide filicitannique, qui ne contenait pas de radicaux oxyalcooliques (OR), fournit de l'iodure d'éthyle

après l'action de HCl alcoolique (méthode de Peisel). Le dérivé éthylié fournit aussi des sels hexabasiques.

Quant au sucre, il n'a pas encore été isolé définitivement, mais caractérisé seulement par les réactions propres de ces sortes de corps.

Enfin, la fusion potassique, l'action du zinc en présence de potasse n'ont fourni que de minimes quantités de produits de dédoublement isolables (phloroglucine, ac. protocatéchique, acétique); l'oxydation fournit surtout de l'acide oxalique.

La plupart de ces recherches précisent les résultats antérieurs de LUCK et MALIN; elles ne donnent encore rien de certain sur la structure des noyaux de l'acide filicitannique. M. D.

---

CHARLES LAURENT, professeur suppléant à l'École de médecine et de pharmacie de l'Université de Rennes. — **De l'action du sulfate chromeux sur les sulfates métalliques.** — *Th. Dipl. pharm. sup.* — Rennes, Simon, impr., 1901, in-8°, 36 pages.

On ne connaissait jusqu'ici que le sulfate double  $SO \cdot Cr. SO \cdot K^2. 6H^2O$  décrit par PÉLIGOT.

M. LAURENT a pu réaliser la formation d'un certain nombre de sulfates doubles analogues, les uns répondant exactement au même type: ceux d'ammonium, de rubidium, de césium; les autres s'en écartant par le nombre de molécules d'eau fixées. Le sel de soude cristallise, en effet, avec 4 molécules d'eau; les sels de magnésium de zinc, de fer avec 14 molécules; enfin le sel d'aluminium avec 25 molécules.

Ces corps sont obtenus par mélange des sulfates à l'abri de l'air, et dans quelques cas par l'action de l'acide sulfurique sur le mélange des acétates.

La très grande altérabilité des composés obtenus rend leur préparation extrêmement délicate et c'est grâce à d'ingénieux dispositifs que M. LAURENT a pu triompher de ces difficultés.

La partie analytique est particulièrement soignée; les méthodes, bien choisies et bien appliquées, ont fourni des chiffres excellents.

Certains composés ne perdant leur eau qu'à 350°, M. LAURENT a imaginé un appareil permettant d'obtenir une déshydratation complète sans décomposition.

La dernière partie du travail est consacrée aux propriétés réductrices du sulfate chromeux, déjà signalées en partie, mais étudiées en détail par l'auteur, qui a montré que la réduction pouvait aller jusqu'au métal en ce qui concerne les sels de mercure, de cuivre, de thallium, de plomb, de bismuth, d'antimoine, d'argent, de platine de nickel et de cobalt.

En résumé, M. LAURENT a montré dans son travail les qualités d'un observateur habile et consciencieux, méritant des éloges auxquels nous nous permettrons de joindre une critique.

Peut-être eût-il été intéressant de connaître les chaleurs de formation de quelques-uns de ces composés, malgré des difficultés expérimentales qui eussent certainement été résolues par l'auteur. On sait, en effet, quels beaux résultats a fournis à M. RECOIRA la thermochimie appliquée aux composés du chrome. E. TASSILLY.

---



---

## SOCIÉTÉS SAVANTES

---

### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 31 décembre 1900.* — Par la préparation des aluns d'indium et de césium  $(\text{SO}^4)_2\text{In}^2 + \text{SO}^4\text{Cs}^2 + 24\text{H}^2\text{O}$ , d'indium et de rubidium  $(\text{SO}^4)_2\text{In}^2 + \text{SO}^4\text{Rb}^2 + 24\text{H}^2\text{O}$  et de l'acétylacétonate  $[(\text{CH}^3-\text{CO})^2=\text{CH}]^2\text{In}^2$ , MM. CHABRIÉ et RENGADE concluent, conformément aux faits antérieurement connus, que la place de l'indium, dans la classification des corps simples, est à côté des métaux capables de donner des sesquioxydes, plus près de l'aluminium que du fer, si l'on tient compte de la solubilité de l'hydrate d'indium dans les alcalis. — En appliquant sa méthode de précipiter à la source même les éléments précipitables par la baryte, M. GARRIGOU a reconnu la présence de matières organiques dans certaines eaux minérales : ces matières peuvent se répartir en graisses, substances alcaloïdiques, acides et indifférentes. — M. WOLF a constaté la présence d'alcool méthylique dans les jus fermentés de divers fruits; Cassis, Prunes, Quetsch, Mirabelles, Cerises, Pommes, en fournissent en quantité notable; le raisin en donne d'autant plus qu'il y a plus de râbles. — M. RICHER a étudié la composition minérale et organique, ainsi que la toxicité du sérum musculaire. Ce liquide très altérable, riche en albuminoïdes (4-5%) est toxique en injections veineuses ou sous-cutanées, alors que par ingestion stomacale il constitue un excellent aliment. Il faut donc admettre que la digestion stomacale, ou mieux l'assimilation hépatique, détruisent, en les modifiant, les toxines actives qu'il contient.

*Séance du 7 janvier 1901.* — Ayant constaté que le phosphore de tungstène  $\text{WP}^2$  précédemment obtenu se décompose quand on le chauffe au four électrique avec du phosphore de cuivre, M. DRÉACQZ a cherché à faire la réaction vers  $1200^\circ$ . En fondant le phosphore  $\text{WP}^2$  dans le phosphore de cuivre, vers  $1200^\circ$ , il a obtenu un nouveau phosphore de tungstène cristallisé  $\text{WP}$ , facilement isolable. — M. M. MATIGNON et DELÉPINE ont étudié la composition de l'hydrure et de l'azoture de thorium. Le premier, qui prend naissance avec incandescence quand on chauffe le thorium dans l'hydrogène vers le rouge sombre, a pour formule  $\text{ThH}^4$ ; le second, qui résulte de la combinaison de N et Th à température un peu plus élevée, a pour formule  $\text{Th}^2\text{N}^4$ . Tous deux brûlent dans l'oxygène.

M. E. BLAISE a appliqué quelques nouvelles réactions des dérivés organo-métalliques de la préparation des cétones, des éthers  $\beta$ -cétoniques et de certains acides, en faisant réagir lesdits dérivés (ou un système générateur, tel que Zn, Mg + RI) sur les nitriles.

*Séance du 14 janvier 1901.* — M. BERTHELOT a étudié les chaleurs de formation des composés organiques sulfurés. On trouve que la substitution du

soufre à l'oxygène est sensiblement égale à celle de S à O dans H<sup>2</sup>O, soit — 34<sup>cal</sup>/3. Enfin il a pu brûler dans la bombe le sulfocyanure de phényle véritable et il a trouvé que sa chaleur de formation est de 17<sup>cal</sup>/2, au moins, plus petite que celle du phénylsènevol qu'il produit par isomérisation. — M. A. GAUTIER a examiné les *produits gazeux dégagés par la chaleur de quelques roches ignées*. La chaleur en fait ressortir divers gaz : CO<sup>2</sup>, CO, H<sup>2</sup>S, CH<sup>4</sup>, H, N dans la proportion de dizaines de fois leur volume, en général. Si l'on y ajoute l'eau qu'elles contiennent toujours, on verra qu'il est inutile d'admettre l'hypothèse de la pénétration des eaux superficielles jusqu'aux couches ignées des profondeurs du sol pour expliquer les phénomènes volcaniques.

M. V. THOMAS a étudié les *chlorobromures de thallium* du type TlX<sup>3</sup>, 3TlX. C'est à cette formule que se ramènent finalement les autres, tels que Tl<sup>2</sup>Cl<sup>2</sup>Br<sup>2</sup> ou Tl<sup>2</sup>Cl<sup>2</sup>Br<sup>4</sup> qui ont pu prendre primitivement naissance dans une solution contenant, sous forme de sels halogénés, du chlore, du brome et du thallium. — M. TARBLE a constaté que le bromure de bore réagit facilement sur les chlorures de phosphore pour donner des composés cristallisés, décomposables par l'eau, le chlore et le gaz ammoniac. Il a préparé les *combinaisons suivantes du bromure de bore avec les chlorures de phosphore* : PCl<sup>3</sup>, 2BBr<sup>3</sup> et PCl<sup>5</sup>, 2BBr<sup>3</sup>.

M. J. L. HUGOUNEQ a étudié l'*action oxydante du persulfate d'ammoniaque* sur quelques principes immédiats de l'organisme : acide urique, bilirubine, hématine, sang. Dans tous les cas, on a une attaque très nette.

*Séance du 21 janvier 1901.* — M. E. BAUD établit que le chlorure d'aluminium forme avec le gaz ammoniac au moins quatre *combinaisons* de Al<sup>3</sup>Cl<sup>3</sup> avec NH<sup>3</sup>, savoir : Al<sup>3</sup>Cl<sup>6</sup>2NH<sup>3</sup> corps très stable, distillable vers 450°; Al<sup>3</sup>Cl<sup>6</sup>, 10 NH<sup>3</sup>, stable encore, mais dissociable vers 380°; Al<sup>3</sup>Cl<sup>6</sup>, 12 NH<sup>3</sup>, dissociable vers 180°; enfin, Al<sup>3</sup>Cl<sup>6</sup>, 18 NH<sup>3</sup>, beaucoup plus dissociable, ne pouvant être obtenu que vers le point de liquéfaction du gaz ammoniac. — M. DEFACQZ a préparé un *arséniure et un chloro-arséniure de tungstène*; le premier, WAs<sup>2</sup>, s'obtient d'une façon analogue au phosphore en faisant passer l'hydrogène arsénié sur l'hexachlorure de tungstène WCl<sup>6</sup> vers 150-200°, puis 300-325°; le second, W<sup>2</sup>AsCl<sup>6</sup>, s'obtient en liquéfiant AsH<sup>3</sup> sur le chlorure WCl<sup>6</sup>. — Le *nitro-*

*furfurane*  $\left. \begin{array}{l} \text{CH} = \text{C} (\text{NO}^2) \\ | \\ \text{CH} = \text{CH} \end{array} \right\} \text{O}$  a été obtenu par M. MARQUIS en nitrant la fur-

furane en présence d'anhydride acétique. Ce sont des gros cristaux blanc jaunâtre, fusibles à 28°, solubles dans les divers solvants organiques, peu solubles dans l'eau, d'odeur rappelant celle du nitrotoluène. — MM. A. et L. LUMIÈRE et CHEVROTIER signalent de *nouveaux composés organo-métalliques de mercure* obtenus en traitant les *phénoldisulfonates alcalins*, par l'oxyde de mercure, en proportion équimoléculaire. On obtient ainsi des substances très solubles, où le mercure est masqué aux réactifs, n'ayant pas la saveur du mercure, mais possédant cependant la plupart des propriétés antiseptiques et antivégétatives des sels mercuriels ordinaires. La propriété qu'ils ont de ne point précipiter les substances albuminoïdes permet de les administrer par la voie sous-cutanée. — Par l'étude de l'action des acides sur la lipase M. HANBRIOT a été conduit à formuler les conclusions suivantes sur le *mécanisme des actions diastatiques* : 1° un ferment atténué par une action chimique peut se régé-

nérer et revenir à son activité première; 2° l'action de la lipase sur les acides et les éthers semble être une combinaison chimique régie par les lois de la dissociation. — MM. ADRIAN et TRILLAT ont isolé de l'Agaric blanc un *pseudo-acide-agaricique*, auquel ils attribuent la formule  $C^{29}H^{40}O^6$ . C'est un corps cristallisable en aiguilles, fusible après dessiccation à 258° (corr.), insoluble dans l'eau froide, soluble dans la plupart des solvants organiques bouillants. — M. CHARABOT a étudié le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés terpéniques. De ses recherches, il conclut 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. — Par l'étude de la composition chimique du Café de la Grande-Comore M. G. BERTRAND a montré que la graine de ce café, attribuée au *Coffea Humboltiana*, ne contient pas trace de caféine. C'est là un résultat curieux attendu que le *Coffea arabica*, qui est une espèce extrêmement voisine, donne, même cultivé à la Grande-Comore, des doses de caféine comparables à celles qu'il produit dans son pays d'origine. C'est là une différenciation qui est peut-être plus fréquente qu'on ne croit, et qui devra être mise en ligne de compte dans les classifications établies par les botanistes.

M. D.

---

#### SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

*Séance du 29 décembre 1900.* — M. E. RETTERER montre que les ganglions lymphatiques fabriquent, à l'état physiologique, des *hématies normales* que le courant lymphatique entraîne et déverse dans le système sanguin. Les ganglions d'un animal soumis à l'abstinence ou à des pertes sanguines copieuses élaborent, pendant la période anémique, des hématies et des hématicides dont la charge hémoglobique est très faible. — M. BOUVIER a étudié les mœurs du Philanthe apivore (*Philanthus triangulum*) à Luc-sur-Mer. Il conclut que cet Hyménoptère sait conformer ses habitudes aux conditions physiques du milieu où il nidifie, c'est-à-dire que ses actes paraissent bien plus relever de l'intelligence que d'un instinct immuable et inflexible. — M. E. MAUREL donne les détails et les avantages de la méthode qu'il a employée pour étudier les diverses phases de l'absorption du bacille de la tuberculose par les leucocytes. — MM. CARRIÈRE et VANVERTS établissent les *modifications histologiques du sang* après ligature expérimentale des vaisseaux spléniques; la ligature totale produit une oligocythémie plus persistante que la ligature partielle; on observe, de même, une diminution plus marquée des hémato-blastes, une leucocytose à myélocytes plus durable, avec diminution des petits lymphocytes sans granulations et des grandes cellules mononucléaires. — M. P. TEISSIER consacre deux notes importantes à l'étude de l'*action anti-toxique du glycogène hépatique*. Ce dernier est susceptible « in vitro » d'atténuer, tout en les modifiant, les effets toxiques de la nicotine; l'action du sulfate de strychnine, celle de la toxine diphtérique ne sont, au contraire, nullement modifiées.

*Séance du 5 janvier 1901.* — M. NETTER, vice-président, annonce à la Société la mort d'un de ses membres les plus éminents, le professeur POTAIN.

— M. LETULLE rapporte les recherches qui lui ont permis d'établir la fonction sécrétoire du placenta. — MM. TUFFIER et MILIAN ont observé que le *liquide de l'hydrocèle* simple est en général très pauvre en éléments cellulaires (50 par mm<sup>3</sup>), et ne renferme que de grandes cellules ovalaires à noyau excentrique; au contraire, le liquide de l'hydrocèle symptomatique d'une tuberculose testiculaire est riche en éléments cellulaires (2.200 par mm<sup>3</sup>), constitués exclusivement par des lymphocytes. — M. J. BOSCH donne la description et les caractères spécifiques du parasite de la clavelée (*variolo du Mouton*). — MM. S. ARLOING, NICOLAS et ANTOINE ont essayé de produire rapidement l'immunité et l'antitoxine diphtériques en associant le sérum antitoxique à la toxine diphtérique ou au bacille de Loeffler. L'immunité peut, en effet, se réaliser ainsi, mais n'est jamais aussi certaine, aussi forte que par l'emploi exclusif de la toxine, de la culture ou du sérum.

*Séance du 12 janvier 1901.* — M. CH. FÉRÉ rapporte quelques observations faites sur des Cobayes et montrant qu'un jeûne accidentel, même d'un jour, diminue la résistance à l'*asphyxie par submersion*. — M. POZERSKI a étudié l'influence de la température sur le ferment inversif de la levure de bière. Si on porte une solution d'invertine à une température supérieure à 25° et qu'on ramène ensuite ce ferment à 25°, il ne reprend plus l'état primitif qu'il avait avant d'avoir été chauffé : l'intensité du ferment est augmentée; elle atteint son maximum quand on a élevé le ferment à une température voisine de 40°, puis elle décroît pour des températures supérieures à 40°. MM. HENRI et POZERSKI interprètent ces résultats en supposant que les solutions colloïdales des ferments subissent des modifications physiques, réversibles ou non, mais qui, si elles sont réversibles, peuvent ne reprendre que lentement leur premier état. — M. PERMILLEUX démontre l'existence du ferment amylolytique du foie, en réalisant, grâce à la dialyse chloroformique, son isolement d'avec la cellule hépatique. — MM. S. ARLOING et NICOLAS rapportent quelques nouveaux essais sur la production rapide de l'antitoxine diphtérique par association du sérum antidiphtérique à la toxine. Ils montrent, par des expériences faites sur l'âne, que cette méthode est peu recommandable, contrairement aux indications de NIKANOROFF. — MM. J. COURMONT et F. ARLOING établissent la formule cytologique de la pleurésie diphtérique expérimentale du Cobaye. Cette formule leucocytaire est nettement mononucléaire, les autres n'ayant rencontré, que peu ou pas de polynucléaires granuleux. Les résultats sont d'ailleurs identiques, qu'il s'agisse de la pleurésie par culture complète ou de la pleurésie par toxine (culture filtrée).

*Séance du 19 janvier 1901.* — M. NETTER, vice-président, annonce à la Société la mort de M. G. CHATIN. — MM. CHARRIN et MOUSSU montrent que le mucus recueilli dans les voies respiratoires des grands animaux est *toxique* à très faibles doses (0 gr. 05 à 0 gr. 10 par K° de Lapin). L'autopsie permet de constater une coagulation rapide du sang des animaux injectés et de supposer que le mucus, jusqu'à présent considéré comme inoffensif, peut intervenir dans la genèse des thromboses et des phlébites, ainsi que dans l'arrêt des hémorragies. — MM. LECLAICHE et VALLÉE ont injecté, pendant plusieurs jours de suite, dans les veines d'un Lapin, de 20 à 30 ctm d'une urine renfermant de 1 à 2 gr. par litre d'albumine. Ils ont constaté, au bout d'un certain

temps, que le mélange du sérum de cet animal avec l'urine employée pour les injections provoque la formation presque immédiate d'un précipité donnant toutes les réactions de l'albumine. En mélangeant le même sérum avec une urine non albumineuse, on n'obtient aucun précipité. On peut donc obtenir, par l'injection au Lapin d'une urine albumineuse, un sérum capable de précipiter l'albumine dissoute dans certains liquides organiques.

A. DESGREZ.

### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

Séance du 28 décembre 1900. — M. PATEIN présente un travail de M. CAUCHAudeau sur l'emploi du perchlorure de fer comme agent hémostatique chez les malades atteints de cancer de l'utérus, de cancer du rein, d'épistaxis. Il convient seulement de remplacer les solutions concentrées qu'on avait préconisées par des solutions étendues au 1/20 et au 1/50 à la température de 50° — M. BARDET, en réponse aux arguments apportés à la précédente séance contre sa communication sur l'importance de l'hypoacidité urinaire et son traitement par l'acide phosphorique, prétend : 1° — que les procédés acidimétriques de l'urine sont tous défectueux et plus mauvais que celui de M. JOULIE; 2° — que le rapport de l'acidité au litre ou aux vingt-quatre heures est une donnée sans valeur; 3° — que les rapports acidité au litre à excès de densité, à excès sec et à azote total étaient sensiblement les mêmes. — M. CAUTRU suit depuis trois ans des malades qui ont toujours le même type urinaire, en employant la méthode de M. JOULIE. Si, comme l'a fait observer M. LINOSSIER, la première urine d'un malade est influencée par le repas du soir, rien n'empêche de prendre la seconde urine du matin. Pour répondre aux observations de M. HIRTZ, l'auteur cite les cas de plusieurs malades qui depuis un an prennent en moyenne un jour sur deux 1 à 2 milligr. de P. sous forme d'huile phosphorée en piqûres et dont l'urée est normale, et d'autres malades qui prennent de l'acide phosphorique depuis plus de trois ans et dont le foie paraît normal. M. CAUTRU ajoute que l'hypoacidité se rencontre dans un grand nombre de maladies et que l'emploi de l'acide phosphorique dans toutes ces maladies donne d'excellents résultats. — Pour M. LINOSSIER, le chiffre considéré par M. JOULIE comme normal est trop élevé, et l'argument que le bon effet de la thérapeutique par l'acide phosphorique est une démonstration de l'insuffisance d'acidité des sujets traités ne lui semble pas démonstratif. Cet acide peut agir par un tout autre mécanisme qu'en relevant l'acidité<sup>1</sup>. Avant d'édifier des théories, il convient donc d'attendre des faits plus nombreux et de se contenter d'enregistrer les résultats thérapeutiques obtenus. — M. WEBER rapporte l'observation d'un neurasthénique traité par l'acide phosphorique, qui donna les meilleurs résultats. La médication occasionna à plusieurs reprises des vertiges et des nausées qui

<sup>1</sup> Nous partageons l'opinion de M. LINOSSIER. Dans l'acide phosphorique, à côté de la fonction acide, il faut aussi considérer l'action de l'élément P sur le système nerveux régulateur des fonctions de nutrition. Nous nous proposons d'ailleurs de revenir plus tard sur ce sujet. (Ed. D.)

s'amendèrent rapidement pour disparaître ensuite par la suppression du médicament. — M. DALCHÉ préconise l'emploi de la *quinine dans les métrorragies* d'origine fluxionnaire, non seulement lorsque ces pertes surviennent dans l'intervalle des règles, mais au cours de règles par trop profuses. La quinine est utile également contre certaines *dysménorrhées* congestives. L'association du sulfate de quinine à l'ergotine et à la digitale donne aussi de bons résultats dans la médication hémostatique. — M. FRÉMONT lit une note sur la classification des dyspepsies et le chimisme gastrique; il rappelle le mémoire qu'il a soumis en 1892 à la Société médicale des hôpitaux. A cette époque, il écrivait que l'analyse du suc gastrique ne demandait pas plus d'une demi-heure de travail et était à la portée de tous les médecins, mais qu'elle n'était qu'un moyen de plus d'arriver au diagnostic. Depuis, l'auteur a perfectionné sa technique et a remplacé l'expression par l'aspiration pour recueillir le suc gastrique. Comme repas d'épreuve il donne : 20 gr. de blanc d'œuf cuit, 40 gr. de pain sans sel, 250 gr. d'eau distillée. Ce repas se compose ainsi de 1/3 d'albuminoïdes et de 2/3 d'hydrocarbures, comme doit l'être un repas normal. Le pain et l'eau ne renferment pas de sel pour que le dosage du chlore ait toute sa signification. Enfin l'eau est prise à la température de la chambre, ce qui évite les influences de température que présente le thé souvent employé. M. FRÉMONT prend soin de doser exactement les acides de fermentations organiques. En 1892, il avançait que ces acides sont fréquents chez les hyperchlorhydriques, tandis qu'il sont rares chez les hypochlorhydriques, sauf dans le cas d'obstacle mécanique et de cancer. Il a toujours employé la méthode d'analyse de M. A. GAUTIER. Il contredit l'assertion de M. HAYEM, qui prétend que la valeur C (ac. chlorhydrique combiné) mesure en quelque sorte l'intensité de la peptonisation et donne la véritable mesure du travail utile de l'estomac : la preuve en est que si l'on met de l'HCl en contact avec du jus de viande, du sang défibriné, du blanc d'œuf, il se forme instantanément du C fortement combiné qui résiste à l'évaporation au bain-marie prolongée à siccité pendant une heure. Il serait important de décider si oui ou non cette preuve est juste, et de nommer une commission chargée de la contrôler.

*Séance du 9 janvier 1901.* — M. HUCHARD, président sortant, cède la place à M. A. ROBIN, président pour l'année 1901. — M. DEHOURCAU donne lecture, au nom de M. DE REY-PAULHADE, d'un travail sur le rôle du *philothion dans le mécanisme de l'action des médicaments spéciaux de la nutrition*. L'auteur donne le nom de philothion à une substance de nature diastasique découverte par lui en 1888, qui existe dans tous les tissus animaux vivants et est caractérisée par de l'hydrogène très faiblement uni au noyau de la molécule albuminoïde. Suit une longue série de considérations démontrant l'action du soufre, de l'oxygène, du phosphore, de l'arsenic, des alcalins, du fer et du chlorure de sodium sur le philothion. — M. CERVELLO (de Palerme) communique des études qu'il a faites pour démontrer l'influence des métaux lourds sur la formation d'hémoglobine. Le *pouvoir hématogène* n'est pas une propriété exclusive du fer, mais il appartient aussi au mercure, qui, pharmaceutiquement, est si éloigné du fer. Le cuivre, le nickel, le cobalt sont également d'actifs régénérateurs du sang. — M. LEREDDE communique les résultats du traitement du *lupus érythémateux* par la photothérapie.

*Séance du 23 janvier 1901.* — M. BARDET cite quelques faits relatifs à l'action de la digestion sur la réaction des urines. Il a constaté dans une première observation que le titre acide des urines a baissé dès l'ingestion d'une quantité d'aliments susceptible d'exciter fortement l'estomac. Dans une seconde observation, des acides de fermentation par stase ont relevé artificiellement le titre quelques heures après le repas. Dans un troisième cas, les urines systématiquement titrées voient baisser leur acidité aussitôt après le repas.

A la suite de cette communication, une discussion s'engage au sujet des matières extractives de l'urine et de leur part d'influence sur la densité. — M. BOLOGNESI donne lecture d'un travail de M. LEGRAND sur le traitement de la variole. L'intolérance gastrique était combattue par l'emploi d'une potion dans laquelle se trouvaient associés du chlorhydrate de cocaïne, de la cocaïne, de l'éther et du chloroforme. L'administration d'acétate d'ammoniaque, d'opium et de quinquina en potion alcoolique a donné d'excellents résultats pour le traitement général. Quant au traitement local, la médication consistait à donner systématiquement des bains de sublimé tous les deux jours et à recouvrir les pustules soit d'emplâtre de Vigo, soit de masse emplastique de Vigo.

Les avantages de cette méthode sont les suivants : 1° — cessation rapide des phénomènes d'intolérance gastrique ; 2° — suppression de la période de suppuration ; 3° — absence totale de cicatrices. M. CAÉQUY appelle avec raison l'attention sur les graves accidents d'intoxication que pourrait occasionner un traitement mercuriel aussi intensif.

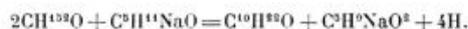
M. A. ROBIN signale les bons résultats qu'il a obtenus de l'emploi, comme apéritifs, du persulfate et du métavanadate de soude. Le persulfate réussit souvent chez les dyspeptiques hyperchlorhydriques ; même dans le cancer de l'estomac il donne quelquefois des effets encourageants en atténuant l'intolérance stomacale et en diminuant l'anorexie. M. ROBIN croit que les auteurs lyonnais qui l'ont préconisé ont employé des doses trop élevées ; pour sa part, il donne une demi-heure avant chacun des deux principaux repas une cuillerée à soupe d'une solution aqueuse à 1/150 (soit 10 centigrammes en une fois). Si au bout de dix jours on n'a rien obtenu, il est inutile d'insister. Il est utile d'interrompre la médication au bout de six jours, sans quoi l'action s'épuise. Le métavanadate de soude est également un bon apéritif ayant chez les tuberculeux une influence assez nette ; on donne une demi-heure avant les deux principaux repas une cuillerée à café d'une solution aqueuse à trois centig. pour 150 gr. d'eau (soit 1 milligr. en une fois et 2 milligr. par jour).

M. HIRTZ qui a expérimenté ces deux médicaments reconnaît également que la dose de 0 gr. 50 centigr. de persulfate de soude par jour est une dose trop élevée. Chez un premier malade il a dû rapidement renoncer à la médication, le sujet s'étant plaint d'une sensation de faim très douloureuse à la suite de l'ingestion du produit. Chez un second sujet l'effet thérapeutique a cessé au bout de deux jours. Chez un troisième sujet des troubles gastralgiques se sont manifestés au bout d'une dizaine de jours. Le métavanadate de soude, au contraire, est un médicament utile ; il relève l'état général chez les tuberculeux et facilite nettement leur digestion.

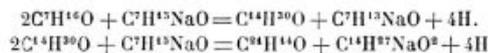
ED. DESQUELLE.

## SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

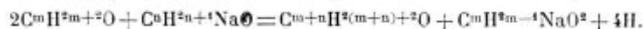
*Séance du 6 février 1901.* — M. V. HARLAY signale la présence d'une substance de réserve dans les tubercules de l'Avoine bulbeuse, *Arrhenatherum bulbosum* (variété d'*A. elatius*). Ces tubercules contiennent 7,5 % d'un produit dont les propriétés sont les suivantes: poudre blanche, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool lévogyre ( $\alpha_D = -44^{\circ}7$ ), fusible à  $112^{\circ}$  en se décomposant, ne réduisant la liqueur de Fehling qu'après hydrolyse. Celle-ci donne, en effet, naissance à de la lévulose, soit avec les acides dilués, soit avec l'*Aspergillus niger*, soit avec le suc des parties souterraines des jeunes pousses de la plante. Il est à remarquer que le suc des parties vertes est, au contraire, sans action, de même que la diastase et la salive. De l'ensemble de ces caractères M. HARLAY conclut que la substance extraite par lui des tubercules de l'Avoine bulbeuse est analogue, sinon identique, à la phléine, la graminine, la triticine, la simitrine, etc. — M. PATRIN montre qu'il est impossible de doser, avec la liqueur de Fehling, le glucose contenu dans les urines des malades qui ont absorbé du bleu de méthylène, si l'on se borne à déteindre les liqueurs avec les sels de plomb. Le dosage s'effectue facilement si l'on remplace ces sels par le nitrate de mercure. — M. GUERBET rappelle qu'il a démontré antérieurement que l'alcool amylique inactif, chauffé avec son dérivé sodé, donne naissance à de l'alcool diamylique et à de l'acide isovalérique, d'après la réaction suivante :



En traitant de même l'alcool œnanthylique par son dérivé sodé, il a obtenu, par des réactions tout à fait analogues, de l'acide œnanthylique, des alcools diœnanthylique et triœnanthylique :



D'où il déduit que les alcools réagissent sans doute sur les dérivés sodés d'autres alcools suivant l'équation générale :



— M. LÉGEN adopte la formule de M. CRIGNON pour la préparation des ovules médicamenteux ; il propose de n'employer que la grévétine à l'exclusion des autres gélatines. — M. PERRON présente une note concernant la substitution de la poudre de Bourdaine à celle de Cascara. Il donne, avec figures à l'appui, la diagnose de ces deux poudres qui semblent pouvoir être mélangées sans grand inconvénient. On sait en effet que les dérivés anthraquinoniques auxquels on attribue l'action purgative du Cascara et de quelques autres substances médicamenteuses existent de même chez le *Rhamnus Frangula*.

E. C.

---

---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés terpéniques.

Mes recherches sur la genèse des composés terpéniques dans les végétaux (1) ont établi que les éthers prennent naissance dans les parties vertes, c'est-à-dire dans le milieu soumis à l'action chlorophyllienne. J'ai été amené à conclure, à la suite de ces recherches, que les premières modifications subies par les alcools terpéniques sont dues à des phénomènes de déshydratation (formation d'éthers sous l'influence des acides, ou transformation en terpènes) et que ces déshydratations s'effectuent précisément sous l'influence des causes qui produisent le phénomène de chlorovaporisation ; en d'autres termes, qu'elles sont dues à l'action chlorophyllienne.

J'ai montré aussi que les alcools et leurs éthers se convertissent activement en aldéhydes ou en cétones par oxydation, notamment dans les organes, comme la fleur, où la respiration l'emporte sur l'assimilation. Je suis heureux d'être d'accord avec M. ARMAND GAUTIER, en particulier sur ce point que « les végétaux sont, dans leurs tissus non chlorophylliens, le siège de phénomènes d'oxydation et de fermentation d'où résulte une série de produits saturés d'oxygène (2) ».

Dans le but d'apporter à mes conclusions des vérifications directes, j'ai entrepris de nouvelles recherches, ainsi que des essais de culture. Je ferai connaître plus tard les résultats de ces derniers essais.

Dès à présent, j'étudierai l'influence qu'exercent sur l'éthérisation des alcools terpéniques les diverses causes susceptibles de modifier l'énergie assimilatrice d'une plante. Si cette influence agit dans le même sens sur les deux ordres de phénomènes, j'aurai là une contribution à la vérification de l'hypothèse consistant à envisager l'éthérisation des alcools terpéniques dans la plante comme une conséquence de l'action chlorophyllienne.

**Influence de la coloration des feuilles.** — Certaines plantes possèdent un feuillage normalement coloré en rouge, violet, brun ou jaune-orangé. La matière colorante porte alors le nom d'anthocyanine ou érythrophyllé. M. GRIFFON (3), au cours de ses intéressantes recherches

sur l'assimilation chlorophyllienne et la coloration des plantes, a montré que la présence d'anthocyanine ne peut nuire d'une façon appréciable à la formation de la chlorophylle; il a cependant établi expérimentalement qu'une solution de cette substance rouge nuit dans une certaine mesure à l'assimilation des tissus verts placés derrière elle. Cette action nuisible peut être faible, mais il arrive généralement que les feuilles renfermant de l'anthocyanine contiennent des chloroleucites faiblement colorés. En d'autres termes, les cellules sont pauvres en chlorophylle, et, assez souvent, l'énergie assimilatrice des feuilles rouges se trouve comprise entre la moitié et les trois quarts de celles des feuilles vertes; ce rapport s'abaisse même jusqu'à  $\frac{1}{4}$ , en été et quelquefois jusqu'à  $\frac{1}{7}$ .

Il était donc intéressant, au point de vue de l'interprétation des résultats de mes recherches antérieures, de voir si des feuilles colorées en rouge, moins riches en chlorophylle que les feuilles vertes, contiennent une huile essentielle plus pauvre en éthers que l'essence élaborée par ces dernières.

La Menthe poivrée se prête très bien à cette étude. Il en existe, en effet, deux variétés: l'une à feuillage vert, l'autre à feuilles rouges. Les huiles essentielles extraites de plantes des deux variétés cultivées à Grasse ont été analysées et ont conduit aux résultats suivants:

	Menthe à feuilles vertes.	Menthe à feuilles rouges.
Densité à 15° . . . . .	0,920	0,914
Pouvoir rotatoire ( $l = 100\text{mm}$ ) . . . . .	- 5°02'	- 13°07'
Éthers % . . . . .	9,8	4,7
Menthol total % . . . . .	42,1	48,3
Menthone % . . . . .	9,0	17,1

On voit que l'essence élaborée par la variété la moins riche en chlorophylle est aussi celle qui renferme le moins d'éthers, mais, par contre, elle contient une proportion beaucoup plus notable de menthone.

M. UMNEY avait étudié les essences produites par des variétés analogues cultivées en Angleterre et obtenu des différences dans le même sens.

Il en résulte donc que la plante la mieux organisée pour la fonction chlorophyllienne est aussi celle qui élabore le plus facilement les éthers du menthol.

**Influence de la nature des organes.** — Les fleurs peuvent certainement jouer un rôle au point de vue de l'assimilation chlorophyllienne; en effet, les sépales, les carpelles, les stigmates même, contiennent sou-

vent de la chlorophylle, mais ce rôle est faible et la respiration l'emporte sur l'assimilation.

J'ai montré antérieurement que les alcools terpéniques ou leurs éthers s'y transformaient par oxydation, les éthers prenant naissance notamment dans les organes soumis à l'action chlorophyllienne. L'expérience que je vais décrire confirme encore ce fait.

Deux essences de Lavande ont été préparées le même jour, l'une avec des plantes débarrassées de leurs inflorescences, l'autre avec des plantes complètes de même origine. Leur analyse a fourni les résultats suivants :

	ESSENCE EXTRAITE	
	des tiges et feuilles.	des plantes complètes.
Densité à 15° . . . . .	0,8937	0,8936
Pouvoir rotatoire . . . . .	— 4°28'	— 3°36'
Éthers % . . . . .	39,2	36,7
Richesse en éther du	} Trouvée %.	50,0
produit acétylé. . . . .		
Alcool libre dans l'essence prim. %.	17,9	19,2
Alcool total % . . . . .	48,7	48,0

On voit que, dans ce cas encore, les plantes privées de leurs inflorescences fournissent une huile essentielle plus riche en éthers que les plantes entières.

**Influences simultanées ou séparées de la lumière, de l'altitude, de l'état hygrométrique, de la température** — M. GASTON BONNIER (4) a observé qu'une plante de plaine, transportée à une altitude supérieure acquiert, sous l'influence du climat alpin, un certain nombre de modifications, parmi lesquelles nous signalerons les suivantes: les feuilles sont plus épaisses, et d'un vert foncé, les tissus assimilateurs du limbe sont très différenciés et mieux disposés pour la fonction chlorophyllienne; le tissu palissadique ou chlorophyllien, en effet, est plus développé, soit parce que ses cellules sont plus longues et plus étroites, soit parce que le nombre des assises palissadiques est plus considérable; en outre, les cellules renferment un plus grand nombre de chloro-leucites qui sont plus gros et plus verts.

A ces différences anatomiques correspondent, comme on pouvait s'y attendre, d'importantes modifications dans les fonctions physiologiques. M. G. BONNIER a montré, en effet, par des expériences directes, que, à égalité de surface et dans les mêmes conditions extérieures, les feuilles des plantes cultivées dans la région alpine, à l'altitude où elles présentent leur différenciation caractéristique, assimilent toujours plus que celles de l'échantillon de plaine. On voit que, *étant donné leur struc-*

*ture spéciale, les plantes de montagne sont adaptées à une fonction assimilatrice plus intense.*

Il est donc intéressant de rechercher si, à cette fonction assimilatrice plus intense, correspond la formation d'une proportion plus notable d'éthers dans les huiles essentielles des plantes adaptées au climat alpin.

Dans de semblables recherches, il est impossible de formuler une conclusion, si les expériences n'ont pas porté sur un nombre considérable d'échantillons d'origines différentes. En d'autres termes, il importe de rendre négligeables, par la multiplicité des cas examinés, les causes accidentelles susceptibles d'exercer sur les résultats une action contraire à celle de l'influence examinée. Il est bien certain, en effet, que, indépendamment de l'altitude, il y a d'autres causes encore qui agissent, dans un sens ou dans un autre, sur la formation des éthers, parmi lesquelles la nature du sol. Il était donc indispensable de ne conclure qu'après avoir examiné un ensemble de résultats et non pas seulement d'après quelques analyses.

Depuis 1894, j'examine, tous les ans, plusieurs centaines d'échantillons d'essences de Lavande d'origines différentes. Des résultats de mes nombreuses analyses découle que, d'une manière générale, la richesse en éthers est d'autant plus grande que l'altitude à laquelle la plante a vécu est plus élevée. Ce fait a d'ailleurs été observé par les chimistes de MM. SCHIMMEL et C<sup>ie</sup>.

*Donc, l'altitude influe dans le même sens, d'une part sur la fonction chlorophyllienne, d'autre part sur la formation des éthers.*

Mais l'influence de l'altitude n'est pas une influence simple, elle dépend de plusieurs facteurs qui caractérisent le climat de montagne : 1° — l'éclairement plus intense; 2° — l'air plus sec; 3° — la température plus basse. Les deux premiers, pris isolément, agissent dans le même sens, tandis que l'influence du froid dans les montagnes paraît contrarier leur action.

Examinons, en particulier, l'influence de l'état hygrométrique sur la fonction chlorophyllienne, d'une part, sur l'éthérification des alcools terpéniques, d'autre part.

Tout récemment, M. EBERHARDT (5) a constaté que, par rapport à l'air normal, l'air humide atténue la quantité de chlorophylle contenue dans les feuilles, et l'air sec provoque un développement plus considérable du tissu en palissade. D'ailleurs, M. BONNIER avait montré que, à égalité de surface, la feuille d'une plante qui s'est développée dans un air sec, assimile plus que la feuille de la même espèce qui s'est développée dans un air saturé. On peut dire que, au point de vue physiologique et au point de vue anatomique, l'air plus sec agit absolument comme l'éclairement plus grand.

Pour mettre en lumière le rôle de l'humidité sur la formation des

éthers, je signalerai les résultats de deux séries d'expériences ayant eu pour but : 1° — d'établir un parallèle entre la composition d'essences de Lavande récoltées pendant des saisons relativement pluvieuses et celle d'essences de Lavande de mêmes origines, mais récoltées pendant des années de sécheresse ; 2° — de comparer une essence de Lavande récoltée aux environs de Paris aux essences de Lavande de montagne.

En 1894, 1893 et 1896, j'ai analysé toute une série d'essences provenant des cimes élevées des Alpes et du Dauphiné. Les nombres trouvés pour les teneurs en éthers oscillaient entre 33 et 45 %.

Pendant l'année 1897 une sécheresse extrême sévit dans le midi de la France, des échantillons préparés dans les mêmes régions que ceux étudiés les années précédentes présentèrent des teneurs en éthers variant entre 37 et 48 %. Le pouvoir lévogyre de ces dernières essences était d'ailleurs très élevé, au point de surpasser la limite supérieure généralement admise pour cette constante physique.

Ainsi, le minimum pour la teneur en éther et le maximum correspondant aux années 1894, 1893 et 1896 sont respectivement inférieurs au minimum et au maximum correspondant à l'année 1897, qui fut exceptionnellement sèche.

Pour corroborer ces résultats, j'ai comparé les produits de la dernière récolte, au cours de laquelle la sécheresse a été grande, à des essences de même origine obtenues en 1899. J'ai constaté une augmentation moyenne de 1,5 % dans la richesse en éthers.

La différence est plus sensible si l'on compare les essences de montagne, dont la teneur en éthers est de 35 % environ, à une essence extraite de plantes des environs de Paris, où l'humidité est constamment plus grande. Ici intervient, en effet, en ce qui concerne la Lavande des environs de Paris, non seulement l'humidité plus grande, mais encore la lumière moins intense. Nous avons jadis, M. PILLET et moi, analysé un semblable produit et obtenu les résultats que voici :

Densité à 24° . . . . .	0,8947
Pouvoir rotatoire . . . . .	— 4°30'
Teneur en éthers % . . . . .	40,2
Alcool total % . . . . .	35,6

Ainsi, il ressort nettement de cet exposé que *l'air sec favorise la formation des éthers en même temps qu'il rend les végétaux plus aptes aux fonctions chlorophylliennes.*

**Conclusions.** — Les conclusions qui se dégagent de ce travail peuvent se résumer ainsi : *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.*

Puisque les transformations chimiques que subissent les composés

terpéniques dans la plante procèdent des principaux phénomènes physiologiques qui président à la vie végétale; puisque, d'autre part, je suis arrivé à établir les liens rattachant ces deux ordres de phénomènes, il me sera possible désormais d'aborder d'autres problèmes qui, indépendamment de leur intérêt philosophique, présenteront celui de pouvoir conduire à la culture rationnelle des plantes à parfums. Nous savons, en effet, quelles sont les conditions physiologiques qu'il sera nécessaire d'imposer à la plante pour diriger, dans une certaine mesure, le travail de la cellule dans le sens favorable à l'élaboration de tel ou tel principe odorant.

EUGÈNE CHARABOT,  
Docteur ès sciences.

(Travail du laboratoire de Chimie organique de la Faculté des Sciences de Paris.)

#### Indications bibliographiques.

(1) CHARABOT† (Eug.). *Bull. Soc. chim.*, (1), XXI, 3<sup>e</sup> s., 1083; XXIII, 183, 189, 466, 474, 922; *Ann. Chim. Phys.*, XXI, 7<sup>e</sup> s., 207. — (2) GAUTIER (Armand). *La chimie de la cellule vivante*, p. 7. — (3) GRIFFON. *Ann. Sc. nat., Bot.* X, 8<sup>e</sup> s., 1. — (4) BONNIER (Gaston). *Ann. Sc. nat., Bot.* 7<sup>e</sup> s., XX, 217. — (5) EBERHARDT. *Comptes rendus*, CXXXI, 493 et 513.

## Propriétés et titrage des persulfates alcalins.

### I. — PROPRIÉTÉS

Les persulfates alcalins, qui viennent d'entrer dans le domaine de la thérapeutique et de la pharmacologie, sont de découverte récente: le persulfate de potassium fut préparé pratiquement pour la première fois en 1891 par MARSHALL, en électrolysant une solution saturée de sulfate acide de potassium. Leur formule est  $SO^2M$ , ou plus exactement le double,  $S^2O^2M^2$ .

Le persulfate de potassium est peu soluble dans l'eau, 1,8 % à 0°, celui de sodium l'est bien davantage, 54 %, celui d'ammonium est le plus soluble 38 % à 8°.

On les distingue des sulfates en ce qu'ils ne précipitent pas le chlorure de baryum si ce n'est lorsqu'ils ont subi un commencement de décomposition.

On a pu préparer les persulfates de lithium, magnésium, baryum, plomb, quinine, cocaïne, spartéine, salipyrine, pyridine, picoline, quinoléine, tous solubles dans l'eau, sauf celui de quinine, qui l'est peu

(A. et L. LUMIÈRE). Les combinaisons avec les amines aromatiques, aniline, toluidine, etc., n'ont pu être obtenues.

Les persulfates alcalins sont des oxydants agissant lentement à froid. Ils mettent en liberté le chlore, le brome et l'iode des sels correspondants; ils oxydent les sels ferreux, les manganates, etc.

D'après M. HUGONENQ, ils oxydent l'acide urique en donnant de l'acide allanturique et de l'urée, transforment la bilirubine en biliverdine, attaquent les albuminoïdes, détruisent l'hématine avec formation d'hydrate ferrique.

Nous avons observé aussi quelques réactions nouvelles :

Le persulfate d'ammoniaque colore en bleu la *teinture de gayac* en solution alcaline. Pour obtenir cette réaction, on dissout le persulfate dans l'eau, on ajoute quelques gouttes de teinture de gayac, puis peu à peu, en agitant une solution à 5 % de potasse, il se fait une coloration bleue intense.

Ajouté aux *sels de cobalt* et de *nickel*, on obtient par addition de potasse et à froid un précipité noir ou une coloration noire très sensible.

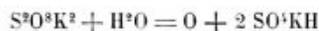
Le persulfate d'ammoniaque dissout très facilement l'*hydrate de cuivre* et l'*hydrate ferrique* en donnant probablement des sels doubles ammoniacaux; en solution alcaline, il donne avec le *naphтол α* une coloration noire violacée et avec le *naphтол β* une teinte jaunâtre faible. Avec l'alcool il y a oxydation d'une partie de ce liquide, mais aussi probablement formation d'éthylsulfate d'ammonium; nous avons obtenu en effet dans cette réaction un sel soluble dans l'alcool, non encore analysé, mais qui n'est pas du sulfate d'ammoniaque. Cette réaction doit être générale.

L'addition du *permanganate de potassium* à une solution fortement acide, par  $\text{SO}^2\text{H}^2$ , de persulfate d'ammoniaque, lui communique des propriétés oxydantes énergiques; il se fait un dégagement gazeux avec odeur très nette d'ozone et coloration en bleu du papier ioduré amidonné.

Quand on fait agir un pareil mélange sur du *sang* il est détruit en quelques minutes. Ainsi, en délayant 10 cm<sup>3</sup> de sang non défibriné dans 50 gr. d'eau, ajoutant 20 gr. de persulfate, puis 30 gr. d'acide sulfurique et de la solution de permanganate, peu à peu, en agitant jusqu'à coloration rosée, il se fait une mousse abondante et en deux minutes on a un liquide incolore avec précipité blanc brunâtre à la surface. Au bout de quelque temps le précipité est devenu d'un blanc de neige, et cela d'autant plus rapidement que la solution est plus acide. Si on opère au bain-marie, le précipité blanchit très rapidement. Il est sans doute formé par les matières albuminoïdes coagulées du sang. Il se fait probablement dans cette action du permanganate sur le persulfate et l'acide sulfurique un acide analogue à l'acide de *Caro*. Si on filtre pour recueillir

lir le liquide incolore et qu'on y cherche le fer, on obtient une réaction très nette avec le sulfoeyanate de potassium, mais l'ammoniaque ne précipite rien, même à chaud, le liquide jaunit simplement. En réduisant par le zinc et l'acide sulfurique, le liquide jaunit et prend l'odeur du caramel, indice de la présence de matières organiques en dissolution.

Les persulfates se conservent bien à l'état sec, mais en présence de l'humidité ils se décomposent en donnant de l'oxygène et un bisulfate :



Il se fait en même temps un peu d'ozone, nettement perceptible à l'odorat quand on ouvre un flacon.

Leurs *propriétés thérapeutiques* sont aussi très importantes. Ce sont des stimulants de la nutrition, excitant l'appétit, facilitant l'assimilation, augmentant le poids et les forces du malade. Ils prennent rang à côté des arsenicaux et des vanadates comme médicaments réparateurs.

Ils sont peu toxiques. La dose toxique serait par kilo d'animal de 30 *centigr.* chez le Cobaye, 40 *centigr.* chez le Lapin, 80 *centigr.* chez le Chien (NICOLAS et RIGOT).

Il ont une action antiseptique très marquée signalée par RICHARD FRIEDLANDER. Ils arrêtent, à la dose de 1 % dans un bouillon, la végétation de la plupart des microbes pathogènes, mais le temps nécessaire pour les détruire varie de une heure à vingt jours. Lors même que les microbes ne sont pas détruits, leur virulence est atténuée pour quelques-uns (BÉRARD et NICOLAS).

À faibles doses ils n'entravent que faiblement les digestions artificielles mais à doses plus élevées ils les gênent de plus en plus et les quantités de glucose et de peptones formées sont très diminuées (NICOLAS). Ils se prescrivent en solution aqueuse à 2 gr. pour 300 à la dose d'une cuillerée à soupe une demi-heure avant chacun des principaux repas (A. ROBIN).

Leurs propriétés thérapeutiques dépendant de leur conservation, il est indispensable de les préserver de l'humidité, sans quoi il n'y a bientôt plus dans le flacon que du bisulfate sans valeur médicale. Cependant la solution aqueuse de ces sels conserve assez bien ses propriétés oxydantes, à la condition d'y ajouter un peu d'acide sulfurique, comme on le fait pour donner de la stabilité à l'eau oxygénée.

L'altération de ces produits étant très fréquente, un dosage s'impose pour déterminer leurs propriétés oxydantes, puisque c'est sur elles que se base leur emploi en thérapeutique.

## II. — TITRAGE

I. — Différents procédés ont été indiqués : celui de LE BLANC et ECKARDT utilise la réaction des persulfates sur le sulfate ferreux. Ils font agir le persulfate sur un grand excès de solution de sulfate ferreux ammo-

niacal à la température de 80°, et titrent le sel ferreux restant par le permanganate. Ce procédé exige l'emploi de deux solutions titrées facilement altérables; de plus, est-il bien sûr qu'une solution ferreuse ainsi chauffée ne s'oxyde pas?

Le procédé de GRUTZNER utilise l'action oxydante des persulfates sur l'acide arsénieux, en présence d'ammoniaque; nous avons essayé de faire plusieurs titrages par ce moyen sans obtenir des chiffres concordants.

Enfin, le procédé de RUPP est basé sur la décomposition par les persulfates de l'iodure de potassium avec mise en liberté d'iode. Ce procédé est excellent, mais l'auteur s'est mis dans des conditions telles qu'il indique deux heures pour que la réaction sur l'iodure soit terminée. RUPP opère à froid; MONDOLFO utilise la même réaction, mais chauffe cinq à dix minutes.

Nous avons étudié ces deux derniers procédés pour les mettre au point et obtenir un dosage aussi rapide que possible. Nous en avons déduit les deux méthodes suivantes: l'une à froid, qui demande une demi-heure; l'autre à l'ébullition, n'exigeant que cinq minutes.

Le sel à examiner doit être très exactement mélangé avant de prélever l'échantillon, l'altération se faisant souvent très inégalement sur deux parties voisines du sel, de telle sorte que deux échantillons mal mélangés peuvent donner des différences de 15 et 20 %.

II. — Procédé à l'iodure de potassium. — La réaction se passe suivant la formule :



On met dans une éprouvette à pied graduée 40 cm<sup>3</sup> d'eau distillée environ, 2 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique; on agite, on fait dissoudre dans ce mélange 5 gr. d'iodure de potassium et on complète à 50 cm<sup>3</sup>. On verse cette solution dans un verre à expérience, on ajoute 0 gr. 25 de persulfate à doser, on agite jusqu'à dissolution, et on abandonne à la température du laboratoire pendant une demi-heure. La réaction est alors terminée; le liquide est jaune foncé par mise en liberté d'iode. On en prélève 10 cm<sup>3</sup> d'abord, puis 40 cm<sup>3</sup> dans lesquels on dose l'iode par la solution décimale d'hyposulfite de soude et l'empois d'amidon. Chaque cm<sup>3</sup> de solution décimale d'hyposulfite représente 0 gr., 0135 persulfate de potassium, 0 gr., 0119 persulfate de sodium, 0 gr. 0114 persulfate d'ammonium.

Voici les chiffres trouvés pour un échantillon commercial de persulfate d'ammoniaque :

Pour 50 cm<sup>3</sup> de dissolution correspondant à 0,25 de persulfate on a trouvé 21 cm<sup>3</sup> 4 d'hyposulfite Na N/10.]

$$\frac{0,0114 \times 21,4 \times 100}{0,25} = 97,58 \% \text{ de persulfate pur.}$$

Comme RUPP indique deux heures pour que la réaction du persulfate sur KI soit complète, tandis que par notre procédé en une demi-heure et même un quart d'heure elle est terminée, nous avons cherché les causes de cette différence de temps et nous avons constaté, comme l'indiquent les essais suivants, que le degré de concentration du liquide et la quantité d'iodure ajoutée avaient une grosse influence et qu'au contraire la température n'en avait pas dans les limites ordinaires des laboratoires.

*Influence de la quantité de KI ajoutée.* — Le chiffre théorique de KI à employer suivant l'équation précédente est de 0,307 à 0,364 pour 0,25 de persulfate. Deux essais ont été faits à froid avec :

0,25 persulfate Am — H<sup>2</sup>O 48 cm<sup>3</sup> — SO<sup>3</sup>H<sup>2</sup> 2 cm<sup>3</sup> — KI 2 gr. et 5 gr.

On dosait l'iode libre sur 10 cm<sup>3</sup> de ce mélange, tous les quarts d'heure. Voici le nombre de cm<sup>3</sup> d'hyposulfite N/10 trouvé :

Premier essai. — Avec 2 gr. KI; — après 1/4 d'heure, 3,6; — après 1/2 heure, 4,1; — après 3/4 d'heure, 4,2; — après 1 heure, 4,2.

Deuxième essai. — Avec 5 gr., KI; — après 1/4 d'heure, 4,1; — après 1/2 heure, 4,2; — après 3/4 d'heure, 4,2; — après 1 heure, 4,2.

Donc, avec 2 gr. KI, il faut un peu plus d'une demi-heure; avec 5 gr., un peu plus d'un quart d'heure.

*Influence de la température.* — Recherchant l'influence de la température, nous avons fait, avec 0,25 persulfate Am — 5 gr. KI — 48 cm<sup>3</sup> H<sup>2</sup>O — 2 cm<sup>3</sup> SO<sup>3</sup>H<sup>2</sup> :

Trois essais à 7° — 13° — 16° et nous avons trouvé :

Nombre de cm<sup>3</sup> hyposulfite Na N/10 trouvé pour 10 cm<sup>3</sup> du mélange.

Premier essai à 7° — après 1/4 d'heure, 4,1; — après 1/2 heure, 4,2; — après 1 heure, 4,2.

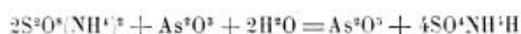
Deuxième essai à 13° — après 1/4 d'heure, 4,2; — après 1/2 heure, 4,2; — après 1 heure, 4,2.

Troisième essai à 16° — après 1/4 d'heure, 4,1; — après 1/2 heure, 4,2; — après 1 heure, 4,2.

Donc, après une demi-heure, la réaction est toujours terminée quelle que soit la température.

III. — *Procédé à l'arsénite de sodium.* — Nous utilisons ici la propriété que possède l'acide arsénieux de s'oxyder très facilement en solution alcaline et en présence de KI. Après action du persulfate à l'ébullition, on dose l'acide arsénieux restant par la solution N/10 d'iode.

La réaction est la suivante :



On met dans une capsule 50 cm<sup>3</sup> de solution décimale d'arsénite de sodium (formule de Mohr), 2 gr. KI, 2 gr. environ de bicarbonate de potasse pour saturer l'acidité du persulfate altéré, et quand tout est dissous, on ajoute 0,25 de persulfate à doser, on agite, on porte à l'ébullition légère cinq minutes, on laisse refroidir et on complète à 50 cm<sup>3</sup> avec H<sup>o</sup>O distillée. On en prélève 10 cm<sup>3</sup> d'abord, puis 40 cm<sup>3</sup> que l'on titre avec la solution N/10 d'iode et l'empois d'amidon. Le chiffre total obtenu retranché de 50 donne le nombre de cm<sup>3</sup> de solution arsenicale oxydée. Chaque cm<sup>3</sup> de solution N/10 d'arsénite Na possède la même richesse en persulfates que la solution N/10 d'hyposulfite Na indiquée dans le premier procédé.

Voici les chiffres obtenus avec le même persulfate d'ammoniaque que dans la méthode précédente :

Pour les 50 cm<sup>3</sup> de liquide, il faut 28,5 d'iode N/10.

50 — 28,5 = 21,5 de sol. arsenicale oxydée pour 0,25 de persulfate.

$$\frac{0,0114 \times 21,5 \times 100}{0,25} = 98,04$$

Les deux nombres 97,58 et 98,04 sont assez voisins pour laisser admettre que les deux procédés se valent.

S'il s'agit du dosage d'une solution de persulfate, on peut employer ces deux procédés; mais dans le cas d'une solution fortement acide, le procédé au KI est préférable.

B. MOREAU,  
Professeur agrégé,  
Faculté de médecine de Lyon.

---

### Rôle des Moustiques dans la propagation de la filariose et de la fièvre jaune.

Le rôle des Moustiques dans la transmission du paludisme a fait l'objet d'un très intéressant article de J. GUIART (1) publié dernièrement dans ce Bulletin. Autrefois on redoutait seulement les Moustiques à cause des désagréments que causait leur piquûre; on sait aujourd'hui que ces Insectes sont encore redoutables en ce qu'ils peuvent inoculer à l'Homme certaines maladies. La démonstration en a été faite pour le paludisme; nous n'y reviendrons pas: nous exposerons seulement les découvertes tout à fait récentes qui ont démontré, d'une manière

irréfutable, le rôle de ces Diptères dans la transmission de deux affections tropicales causant les plus grands ravages parmi les indigènes aussi bien que parmi les Européens: la *filariose* et la *fièvre jaune*. Mais, auparavant, nous croyons utile de rappeler en quelques mots les caractères principaux des Moustiques, leurs mœurs, leur évolution.

#### I. — MOUSTIQUES

Les Moustiques, appelés aussi Cousins, et dans certains pays Mosquitos et Maringouins, sont de petits Diptères nématocères bien connus par leurs habitudes sanguinaires. Ils appartiennent à la famille des *Culicidae*, famille très nombreuse divisée en plusieurs genres et en nombreuses espèces européennes ou exotiques. Les deux genres de beaucoup les plus répandus, aussi bien en Europe que dans les autres parties du monde, les seuls qui aient été étudiés au point de vue du rôle qu'ils jouent en pathologie, sont d'une part le genre *Culex*, d'autre part le genre *Anopheles*. On les distingue facilement grâce à la disposition de leurs pièces buccales.

Celles-ci se composent d'une sorte de trompe qui comprend sept pièces,

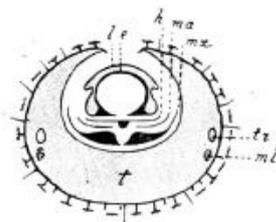


FIG. 10. — Coupe transversale passant par le milieu de la trompe chez une femelle de *Culex* (d'après DIMMOCK); *e*, *l*, labrum ayant la forme d'un fer à cheval; *h*, hypopharynx qui ferme le labrum en bas et le transforme en tube; *ma*, mandibules; *ml*, muscle longitudinal; *mx*, mâchoires; *t*, gaine de la trompe creuse en son milieu; *tr*, trachée.

trois impaires et deux paires. Les trois impaires sont : le *labium* ou gaine de la trompe, sorte de gouttière qui renferme toutes les autres pièces ou stylets, le *labrum* ou lèvre supérieure qui a la forme d'un fer à cheval et qui, fermé en bas par l'*hypopharynx*, constitue le canal par lequel passe le venin injecté par le Moustique et le sang que celui-ci aspire. Les deux pièces paires sont les *mandibules* et les *mâchoires* ou *maxilles*, toutes les quatre transformées en stylets (fig. 10). Latéralement se trouvent deux appendices de longueur variable, les *palpes maxillaires*.

Dans les deux genres *Culex* et *Anopheles*, les mâles ont des antennes plumeuses et leurs palpes maxillaires sont couverts de poils touffus.

Les poils sont beaucoup moins développés chez les femelles. Chez le *Culex* mâle, les palpes sont plus longs que la trompe; chez le *Culex* femelle, ils sont beaucoup plus courts que celle-ci (fig. 11). Chez les *Anopheles*, au contraire, les palpes sont de la même longueur que la trompe dans les deux sexes (fig. 12). La rareté des poils permet seulement de reconnaître les femelles.

Les *Anopheles*, aussi bien que les *Culex* mâles, se nourrissent presque

exclusivement du suc des végétaux; les femelles seules, grâce à la conformation de leurs pièces buccales, s'attaquent aux animaux et à

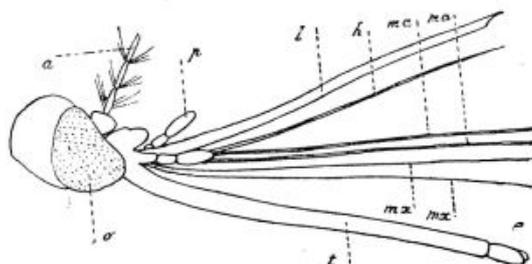


FIG. 11. — Pièces buccales de *Culex pipiens* femelle, vue de profil (d'après FICALBI). Les stylets sont sortis de la gaine et écartés les uns des autres; a, antenne tronquée après le quatrième article; h, hypopharynx; l, labre; ma, mandibules; mx, mâchoires; o, œil; p, palpes maxillaires; t, labium ou gaine de la trompe.

l'Homme, dont elles sucent le sang. Après la fécondation, les mâles ne tardent pas à périr, tandis que les femelles peuvent vivre encore un certain temps, pendant lequel elles vont déposer leurs œufs à la surface de l'eau. Elles choisissent généralement les eaux croupissantes, les mares, les puisards, les tonneaux d'arrosage, etc.

De l'œuf sort une petite larve qui s'agit dans l'eau avec une grande rapidité par une série de soubresauts et revient de temps en temps à la surface pour respirer, car ces larves, bien que aquatiques, vivent aux dépens de l'oxygène de l'air et non de l'oxygène dissous dans l'eau.

Il existe une différence très nette entre les larves de *Culex* et celles d'*Anopheles*. Les premières présentent à la partie postérieure du corps un prolongement impair à l'extrémité duquel viennent s'ouvrir les stigmates ou orifices respiratoires (fig. 14). Il en résulte que pour respirer elles se tiennent dans l'eau la tête en bas, n'étant en contact avec la surface que par l'extrémité de ce tube respiratoire (fig. 13, a). Les secondes ne présentent rien de semblable et les trachées s'ouvrent simplement par deux orifices très rapprochés à la partie terminale du

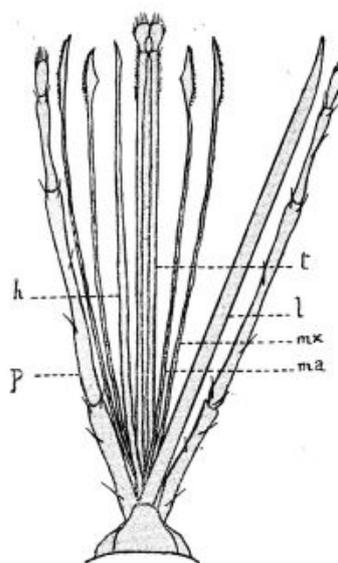


FIG. 12. — Pièces buccales d'*Anopheles claviger* femelle, vue d'en haut (d'après GRASSI). Les stylets sont sortis de la gaine et écartés les uns des autres; h, hypopharynx; l, labre; ma, mandibules; mx, mâchoires; p, palpes maxillaires; t, labium ou gaine de la trompe.

corps et dorsalement (fig. 13), de sorte que pour respirer ces larves gardent dans l'eau une position à peu près horizontale et restent parallèles à la surface (fig. 13, *b*). Après plusieurs mues, la larve se trans-

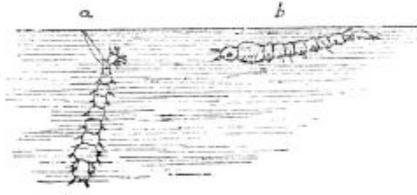


FIG. 13. — Attitude des larves respirant à la surface de l'eau; *a*, *Culex*; *b*, *Anopheles*.

forme en nymphe (fig. 16). Celle-ci est également aquatique et sa tête volumineuse est infléchie sur la face ventrale, ce qui lui donne l'aspect d'un point d'interrogation. Les nymphes respirent également l'air atmo-

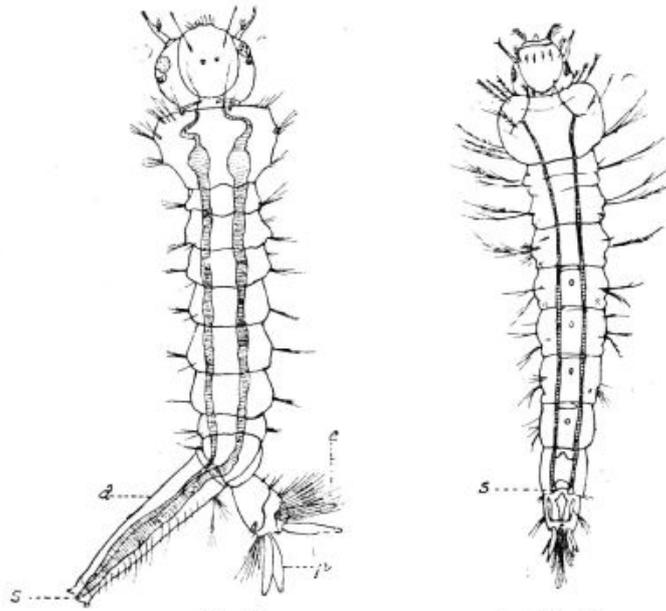


FIG. 14. — Larve de *Culex annulatus*, vue d'en haut (d'après MEINERT); *a*, tube respiratoire; *e*, éventail natatoire; *p*, papilles anales; *s*, stigmates.

FIG. 15. — Larve d'*Anopheles claviger*, vue d'en haut (d'après MEINERT); *s*, stigmates.

sphérique au moyen de deux orifices situés sur le sommet de la tête. Bientôt elles restent immobiles à la surface de l'eau; leurs téguments se dessèchent au contact de l'air, se fendillent, et cette déchirure

livre passage à l'Insecte parfait, qui sort lentement, retirant une à une ses pattes, puis ses ailes, avant de prendre son vol (fig. 17 et 18).

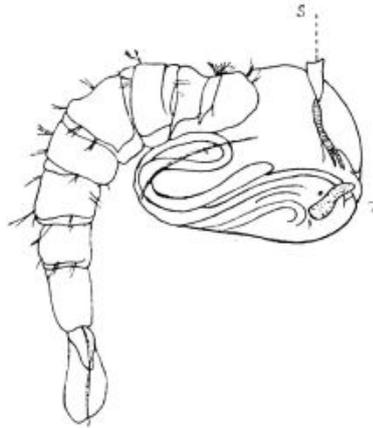


FIG. 16. — Nymphe d'*Anopheles claviger* (d'après MEINERT); s, tube respiratoire.

Les Moustiques adultes se reposent généralement pendant le jour ; c'est seulement au coucher du soleil et pendant la nuit qu'ils font entendre leur bourdonnement caractéristique et vont piquer leurs victimes (fig. 19). Comme nous l'avons vu plus haut, les femelles seules

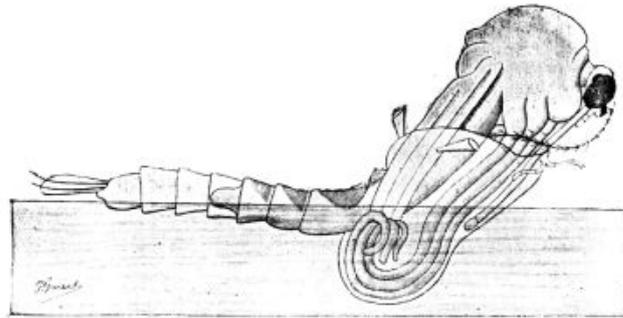


FIG 17. — Commencement de l'éclosion du Moustique (d'après J. GUIART).

étant capables de piquer, peuvent seules inoculer les agents pathogènes du paludisme, de la filariose et de la fièvre jaune.

On sait actuellement que ce sont toujours les Moustiques du genre *Anopheles* qui propagent le paludisme, tandis que ce sont les *Culex* qui transmettent la filariose. En effet, les expériences de Low, dont nous parlerons tout à l'heure, ont été faites uniquement avec *Culex*

*ciliaris* Linné 1767, espèce d'Australie qui semble identique à *Culex pipiens* Linné 1767, très commun dans nos contrées. Quant à la fièvre

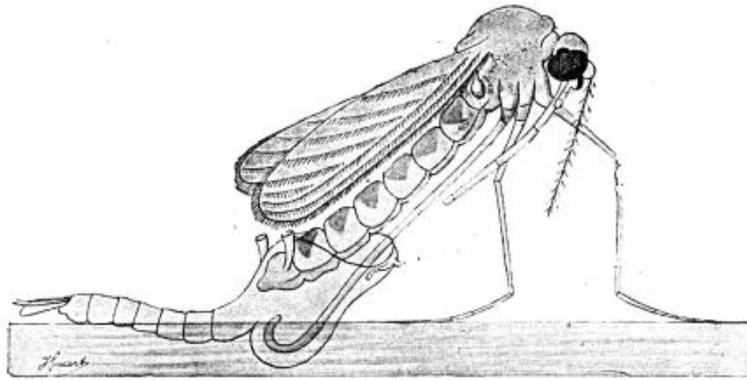


FIG. 18. — Moustique venant d'éclore, et prêt à prendre son vol (d'après J. GUIART).

jaune, tous les Moustiques semblent pouvoir également inoculer à l'Homme le Bacille spécifique.

Il résulte de ce qui précède, que nous devons également redouter tous

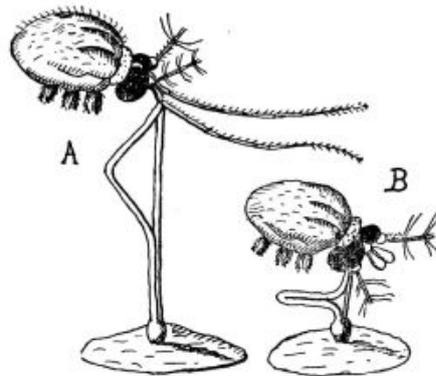


FIG. 19. — Manière dont le Moustique pique sa victime ; A, au début ; B, à la fin.

ces Insectes, surtout dans les pays chauds ; aussi examinerons-nous, à la fin de cet article, les moyens à employer, soit pour les détruire, soit pour se préserver de leur piqûre.

## II. — FILARIOSE

La filariose est une maladie causée par un Nématode appelé *Filaria Bancrofti*, forme adulte du parasite dont les embryons avaient été désignés sous le nom de *Filaria nocturna*.

La Filaire adulte se trouve dans les vaisseaux lymphatiques; le mâle et la femelle vivent côte à côte. Le mâle mesure environ 8 centimètres de long et la femelle peut atteindre le double (fig. 20). Ils ne peuvent

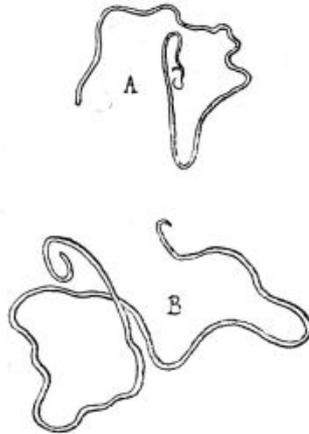


FIG. 20. — *Filaria Bancrofti* adulte. A, mâle; B, femelle; grandeur naturelle (d'après MAGALHÃES).



FIG. 21. — Embryon de Filiaire nocturne; a, embryon; b, gaine cuticulaire; c, globule sanguin.

donc franchir les ganglions à cause de leur taille et s'opposent ainsi à la libre circulation de la lymphe. Au bout d'un certain temps, il se forme des varices lymphatiques et une irritation des vaisseaux distendus

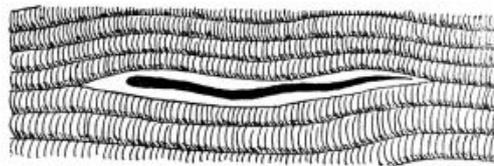


FIG. 22. — Embryon de Filiaire dans les muscles thoraciques du Moustique (d'après P. MANSON).

et des tissus avoisinants. La peau acquiert une épaisseur considérable et on se trouve en présence de la lésion caractéristique de la filariose : l'*éléphantiasis*. Nous voulons parler de l'*éléphantiasis des Arabes*, qu'il ne faut pas confondre avec une maladie toute différente qui est une variété de lèpre : l'*éléphantiasis des Grecs*. L'*éléphantiasis* peut siéger sur différents points du corps, mais on le trouve plus spécialement au bras, à la jambe, au scrotum chez l'Homme, aux grandes lèvres et aux mamelles chez la Femme. Nous n'insisterons pas sur d'autres symptômes de la filariose, tels que l'hématurie et l'hématochylurie.

La femelle de *Filaria Bancrofti* est vivipare. Elle met en liberté des embryons qui mesurent environ un quart de millimètre et qui, grâce à leur petite taille, peuvent, en suivant le cours de la lymphe, traverser les ganglions et arriver par l'intermédiaire du canal thoracique dans le sang. Les embryons de Filaires sont très abondants dans le sang des malades; il suffit d'en prélever une goutte pour y voir s'agiter au milieu des globules un grand nombre de ces petits organismes (fig. 21). Un fait très curieux, et qui n'est pas encore expliqué, est qu'on ne rencontre ces embryons dans le sang périphérique que pendant la nuit, ou mieux, tandis que le malade est à l'état de repos.

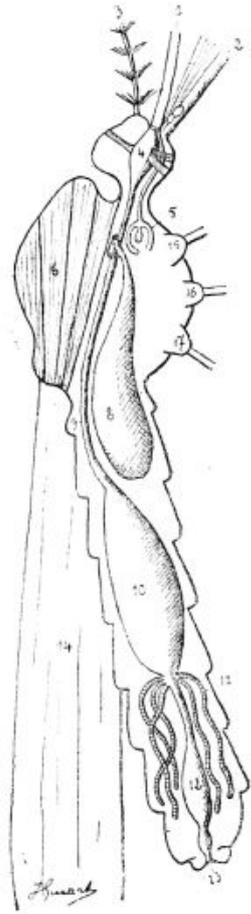


FIG. 23. — Coupe sagittale d'un Moustique (d'après J. GUIART). 1, labre et hypopharynx; 2, gaine de la trompe ou labium; 3, antenne; 4, pharynx; 5, glande salivaire; 6, muscles thoraciques où viennent se loger des larves de Filaires; 7, estomacs suceurs accessoires; 8, estomac suceur; 9, partie rétrécie de l'estomac; 10, estomac chylifère; 11, tubes de Malpighi; 12, intestin et ampoule rectale; 13, anus; 14, ailes; 15, 16, 17, pattes.

Telles sont les mœurs de la Filare du sang. Depuis longtemps, P. MANSON et BANCROFT avaient démontré que les Moustiques ayant piqué un individu atteint de filariose aspiraient en même temps que le sang quelques embryons qui continuaient à vivre dans l'estomac de leur nouvel hôte, et, après avoir traversé la paroi stomacale, allaient s'enkyster dans les muscles thoraciques de l'Insecte (fig. 22, 23, 6). Ils pensaient que les Moustiques ainsi infestés allaient mourir dans l'eau, que leurs cadavres étaient bientôt détruits et que les larves de Filare étaient ainsi mises en liberté. D'après cette opinion, c'était donc avec l'eau de boisson que les larves pénétraient dans le tube digestif de l'Homme et venaient le contaminer. Cette théorie, quoique vraisemblable, restait vague, car il était assez difficile de comprendre comment la larve pouvait cheminer du tube digestif jusqu'aux lymphatiques de la peau. Les recherches tout à fait récentes de Low (2) montrèrent que l'ancienne théorie n'était point exacte et tranchèrent définitivement la question en établissant les faits que nous allons maintenant résumer.

On croyait, autrefois, que le Moustique, après avoir piqué l'individu atteint de filariose, mourait au bout de peu de temps sans pouvoir piquer d'autres personnes. BANCROFT, après avoir fait piquer un malade

dont le sang renfermait un grand nombre d'embryons par plusieurs Moustiques, parvint à conserver ceux-ci vivants pendant assez longtemps, concluant que l'Insecte ne mourait pas comme il l'avait cru d'abord, mais était parfaitement capable, une fois infesté, de vivre et de piquer d'autres individus. Il sacrifia alors ces Moustiques infestés, les uns immédiatement après la piqûre, les autres après une, deux, trois heures, etc. Il en sacrifia ainsi toutes les douze heures, depuis le premier jusqu'au vingt-cinquième jour et même au delà. Ces Moustiques furent fixés, envoyés à P. MANSON et étudiés par Low : il fit un grand nombre de coupes et obtint des préparations tout à fait convaincantes, qui furent présentées par le professeur R. BLANCHARD (3) à l'Académie de médecine. Nous avons pu suivre sur ces préparations toutes les transformations subies par l'embryon de Filaire dans le corps de son hôte.

L'embryon qui se trouve dans le sang humain est entouré d'une membrane hyaline; ingéré par le Moustique, il parvient dans l'estomac de l'Insecte, où il perd cette gaine. Cette transformation s'opère quelques heures après la succion; le lendemain, les embryons émigrent dans les muscles du thorax (fig. 23, 6), très développés chez les Moustiques, et passent alors à l'état larvaire; les larves se logent dans l'intervalle des fibres musculaires, où elles grandissent rapidement (fig. 22). Au bout de onze jours, environ, elles ont atteint jusqu'à 20 ou 23  $\mu$  de large et plus de 1/2 millimètre de long; le tissu musculaire environnant est généralement raréfié, et quand les larves sont très nombreuses il est en partie détruit. Au bout de dix-huit jours, les larves émigrent, quittent les muscles thoraciques, cheminent dans le prothorax, traversent l'isthme céphalo-thoracique et arrivent à la partie antérieure de la tête. De là, elles pénètrent dans la cavité intérieure du labium (fig. 10, t et fig. 23, 2), et dans les palpes, où elles se trouvent emprisonnées, car ces cavités communiquent d'une part avec la cavité générale, ce qui permet aux Filaires d'entrer, mais, ne communiquent pas avec l'extérieur, ce qui ne leur permet pas de sortir. Néanmoins, quand le Moustique ainsi infesté pique un individu sain, la gaine de la trompe se fend en se repliant et les larves sont déposées dans la petite plaie produite par la piqûre. Arrivées dans la peau, elles se logent dans les lymphatiques et s'y développent pour devenir adultes et produire les lésions que nous avons mentionnées précédemment.

Rappelons que c'est seulement chez *Culex ciliaris* qu'on a pu suivre l'évolution de la larve de Filaire, mais il est certain que beaucoup d'autres *Culex* sont capables de l'héberger. Il en est peut-être de même de certains *Anopheles*, car les expériences récentes de GRASSI et de NOË (4) sur une Filaire du Chien, *Filaria immitis*, ont prouvé que les embryons de cette espèce vivaient aussi bien chez les *Anopheles* que chez les *Culex*.

## III. — FIÈVRE JAUNE

La fièvre jaune est une maladie infectieuse qui sévit dans les pays tropicaux; c'est à une de ses formes particulièrement grave qu'on donne le nom de *Vomito negro*. Cette affection est causée par un Bacille découvert par SANARELLI et nommé *Bacille ictéroïde*. On a longtemps discuté sur la spécificité de ce Microbe, mais GEDDINGS et WASHIN ont confirmé la découverte de SANARELLI au dernier Congrès international de médecine de Paris. La fièvre jaune est surtout fréquente dans les pays chauds et humides; on la contracte le plus souvent pendant la nuit; on peut même traverser un pays où elle existe sans en être atteint, à condition de n'y pas passer une seule nuit. C'est ce qu'on observe à Rio-de-Janeiro, où toutes les personnes non acclimatées vaquent à leurs occupations durant le jour, même pendant une épidémie de fièvre jaune, sans contracter la maladie, à condition de regagner chaque soir, surtout pendant l'été, la ville de Pétropolis, située à 800 mètres au-dessus du niveau de la mer et très saine. Comparant ce phénomène avec les habitudes nocturnes des Moustiques, FINLAY (5) eut le premier l'idée que ces Insectes pouvaient bien jouer un rôle dans la transmission de cette maladie. Il avait également constaté que les Moustiques étaient plus nombreux pendant les épidémies de fièvre jaune, particulièrement pendant celle qui sévit à Philadelphie en 1897.

Pour appuyer son opinion, il fit quelques expériences; il fit piquer par des Moustiques des individus atteints de fièvre jaune, conserva ces Insectes dans des tubes pour leur faire piquer ensuite des individus sains. Sur les vingt-quatre personnes soumises à l'expérience, onze furent malades et une en mourut.

Ces résultats furent confirmés, il y a quelques mois à peine, par une mission envoyée par l'Ecole de médecine tropicale de Liverpool à Santos sur la côte du Brésil et chargée d'étudier le mode de propagation de la fièvre jaune. L'un des membres de cette expédition, le Dr WALTER MAYERS, expérimenta sur lui-même et se fit piquer par un Moustique qui avait précédemment suçé le sang d'un malade atteint de fièvre jaune. Il mourut quelques jours après, victime de son dévouement à la science.

Comment les Moustiques transmettent-ils la fièvre jaune? On n'a pas encore de données certaines sur ce point, mais l'agent pathogène de la maladie étant un Bacille, il semble que ces Insectes transportent simplement avec eux un grand nombre de Microbes, qu'ils inoculent à l'individu qu'ils piquent, sans que ces Microbes subissent aucune modification dans l'organisme de l'Insecte, comme cela a lieu pour les Hématozoaires du paludisme ou la Filaire du sang. S'il en est ainsi, tous les Moustiques, à quelque genre qu'ils appartiennent, peuvent propager la fièvre jaune.

## IV. — MOYENS DE DÉFENSE CONTRE LES MOUSTIQUES

La destruction complète des Moustiques étant irréalisable, on devra se contenter de faire à ces Insectes une guerre acharnée. Or, il est très difficile de s'attaquer aux adultes, qui échappent aisément à l'Homme, et les différentes vapeurs ou essences préconisées ne donnent que des résultats bien insuffisants.

Il est plus simple de s'attaquer aux œufs pondus à la surface de l'eau, aux larves et aux nymphes, qui sont aquatiques.

Dans les lacs ou les grands étangs, on doit préconiser l'élevage du Poisson. Les Poissons vivent aux dépens d'un grand nombre de larves d'Insectes, entre autres de larves des Moustiques. On a aussi proposé de favoriser le développement des Libellules ou Demoiselles. Ces Insectes, très carnassiers et aquatiques pendant leur phase larvaire, se nourrissent à l'état adulte des Moustiques adultes, et à l'état larvaire de leurs larves, dont ils peuvent détruire une grande quantité. S'il s'agit d'une masse d'eau moins considérable, d'une mare, d'un réservoir, d'un petit étang, on peut répandre à la surface une mince couche de pétrole, qui forme une barrière infranchissable entre l'air atmosphérique et l'eau. Quand les larves viennent respirer, une gouttelette de pétrole s'attache aux poils qui entourent leurs stigmates, y adhère, même quand l'animal gagne le fond de l'eau, et ferme ainsi complètement les orifices respiratoires. La larve fait de grands efforts pour s'en débarrasser, sans y parvenir, et meurt rapidement.

Le dessèchement du sol par des travaux de drainage, sa culture, les plantations de Pins et d'Eucalyptus peuvent aussi rendre de réels services en supprimant l'eau où pullulent les larves de Moustiques. Pour la même raison, on devra éviter d'entretenir au voisinage des habitations, des mares, des bassins, des puisards, des tonneaux d'arrosage, etc..

Mais avant que, par tous ces procédés, on ait réussi à diminuer le nombre des Moustiques, il n'est pas inutile d'indiquer quelques moyens pratiques pour se préserver de leurs piqûres. On les emploiera surtout dans les pays où sévissent le paludisme, la filariose et la fièvre jaune. Ils consistent d'abord à interdire à ces Insectes l'entrée des habitations, ensuite à se garantir contre leurs atteintes quand on est obligé de sortir.

Pour protéger les habitations, il suffit de fermer les fenêtres et toute ouverture, si petite qu'elle soit, avec une toile métallique à mailles assez fines pour que les Moustiques ne puissent passer à travers. Les portes, même intérieures, seront également grillagées et munies de ressorts qui les maintiendront toujours fermées. La porte qui fait communiquer la maison avec l'extérieur, sera précédée d'un tambour assez vaste entièrement grillagé, communiquant seulement avec le dehors par une

porte basse, fermant automatiquement. Si l'on ne peut s'entourer de toutes ces précautions, on devra employer chaque soir une moustiquaire, après avoir eu soin de chasser les Moustiques, en faisant brûler des herbes odoriférantes et après avoir éteint toute lumière.

On peut généralement sortir, sans prendre aucune précaution, le matin et dans la journée. C'est surtout le soir, au moment du coucher du soleil et même pendant la nuit, qu'on entend bourdonner les Moustiques et qu'il faut se tenir sur ses gardes. Le moyen le plus simple consiste en un voile à mailles fines, assez ample, qui s'adapte au chapeau au moyen d'un ruban élastique et tombe assez bas par derrière et sur la poitrine pour protéger la figure et le cou. On passe l'extrémité inférieure du voile sous son vêtement, de façon à ce qu'il n'y ait aucune ouverture communiquant avec l'extérieur. Les mains sont protégées au moyen de gants en fil, en coton ou en laine, suffisamment épais et garantissant complètement les poignets. Le pantalon devra être fermé aussi en bas, soit par une coulisse, soit en employant des guêtres.

Tels sont les moyens de défense utilisés avec tant de succès par GRASSI, dans l'Italie méridionale, et par SAMBON et LOW dans la campagne romaine. Ils méritent d'être connus non seulement des spécialistes, mais encore des colons, des explorateurs et des soldats, de tous ceux, en un mot, qui sont appelés à séjourner dans les pays tropicaux, et auxquels il rendront certainement les plus grands services.

L. FREYSSINGE et M. NEVEU-LEMAIRE.

Préparateurs de Parasitologie  
à la Faculté de Médecine de Paris.

#### *Indications Bibliographiques.*

(1) J. GUIART. Les découvertes récentes sur le paludisme. *Bull. Sc. pharm.*, 1900, II, 98-114. — (2) G.-C. LOW. A recent observation on *Filaria nocturna* in *Culex*; probable mode of infection of Men. *British medical journal*, 1900 I, 1456-1457. — (3) R. BLANCHARD. Les migrations de la Filiaire du sang. *Bulletin de l'Acad. de méd.* (3), 1900 XLIII, 566-574. — (4) G. NOË. Propagazione delle Filarie del sangue esclusivamente per mezzo della puntura delle zanzare. *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei*, 1900, IX (5), 357. — (5) CH. FINLAY. Mosquitoes considered as transmitters of yellow fever and malaria. *Med. Record*, 1899, V, 27.

---

## REVUE GÉNÉRALE

---

### Des principes actifs contenus dans les fleurs de Koussou.

#### I. — HISTORIQUE DE LA QUESTION

Sous le titre de *Recherches chimiques sur la Kosine* (1), M. SCHATZ vient de publier un travail très intéressant sur les produits qu'on est arrivé jusqu'ici à retirer des fleurs femelles du Koussou. Dans la première partie de son mémoire il passe en revue les principaux travaux antérieurs en donnant de nombreuses indications bibliographiques. La seconde partie est consacrée aux recherches personnelles de l'auteur, faites dans le laboratoire de l'Institut pharmaceutique de l'Université de Iourieff (Dorpat). Le mémoire de M. SCHATZ a obtenu la médaille d'or du prince SOUVAROFF.

Pour donner une idée de l'état actuel de nos connaissances sur les principes contenus dans les fleurs de Koussou, nous allons résumer aussi succinctement que possible le travail consciencieux de notre confrère russe.

Les propriétés anthelminthiques du Koussou sont connues depuis longtemps; l'*Historia aethiopica* de FRANCOFERTI (2) en fait mention dès 1681. En 1778, J. BRUCE fit les premières communications précises sur le Koussou, arbre d'Abyssinie auquel il donna le nom de *Bankesia abyssinica*, que WILDENOW changea en celui de *Hagenia abyssinica* qui est resté. En 1819, KUNTH reçut de BRAYER, médecin à Constantinople, des fleurs de Koussou et donna le nom de *Brayera anthelmentica* à l'arbre inconnu dont elles provenaient et qui fut reconnu plus tard par BROWN et FRESSENIUS comme étant le *Hagenia abyssinica*.

L'emploi des fleurs de Koussou femelles contre le ver solitaire se répandit assez rapidement sous la forme de spécifiques dont la composition était tenue secrète. Ce n'est que vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle qu'on commença à étudier scientifiquement ce précieux médicament. WITTSTEIN (3), en 1840, soumit le premier les fleurs de Koussou à l'analyse chimique. En 1851, JOBST (4) annonce qu'il a retiré des fleurs de Koussou une substance cristalline en trop petite quantité pour pouvoir être étudiée. Vers la même époque, SAINT-MARTIN (5) prétend avoir isolé d'un extrait alcoolique de fleurs de Koussou une substance cristalline, la *Koséine*. Mais en 1854, MARTINS (6) a inutilement essayé d'isoler la *Koséine*; il n'obtint qu'une « résine amorphe de couleur rougeâtre ».

En 1859, BEDALL (7) ne fut pas plus heureux dans ses recherches de la Koséine ; il obtint « une résine brune indifférente ».

**Koussine.** — En 1858, PAVESI (8) traite les fleurs de Kouso par de la chaux caustique en présence de l'alcool, à une température de 60 à 70°. Le liquide alcoolique est débarrassé de son alcool par évaporation et la solution aqueuse restante est traitée par un excès d'acide acétique. Il se dépose des flocons jaunâtres qu'on recueille et qui constituent la *Koussine* ou *Tanéine*. La *Koussine* est une substance amorphe d'un goût âcre ; elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans les lessives alcalines caustiques. AMÉDÉE VÉE (9) revendiqua, devant la Société de pharmacie de Paris, la priorité de ce mode de préparation de la Koussine, qui a servi de point de départ à un grand nombre de travaux ultérieurs. SCHATZ le désigne sous le nom de procédé PAVESI-VÉE. En 1859, BEDALL (10), après avoir vainement cherché un autre procédé de préparation de la Koussine, revient à celui de PAVESI-VÉE. Il considère la Koussine comme un corps défini et en détermine la formule  $C^{26}H^{22}O^5$ .

Dès que fut connue la Koussine, les médecins commencèrent à l'employer comme anthelminthique ; WACHTER, SCHLOSSER, DITTERICH, JUST, JURIES et beaucoup d'autres (11) en firent usage. Le professeur ZIEMSEN (12) a, pendant de longues années, prescrit la Koussine de BEDALL à la dose de 2 gr. et presque toujours avec succès.

On doit donc admettre que le produit plus ou moins complexe désigné sous le nom de *Koussine* renferme une substance agissant comme anthelminthique.

**Kosine cristallisable.** — Après 1870, la maison MERCK, de Darmstadt, mit dans le commerce de la Koussine amorphe (*Koussin amorph*) préparée d'après le procédé PAVESI-VÉE, et un corps nouveau, la Kosine cristallisable (*Kosin cryst.*). En 1874, FLÜCKIGER et BURI (13) étudient la Kosine cristallisable de MERCK et réussissent à l'isoler d'une solution de Koussine dans l'acide acétique cristallisable, sous forme d'aiguilles jaunes. Ils déterminent les propriétés physiques et chimiques de la Kosine sur lesquelles nous aurons occasion de revenir plus loin. L'analyse élémentaire les conduisit à donner à la Kosine la formule  $C^{31}H^{26}O^{10}$ .

Dès l'apparition de la Kosine crist. dans le commerce, on souleva la question de son activité au point de vue anthelminthique. FLÜCKIGER considère l'action de la Kosine comme très faible (14) ; BUCHHEIM (15), au contraire, lui attribue une activité égale à celle de la Koussine de BEDALL qui, d'après lui, doit son action anthelminthique à la Kosine qu'elle contient.

A partir du travail de FLÜCKIGER, on s'est surtout préoccupé de retirer la Kosine crist. de la Koussine amorphe. En 1898, LIOTARDI (16) l'obtient

en traitant par le chloroforme une solution de Koussine dans la soude. En 1889, BEDALL (17) l'isole en traitant la Koussine par l'éther du pétrole. En 1892 paraît un travail de LÉVINE (18) sur la Koussine. Pour cet auteur, la Koussine se présente, comme l'acide filicique, sous deux états : la Koussine amorphe et la Koussine cristallisée. La Koussine amorphe de PAVESI-VÉE serait principalement de la Koussine amorphe, tandis que celle de BEDALL serait un mélange de Koussine amorphe et de Koussine crist. Il admet aussi que, de même que pour l'acide filicique, la modification amorphe agit physiologiquement d'une façon plus active que la modification cristalline. Il attribue à cette dernière la formule  $C^{23}H^{30}O^{10}$ , qui n'est autre que celle de la Kosine crist. de FLÜCKIGER. La Koussine amorphe obtenue en précipitant par un acide la Kosine crist. de sa solution potassique a pour formule  $C^{21}H^{30}O^{10}$ , d'après LÉVINE.

En 1893, LEICHSENRING (19) publie un travail important sur la Kosine crist. de MERCK et sur l'*Extrait étheré des fleurs de Koussou*, préparé par la même maison. Pour apprécier l'action anthelminthique des divers produits qu'il retire de cet extrait, LEICHSENRING admet, d'après BOEHM, que toutes les substances anthelminthiques agissent comme toxiques sur la Grenouille. Il a trouvé pour point de fusion de la Kosine crist. purifiée 148°. (FLÜCKIGER avait indiqué 142 et LÉVINE 144.)

Plusieurs analyses élémentaires et la détermination du poids moléculaire d'après RAOUL ont conduit à la formule  $C^{23}H^{30}O^7$  pour la Kosine crist.

*Extrait étheré des fleurs de Koussou.* — L'expérience lui ayant montré que cet extrait est un poison très violent pour la Grenouille, LEICHSENRING prit l'extrait étheré fourni par MERCK comme point de départ de ses recherches.

Cet extrait est traité par de l'éther de pétrole; le résidu insoluble est une poudre ne jouissant d'aucune action toxique sur la Grenouille et qui, pour cette raison, n'a pas été étudiée par l'auteur.

La solution de l'éther de pétrole débarrassée du dissolvant par évaporation, laisse un résidu qu'on dissout à chaud dans l'alcool. Par refroidissement de la solution alcoolique, il se sépare une substance « analogue à de la graisse », qu'on élimine par filtration. En évaporant ensuite la solution alcoolique filtrée, on obtient une résine verdâtre toxique qu'on dissout dans l'éther ordinaire. Cette dissolution étherée est traitée par une solution de soude caustique à 25 %; la partie retenue par l'éther, après ce traitement, n'exerce aucune action toxique. La solution sodée est rendue acide par l'addition d'acide sulfurique et agitée fortement avec de l'éther. Celui-ci dissout une résine brune jouissant de propriétés toxiques très intenses. Cette résine toxique est isolée puis dissoute dans l'alcool; la dissolution laisse déposer des cristaux ne jouissant d'aucune propriété toxique.

LEICHSENING donne à cette substance le nom de *protokosine* et lui attribue la formule  $C^{26}H^{38}O^8$ . Elle fond à  $176^{\circ}$  et, par ses réactions, montre beaucoup d'analogie avec la kosine cristallisable de MERCK. Il n'en a obtenu que de petites quantités.

**Kosotoxine.** — Pour isoler la substance toxique contenue dans la résine, on traite celle-ci par une solution de soude à 25 %; en acidifiant par de l'acide acétique la solution sodée, on obtient un précipité floconneux de couleur jaune, qu'on recueille, et qui, par dessiccation, se transforme en poudre. Le corps ainsi obtenu et qui constitue environ 10 % de l'extrait éthéré primitif, a reçu de LEICHSENING le nom de kosotoxine. Une injection à la dose de *quatre milligrammes* à une Grenouille amène la paralysie en dix minutes et la mort au bout de vingt-cinq minutes.

La *kosotoxine* est une poudre amorphe fondant à  $80^{\circ}$ . Sa formule est  $C^{26}H^{38}O^8$ . Ses dissolvants sont : les lessives alcalines caustiques, l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'acétone et le benzol. Elle est insoluble dans l'eau.

En faisant bouillir la kosotoxine pendant vingt minutes avec une solution d'hydrate d'oxyde de baryum et en ajoutant ensuite de l'acide acétique à la solution filtrée, on obtient un précipité rougeâtre qui, par des cristallisations successives dans l'alcool, donne des aiguilles cristallines jaunes fondant à  $148^{\circ}$ , comme la kosine cristallisable et ayant la même formule que celle-ci :  $C^{26}H^{38}O^8$ .

Il résulte ainsi des recherches de LEICHSENING que, contrairement à l'opinion admise, la kosine cristallisable n'existe pas dans les fleurs de Kouso. Elle provient de la décomposition de la kosotoxine.

Sur les propriétés physiologiques de la kosotoxine, nous n'avons jusqu'ici que les recherches de HANDMAN (20); un essai fait avec la kosotoxine sur un Chien, pour le débarrasser du Ver solitaire resta sans résultat. On n'est donc pas encore en droit d'attribuer à la kosotoxine des propriétés anthelminthiques. Sa toxicité fut, par contre, établie par des essais sur le Lapin; la dose mortelle est de *cinq centigrammes* par kilogramme de Lapin.

L'action de la kosotoxine sur l'organisme humain n'a pas encore été étudiée. C'est peut-être à la présence de cette substance toxique qu'il faut attribuer les vomissements observés assez fréquemment avec l'emploi des fleurs de Kouso.

Il paraîtrait qu'en Allemagne on a constaté quelques accidents; ce qui tendrait à le prouver, c'est qu'en 1861 des poursuites ont été exercées à Berlin (21) contre un pharmacien pour avoir délivré des fleurs de Kouso sans ordonnance du médecin. L'administration prussienne a même jugé nécessaire de prendre un arrêté spécial défendant la vente des fleurs de Kouso sans ordonnance (22). Cette mesure devrait être prise partout, au

moins jusqu'à ce que l'action de la kosotoxine sur l'organisme humain ait été étudiée.

Avant de terminer cette revue historique, il faut encore mentionner un travail de D'ACCOMO et MALAGNINI (23), paru en octobre 1897. Ces auteurs se sont servis pour leurs recherches de kosine cristallisable achetée chez MERCK et chez KONIG, de Leipzig. Les produits ont été purifiés par cristallisations répétées dans l'alcool. Le point de fusion de la kosine commerciale est 149°5; dans les produits purifiés, il s'est élevé jusqu'à 160-161°. La formule du produit fondant à 161° a été trouvée :  $C^{22}H^{36}O^7$ .

De tout ce qui précède, on peut conclure avec M. SCHATZ qu'il est encore impossible d'affirmer quelque chose de positif sur l'action anthelminthique, soit de la kosine cristallisable, soit de la kosotoxine. Il est d'ailleurs probable que la kosine cristallisable ne se trouve dans la koussine amorphe de PAVÉSI-VÉE que comme produit de la décomposition de la kosotoxine sous l'action de la chaux caustique. La composition même de la kosine cristallisable est incertaine, les divers expérimentateurs ayant trouvé des formules différant beaucoup entre elles.

## II. — RECHERCHES PERSONNELLES DE M. SCHATZ

Dans la partie expérimentale de son travail, l'auteur a eu en vue les points suivants : a) — la préparation de la koussine amorphe, l'étude de ses propriétés et la recherche d'une méthode convenable pour en retirer la kosine cristallisable; b) — l'étude de la kosine; c) — la recherche d'un procédé plus simple de préparation de la kosotoxine; d) — l'étude de la kosotoxine; e) — l'examen des divers produits isolés dans le cours de ses recherches.

Les fleurs de Koussou qui ont servi à ses expériences provenaient de chez MERCK. Séchées à 110°, elles ont abandonné 10,28 % d'humidité. Elles ont laissé 10,3 % de cendres. La couleur des fleurs était rougeâtre. Leur examen microscopique a montré l'absence complète de pollen, dont la présence aurait décelé le moindre mélange de fleurs mâles (24).

TRAITEMENT DES FLEURS DE KOUSSO PAR LA CHAUX CAUSTIQUE D'APRÈS LE PROCÉDÉ PAVÉSI-VÉE. — *Koussine amorphe*. — La préparation de la koussine est analogue à celle de la santonine. Pour 1 partie de fleurs de Koussou, on prend 0,20 de chaux vive, 1,5 d'alcool à 90° et 1,5 d'eau. L'auteur décrit la méthode dans tous ses détails. Il obtient finalement une poudre d'un brun clair dans laquelle il est impossible de déceler la moindre trace de cristallisation.

La koussine amorphe est soluble dans l'alcool, dans l'acide acétique cristallisable et dans les lessives caustiques. Dans les carbonates alcalins, elle ne se dissout que partiellement à chaud; le chloroforme ne la dissout aussi qu'en partie. Avec l'acide sulfurique concentré elle donne

une coloration rouge. En solution alcoolique, elle se colore en rouge brun avec le chlorure de fer; sa solution alcaline réduit à chaud la liqueur de Fehling et sa solution ammoniacale réduit le nitrate d'argent.

**Kosine cristallisable.** — On la retire de la koussine amorphe de trois manières : *a*) — Par cristallisations répétées des solutions de koussine dans l'acide acétique cristallisable; *b*) — par cristallisations répétées des solutions alcooliques de koussine; *c*) — en traitant la koussine par une dissolution d'hydrate d'oxyde de baryum à 5 %<sub>100</sub>, à l'ébullition, et en ajoutant ensuite de l'acide acétique. Les flocons ainsi produits sont recueillis, lavés et dissous dans l'alcool, d'où la kosine est obtenue par cristallisation.

La kosine cristallisable préparée par l'une de ces trois méthodes a une couleur brun jaunâtre; son point de fusion est 142°. Purifiée par redissolution dans l'alcool avec traitement par le noir animal, la kosine se présente sous forme d'aiguilles très nettes ayant la couleur de la fleur de soufre; séchée à 105°, elle ne perd plus de son poids et fond à 148°.

Elle n'a ni saveur ni odeur, est insoluble dans l'eau, se dissout difficilement dans l'alcool à froid, facilement dans l'alcool à chaud, dans l'éther, le benzol, l'acide acétique, l'acétone, le sulfure de carbone et dans les lessives caustiques.

Dans l'acide sulfurique concentré, elle se dissout en donnant une coloration *jaune*, qui passe au *rouge sang* si on élève lentement la température.

En dissolution alcoolique, elle donne une coloration rouge avec le chlorure de fer. Sa solution alcaline ne réduit pas la liqueur de Fehling, mais sa solution ammoniacale réduit l'azotate d'argent à chaud.

**Kosine amorphe.** — On l'obtient en traitant une dissolution alcaline de kosine cristallisable par une solution d'acide phosphorique à 10 %<sub>100</sub>. Son point de fusion est 148°; si, à la kosine amorphe en fusion, on ajoute une goutte d'alcool, il se produit immédiatement des cristaux.

La kosine amorphe présente les mêmes réactions que la kosine cristallisable et l'analyse élémentaire a donné pour les deux kosines la même formule :  $C^{22}H^{30}O^7$ .

Au point de vue de leur *toxicité*, les deux kosines ont donné aussi les mêmes résultats. Une injection à la dose de *huit milligrammes* ne s'est pas montrée mortelle pour une Grenouille (*Rana temporaria*) pesant 40 gr.

RECHERCHES SUR L'EXTRAIT ÉTHÉRÉ DES FLEURS DE KOUSSO. — En épuisant un poids déterminé de fleurs de Koussou par l'éther, on a obtenu un extrait étheré laissant, après élimination de l'éther et dessiccation à 110°, un extrait sec dans la proportion de 4 gr. 7 par 100 gr. de fleurs.

**Préparation de la kosotoxine.** — La préparation de la kosotoxine d'après le procédé LEICHENRING est longue et très compliquée. M. SCHATZ l'a suivie de point en point pour obtenir ce produit. Il l'a ensuite simplifiée, et c'est sa méthode simplifiée que nous nous bornerons à décrire dans ses grandes lignes.

On commence par soumettre l'extrait étheré des fleurs de Koussou à une dissolution lente et fractionnée. Il se sépare ainsi un précipité amorphe coloré en vert par la chlorophylle; on le recueille à l'état d'une poudre (A).

Le résidu obtenu après élimination complète de l'éther, est traité à chaud par l'éther de pétrole. Une partie se dissout; on sépare, par filtration, la partie insoluble (B). Le liquide filtré est chauffé jusqu'à élimination totale de l'éther de pétrole et le résidu ainsi obtenu est dissout à chaud dans de l'alcool. La dissolution alcoolique abandonne, en se refroidissant, une substance grasseuse (C), qu'on recueille; en évaporant ensuite la solution alcoolique, on obtient un résidu amorphe, résinoïde, toxique. Cette résine toxique est redissoute dans l'éther de pétrole et la dissolution est traitée par une solution de soude caustique à 25 ‰. La partie de la résine restée en dissolution dans l'éther de pétrole a été isolée. Elle n'est pas toxique. Une dose de huit milligrammes injectée à une Grenouille ne s'est pas montrée mortelle.

La solution sodée traitée par un excès d'acide phosphorique dilué donne des flocons jaunes qui, après purification, forment une poudre jaune présentant toutes les propriétés de la kosotoxine. On en obtient 6,1 ‰ par rapport à l'extrait sec primitif.

Pour étudier l'action toxique de la kosotoxine, on en injecte sept milligrammes à une Grenouille (*Rana temporaria*) du poids de 45 gr. Au bout de vingt minutes, les extrémités postérieures sont paralysées; après trente-cinq minutes, immobilité complète; la Grenouille reste étendue, la bouche ouverte. La mort survient après une heure et quart.

La kosotoxine purifiée fond à 76°. L'analyse élémentaire et la détermination du poids moléculaire d'après RAOULT, ont conduit à la formule  $C^{25}H^{34}O^6$ .

La kosotoxine se dissout facilement dans l'alcool, l'éther, le benzol, le chloroforme, le sulfure de carbone et l'acide acétique cristallisable. Elle est aussi très soluble dans les dissolutions alcalines caustiques ou carbonatées, d'où un excès d'acide la reprécipite. Lorsqu'on chauffe ses solutions alcalines, leur couleur passe du jaune au rouge; si on ajoute ensuite du zinc métallique, la coloration jaune reparait.

En solution alcoolique, il se produit avec le chlorure de fer une coloration brun foncé qu'une goutte d'acide chlorhydrique fait disparaître. Dans l'acide sulfurique concentré, la kosotoxine se dissout avec coloration jaune passant au rouge après cinq heures. Les dissolutions alcalines réduisent à chaud la liqueur de Fehling et la dissolution ammo-



L. FELTZ

scale réduit l'azotate d'argent avec production de miroir métallique. Chauffée sur la lame de platine, la kosotoxine brunit et répand une odeur rappelant l'acide isobutyrique.

Nous renvoyons au mémoire de M. SCHATZ pour l'étude des substances (A) (B) et (C), présentant moins d'intérêt.

**Produits de décomposition de la kosotoxine.** — En faisant bouillir la kosotoxine dans une solution de baryte caustique à 5 % pendant une heure, on la décompose en *kosine cristallisable* et en acides organiques volatils. M. SCHATZ a isolé la kosine ainsi produite, et en a obtenu 17,8 % du poids de la kosotoxine. Il a obtenu les sels d'argent des acides organiques dont l'analyse concorde assez bien avec celle d'un butyrate. L'acide butyrique est probablement accompagné d'acide valériannique. Pendant le traitement barytique, une forte odeur (d'acroléine?) se fait sentir.

**TRAITEMENT DES FLEURS DE KOUSSO PAR L'ALCOOL.** — En traitant par l'alcool les fleurs épuisées par l'éther, M. SCHATZ en a encore retiré 3,43 % de substances solubles, dont il a réussi à séparer de la *kosotoxine* et un *tanin*, dont il a déterminé les réactions principales. Il paraît donc rationnel de remplacer l'extrait éthéré par cet extrait obtenu par un mélange d'éther et d'alcool pour être sûr d'obtenir tous les principes contenus dans les fleurs de Koussou.

En Allemagne, les fleurs de Koussou sont employées sous deux formes (25) : à l'état de simple mixture avec l'eau (*mixtura ogitanda*) et sous forme de tablettes (10 à 20), préparées par le procédé ROSENTHAL (26).

Le Codex français les prescrit sous forme d'apozème, dont voici la formule :

Koussou en poudre demi-fine. . . . .	20 gr.
Eau distillée bouillante. . . . .	160 —

Le mélange doit être employé sans être passé.

Il serait plus rationnel de se servir d'un extrait éthéro-alcoolique qu'il serait facile de donner sous forme de capsules gélatineuses, comme cela se pratique pour l'extrait éthéré de Fougère.

### III — CONCLUSIONS

Voici les principales conclusions que M. SCHATZ tire de son travail :

La *koussine amorphe* de MERCK est préparée par le procédé PAVESIVÉE. C est un *mélange* de kosine cristallisable et de matières résineuses. La présence d'un glucoside est douteuse.

La *kosine cristallisable* peut être retirée de la koussine amorphe par les trois procédés : à l'acide acétique cristallisable, à l'alcool et à la ba-

ryte. Elle fond à 148°. Sa formule est  $C^{92}H^{30}O^7$ . La *kosine amorphe* a la même formule. Ni la *kosine cristallisable* ni la *kosine amorphe* n'exercent d'action toxique appréciable sur la Grenouille à la dose de huit milligr.

La méthode de préparation de la *kosotoxine* simplifiée est plus avantageuse que celle de LEICHSENING. La *kosotoxine* est toxique pour la Grenouille à la dose de sept milligr. Son point de fusion est 76°; sa formule est  $C^{25}H^{31}O^9$ . Sous l'action de la baryte caustique, elle se décompose en *kosine*, en acides organiques volatils et en une substance à forte odeur (acroléine?).

La *kosine cristallisable* n'existe pas dans les fleurs de Koussou; elle n'est qu'un produit de décomposition de la *kosotoxine*.

Il existe dans les fleurs un *tannin* donnant avec le fer une coloration verte.

Pour l'emploi thérapeutique, il serait utile de se servir d'un *extrait éthéro-alcoolique* en capsules gélatineuses.

La vente au détail des fleurs de Koussou devrait être défendue à cause de l'action toxique de la *kosotoxine* qu'elles contiennent.

Il serait intéressant de déterminer si les acides kéto-carboniques (l'acide tanacéto-kéto-carbonique par exemple) obtenus par l'oxydation des terpènes ont une action anthelminthique<sup>1</sup>.

Nous pouvons ajouter qu'il est à souhaiter que de nouvelles expériences soient entreprises dans le but d'étudier spécialement au point de vue de leur action anthelminthique, les divers produits retirés des fleurs de Koussou. Les méthodes élaborées par M. SCHATZ pour la préparation de la *kosine cristallisable* et de la *kosotoxine* permettront d'opérer avec des substances mieux définies que celles qui ont servi aux essais antérieurs faits dans le même but.

L. FELTZ,  
Docteur en Pharmacie,

#### Indications bibliographiques.

(1) SCHATZ (N.). Khimitcheskoé isliédovanie Kocina (*Pharmatzevticheskii Journal* (J. de Pharm. de Saint-Petersbourg, 1900, XXX, 81-82, 99-100, 113-115, 129-131, 143-147, 163-165, 177-179, 209-211, 253-255, 293-294, 333-335, 353-355,

1. M. SCHATZ a été amené à cette dernière conclusion par la discussion des diverses formules de constitution proposées pour la *kosine* et leur comparaison avec celles de l'acide filicique et de la *santonine*. Il émet l'hypothèse que le groupe  $\begin{matrix} CH^2 \\ > CH - CO \\ CH^3 \end{matrix}$  qui se trouve probablement dans la formule de la *kosotoxine*, répond peut-être au groupe  $\begin{matrix} CH^2 \\ > CH - CH \\ CH^3 \end{matrix}$  qu'on trouve dans les terpènes.

On sait d'ailleurs qu'on attribue à l'huile de térébenthine des propriétés vermifuges. La *santonine* et l'acide filicique sont toujours accompagnés d'huiles essentielles qui contribuent probablement à l'action anthelminthique de la plante.

373-375, 393-395, 413-414, 433-435, 453-455, 473-475, 493-495, 513-515.). — (2) FLÜCKIGER. *Pharmacognosie*, 810. — (3) *Arch. d. Pharm.*, 1860, CVII, 301, et *Repertor. f. d. Pharm.*, LXVIII, 367. — (4) *Arch. d. Pharm.*, 1851, CXIX, 233. — (5) *Bulletin de therap.*, XXIX, 285. — (6) *N. Répert. d. Pharm.*, III, 177. — (7) *N. Repert. d. Pharm.*, VIII, 530. — (8) *N. Répert. d. Pharm.*, VIII, 323. — (9) *N. Répert. d. Pharm.*, 1859, VIII, 326. — (10) *N. Répert. d. Pharm.*, VIII, 516. — (11) *Vierteljahr. f. pract. Pharm.*, 1872, XXI, 351. — (12) ZIEMSSSEN. *Roukovodstvo K. tchast. path. i thér.*, XII, 548. — (13) *Arch. Pharm.*, 1874, V, 193 et 203. — (14) *Arch. Pharm.*, *ibidem*, 205. — (15) *Arch. Pharm.*, 1876, VIII, 416. — (16) *Chemisches Centralbl.*, 1888, 840. — (17) *Chemisches Centralbl.*, 1889, 190. — (18) LÉVINE. *K voprosou o prirodie Koussina* (Sur la nature de la Koussine), Saint-Pétersbourg, 1892. — (19) *Arch. d. Pharm.*, 1894, CCXXXI, 50. — (20) *Arch. f. experim. Path. u. Pharm.*, XXXVI, 163. — (21) *Arch. Pharm.*, 1861, CVIII, 223. — (22) *Arch. Pharm.*, 1861, CVIII, 221. — (23) *Bollet. chim. farm.*, 1897, 609. — (24) *Real. Encyclop. d. g. Pharmac.*, VI, 57. — (25) *Pharmacologie* de NOTHNAGEL et ROSBACH. — (26) *Berliner Klinische Wochenschrift*, 1874.

---

---

---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### De la structure des Aconits et de son utilisation pour la détermination spécifique des Aconits de l'Inde.

#### PREMIÈRE PARTIE

#### STRUCTURE COMPARÉE DES DIFFÉRENTS TYPES D'ACONITS

La structure anatomique des tubercules d'Aconit a fait l'objet de nombreuses recherches de la part de différents observateurs, tels que : MARIÉ (1), MEYER (2), LANGGAARD (3), THILO IRMISCH (4).

Il y a quelques années, dans un mémoire déposé à la Bibliothèque de l'École de Pharmacie (prix Menier, 1897), nous avons réuni l'ensemble de nos connaissances sur ce sujet, et, considérant que le pharmacien n'a jamais à sa disposition la plante entière, mais seulement les racines, nous nous étions proposé de rechercher les caractères anatomiques qui, joints aux caractères extérieurs, pourraient servir à l'identification de ces drogues. Malgré les difficultés considérables que présentait la détermination spécifique précise des échantillons commerciaux, nous avons pu, dès cette époque, constater dans les Aconits de l'Inde des variations si grandes dans des envois désignés sous le même nom, que, sans aucun doute, il fallait admettre que les produits vendus sous le nom de « Bish » provenaient d'espèces botaniques différentes.

Il restait dès lors à établir nettement leur origine. Grâce à l'extrême obligeance de MM. PRAIN et WATT, de Calcutta, desquels nous avons reçu de nombreux échantillons, il nous est permis d'exposer aujourd'hui les résultats nouveaux, intéressants et souvent inattendus, de l'étude des Aconits, poursuivie dans le courant de ces dernières années.

Avant d'entrer dans les descriptions, il importe de dire quelques mots sur la végétation de ces racines.

Un pied d'Aconit napel arraché pendant l'été présente une racine napiforme qui porte la tige, puis, reliée par un pédicelle très grêle, soit au tubercule, soit à la base de la tige, une autre racine napiforme, généralement plus blanche, plus charnue, et portant à son extrémité supérieure un bourgeon de feuilles souterraines. Après la floraison, le premier tubercule se flétrit, devient flasque, puis finalement meurt. Au

printemps suivant, la seconde racine donnera la hampe florale, tandis qu'au voisinage du collet prendra naissance un troisième tubercule qui, à son tour, l'année d'après, prendra la place du second. Pour plus de commodité dans les descriptions qui vont suivre, désignons sous le nom de *tubercule mère* la racine qui porte la tige et de *tubercule fille* celle qui porte le bourgeon de la plante future.

Nous nous occuperons ici exclusivement de l'anatomie propre de ces tubercules, laissant de côté l'étude des relations des tubercules entre eux et celles de ces organes avec la tige qui les continue. La structure histologique permet, dès lors, de les rapporter facilement à cinq types, et cela par le simple examen à la loupe, et plus simplement encore à l'œil nu, de la disposition de la zone cambiale.

Les cinq espèces considérées comme types sont les suivantes: I. — *A. Napellus* L.; II. — *A. Lycoctonum* L.; III. — *A. Anthora* L.; IV. — *A. uncinatum* L.; V. — *A. ferox* Wall, var. *atrox* P. Brühl.

#### I. — A. NAPELLUS L.

Cette racine est conique, napiforme de 5 à 15 cm. de long sur 2 à 3 cm. de diamètre dans sa partie la plus large; elle n'est jamais située dans le prolongement de la tige et forme un angle obtus avec cette dernière; elle porte de plus attaché près du sommet un « tubercule fille » et rarement deux. La surface est couverte de radicelles disposées sur cinq ou six rangées longitudinales. Dans les droguiers, le produit est presque totalement formé de tubercules mères, que l'on reconnaît facilement par la présence de la partie basilaire de la tige; la couleur gris-brun à l'état frais devient noirâtre après dessiccation. La surface est marquée de stries longitudinales assez nombreuses et coupée par trois ou quatre rides transversales sur lesquelles on distingue les traces d'insertion des radicelles (fig. 24).



FIG. 24. — Racine d'*A. Napellus* \*.

La coupe transversale d'une racine fraîche ou d'une racine sèche, ramollie par un séjour suffisant dans l'eau, permet de distinguer à l'œil nu dans la partie externe une ligne circulaire qui correspond à l'endoderme, et au-dessous, vers le dernier tiers du rayon, une ligne sinueuse représentant le cambium. Le microscope montre un parenchyme cortical formé de six à huit rangées de cellules allongées tangentiellement et renfermant, disposées un peu çà et là, mais surtout au voisinage de

\* Les dessins du texte représentant les formes des divers types d'Aconits sont dus à la plume de M. C. COLLIN, à qui nous adressons à ce sujet nos vifs et sincères remerciements.

l'endoderme, des cellules scléreuses isolées ; l'endoderme est très visible dans tous les Aconits à cause de la subérification des parois et en particulier des parois transversales. Le péricycle, qui vient ensuite, renferme aussi des cellules scléreuses, mais en nombre bien moins élevé. Audessous du péricycle vient une zone parenchymateuse, formée de cellules irrégulièrement polyédriques sans méats ; c'est une écorce secondaire due au cloisonnement centrifuge du péricycle, comme l'attestent les divisions de l'assise externe (MARIÉ (1), p. 142). Le liber secondaire est volumineux, disposé en files radiales ; les cellules augmentent de volume au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du cambium et finissent par se confondre insensiblement avec celles de l'écorce secondaire. Dans ce liber, des plages de tubes criblés sont disposées concentriquement, et la rangée la plus externe délimite le liber et l'écorce secondaire. La ligne cambiale présente cinq ou six proéminences assez accentuées lui donnant la forme d'une étoile. Les vaisseaux du bois entourés de parenchyme ligneux sont disposés dans les proéminences dont il vient d'être question, sur deux lignes se réunissant en V ; la pointe de ce V est constituée par les trachées primaires. Il existe de plus des petits amas de vaisseaux secondaires dans le sinus et dans l'intérieur de chaque proéminence, entre les deux branches du V. La moelle est parenchymateuse et très développée (fig. 2, Pl. VI).

Tous les parenchymes renferment de l'amidon en grains composés se désagrégeant avec facilité en deux, trois petits granules à hile apparent, arrondis, sauf sur les surfaces de contact réciproque qui sont planes.

Quelle est l'origine de cette structure spéciale ?

Une série de coupes pratiquées dans la racine jeune, jusqu'à la région du collet, permettra, pour cette espèce comme pour les suivantes, d'en étudier le complet développement, la partie la plus inférieure offrant une structure normale, sans anomalie, et avec très peu de formations secondaires.

A la période primaire, l'écorce est épaisse, limitée par un endoderme nettement différencié ; le cylindre central est composé d'un péricycle à plusieurs assises parenchymateuses et de quatre à cinq faisceaux libériens et ligneux. Les formations secondaires apparaissent de bonne heure, mais ne présentent d'intérêt que dans la partie renflée du tubercule. Il se forme tout d'abord autant d'amas vasculaires secondaires que de faisceaux libériens, de telle sorte qu'à ce moment le cylindre central présente quatre à cinq bandes de vaisseaux secondaires entre lesquels on distingue quatre à cinq paquets de trachées primaires (Pl. VI, fig. 1). Si on s'élève dans le tubercule, on ne tarde pas à voir ces masses vasculaires secondaires se séparer nettement en deux portions sensiblement égales, suivant le rayon, et s'écarter l'une de l'autre vers la partie extérieure.

L'accroissement rapide dû au phénomène de tuberculisation entraîne

la formation abondante de parenchyme. Le cambium, d'abord sinueux, accentue son irrégularité, et il apparaît quatre à cinq côtes ou proéminences qui correspondent aux quatre ou cinq amas de vaisseaux primaires; pendant cette formation des proéminences, chacun des deux demi-paquets de vaisseaux secondaires voisins se trouve entraîné dans l'anfractuosité ainsi produite et nous offre l'apparence de la disposition en V déjà décrite plus haut. Chaque amas vasculaire provient ainsi des deux demi-paquets de vaisseaux secondaires auxquels se trouve adjoint chaque faisceau de trachées primaires (Pl. VI, fig. 2).

De plus, le cambium donne naissance à quelques vaisseaux ordinairement disposés en file radiale et situés les uns dans les sinus et les autres dans l'intérieur des branches de l'étoile ainsi formée.

Le liber est aussi très parenchymateux et présente çà et là des petits groupes de tubes criblés disposés régulièrement sur plusieurs cercles concentriques (Pl. VI, fig. 2, *tc*). Les radicules naissent dans le péricycle, mais toujours en face des côtes de la ligne cambiale; il en résulte qu'à l'extérieur on trouvera toujours un nombre de rangées longitudinales de ces organes égal à celui des branches de l'étoile du cambium.

Le tubercule mère présente la même structure, mais tous les parenchymes sont en voie de destruction; on ne rencontre que des tissus formés d'éléments plus ou moins aplatis, très pauvres en contenu. Seules, les plages criblées sont restées intactes.

Ainsi donc les tubercules de l'*A. Napellus* L. et des variétés qui en dérivent sont caractérisés par la présence d'un cambium sinueux ayant l'apparence d'une étoile à quatre ou cinq branches.

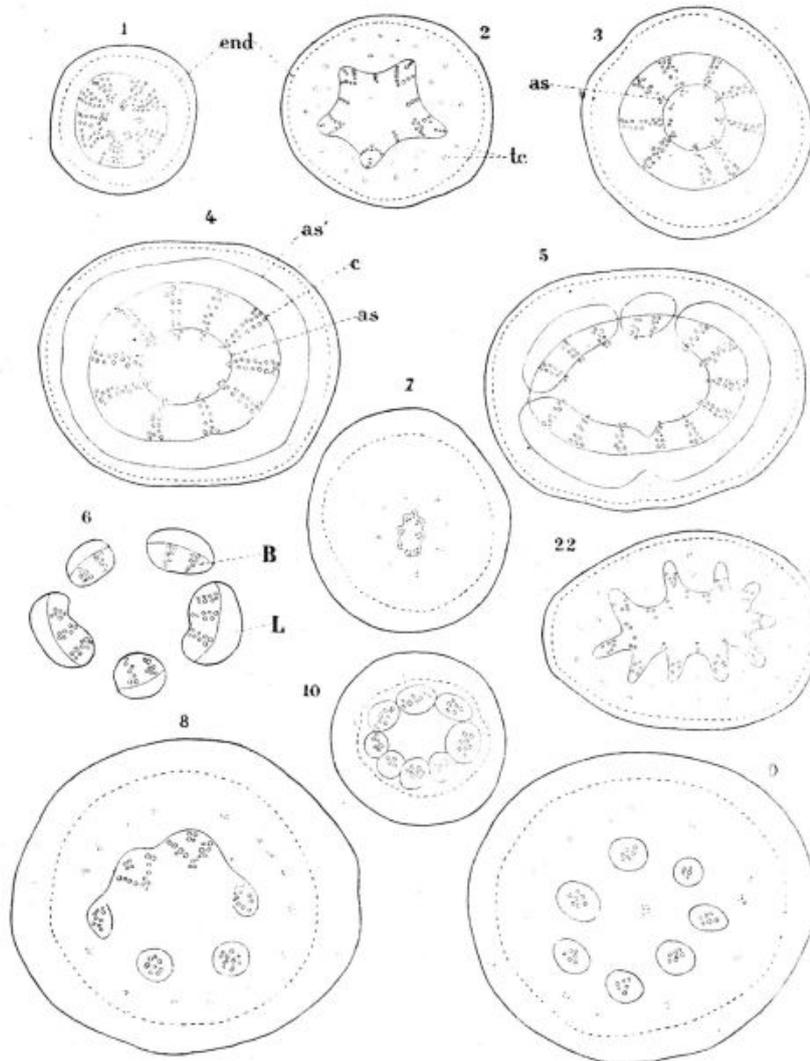
## II. — A. LYCOCTONUM L.

Le tubercule frais, au lieu d'être formé d'une masse compacte, présente dans sa partie médiane, et sur une grande longueur, des sortes de cordons souvent séparés les uns des autres ou plus ou moins soudés ensemble (fig. 25). Ces cordons sont entièrement soudés aux deux extrémités caulinaire et radulaire.

Aussi, dans les collections, rencontre-t-on fréquemment cette drogue sous forme de bâtonnets de la grosseur d'une plume d'oie, provenant des cordons dont nous allons étudier le mode de formation et qui ont été séparés de la région du collet et de la pointe terminale se prolongeant en racine.

Le développement nous montre que la racine jeune est d'abord normale, avec une structure analogue à celle de l'*A. napel*. Puis, le phénomène de tuberculisation apparaissant, les bandes vasculaires s'éloignent du centre par suite de l'accroissement de la moelle, et se trouvent largement séparées les unes des autres par du tissu parenchymateux secondaire.

## STRUCTURE COMPARÉE DES DIFFÉRENTS ACONITS (schémas)



- 1, 2. *A. Napellus* L. ; *end*, endoderme ; *tc*, tubes criblés.  
 3, 4, 5 6. *A. Lycoctonum* L. ; *as*, assise subéreuse interne ; *as'*, assise subéreuse externe ; *c*, cambium ; dans les figures 5 et 6, on voit par quel processus s'isolent les cordons libéro-ligneux.  
 7, 8, 9. *A. Anthora* L. (tubercule fille). La figure 8 nous montre la fragmentation de la ligne cambiale et la formation des faisceaux libéro-ligneux isolés ; 10 (tubercule mere). Les faisceaux complètement isolés sont retenus par une gaine formée par l'endoderme et le parenchyme secondaire sous-jacent.  
 22. *A. ferox* WALL. var. *laciniatum* P. Br.



Dans la partie périphérique de la moelle, parfois même à l'intérieur du cylindre ligneux, une assise de cellules se subérifie fortement, et constitue un cercle à l'intérieur duquel tout le tissu s'atrophie puis se résorbe (*as* Pl. VI, fig. 3). Presque simultanément dans la région péricyclique, à la limite du liber et de l'écorce secondaire, un phénomène identique apparaît, et la nouvelle assise subéreuse produit l'exfoliation de toute la région corticale (*as*' Pl. VI, fig. 4). Plus tard, on voit ces deux assises subéreuses former des étranglements symétriques qui s'accroissent graduellement en se dirigeant l'un vers l'autre et finissent par se souder en englobant un cordon vasculaire (Pl. VI, fig. 5). Le nombre de ces étranglements augmente et par cela même le nombre des cordons libéro-ligneux séparés augmente à son tour, d'où il résulte la disjonction du cylindre central en autant de cordons vasculaires (Pl. VI, fig. 6). C'est ainsi que s'explique l'aspect si particulier présenté par cette curieuse racine.

L'*A. Lycoctonum* L. est donc caractérisé par un cambium circulaire dans la partie inférieure du tubercule et par l'apparition de deux cercles subéreux d'abord concentriques, qui se rejoignent ensuite dans les intervalles de deux faisceaux ligneux aboutissant finalement à une structure fasciculée entièrement disjointe dans la région moyenne du tubercule.



FIG. 25. — Racine d'*A. Lycoctonum* L.

### III. — *A. ANTHORA* L.

Les racines de l'*A. Anthora* L. sont très petites ; elles mesurent 3 à 4 cm. de longueur sur 1 cm. à peine de largeur. Elles ne sont pas effilées comme celles de l'*A. Napellus* L., mais se terminent brusque-

ment en pointe tronquée. Les tubercules mères ont leur surface marquée de nombreuses stries longitudinales très fines et très profondes et présentent trois ou quatre replis transversaux très visibles, portant les traces des radicelles. Sectionnée transversalement, cette racine nous montre une zone interne de couleur grisâtre, traversée par des lignes plus foncées, délimitant quatre, cinq, ou six petits amas qui correspondent aux faisceaux libéro-ligneux. Si l'on a pris soin de faire ramollir cette racine dans l'eau, on s'aperçoit bien vite que les faisceaux sont complètement séparés les uns des autres.

Les tubercules filles sont bien différents ; les stries longitudinales et les rides transversales manquent, ils sont lisses, à peine chagrinés ; les traces de radicelles sont peu marquées. La section est blanchâtre, amylacée, laissant voir, au milieu d'une masse parenchymateuse compacte, quatre ou cinq petits points noirâtres, qui sont la trace des vaisseaux du faisceau vasculaire.

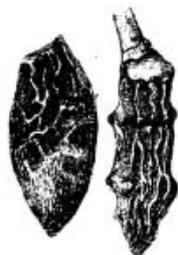


FIG. 26. — Racine d'*A. Anthora* L. — 1. Tubercule fille; 2. Tubercule mère.

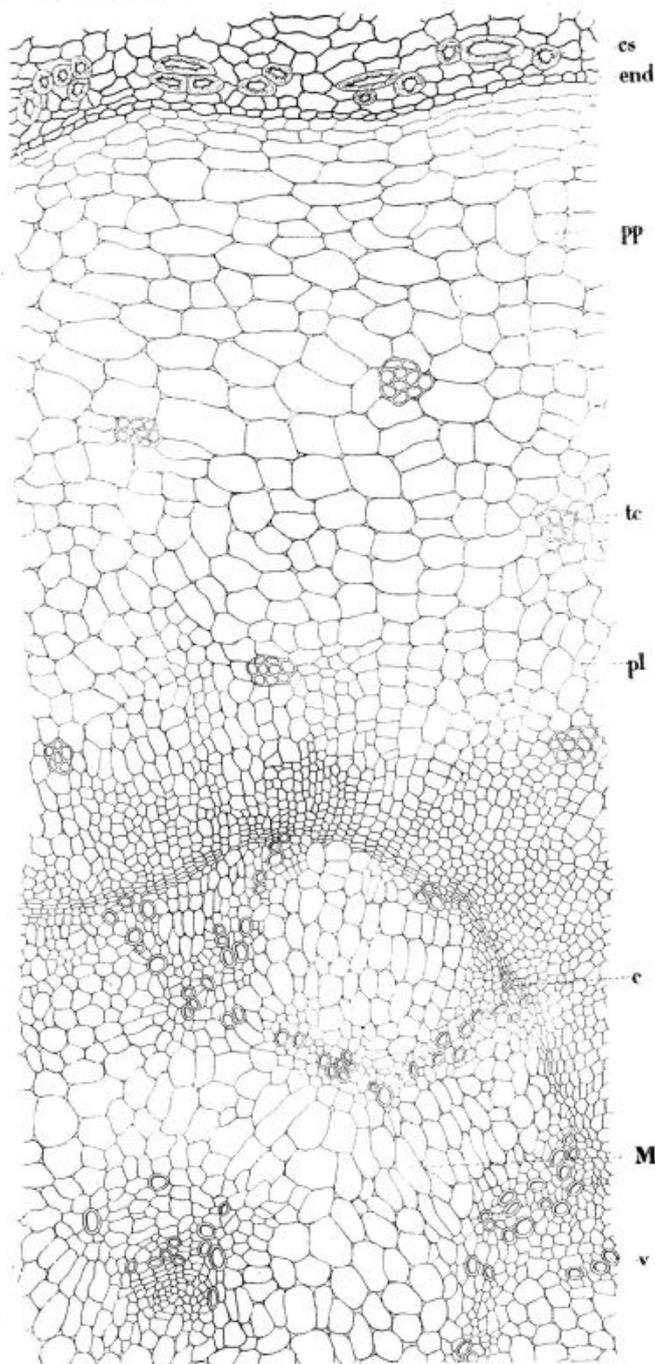
L'étude anatomique de l'extrémité de cette racine présente la structure de l'*A. Napellus* L. (Pl. VI, fig. 7). Peu à peu, la tuberculisation se produit, la moelle acquiert un volume considérable ; la ligne cambiale se brise en autant de tronçons qu'il existait de faisceaux primaires. (Pl. VI, fig. 8). Chacun des fragments du cylindre central ainsi séparés, s'entoure d'un cambium circulaire qui fonctionne normalement (Pl. VI, fig. 9). Il résulte de ce

processus quatre cylindres centraux complètement isolés et plongés dans un tissu parenchymateux gorgé d'amidon. Autour de chacun de ces amas libéro-ligneux sont disposées les plages de tubes criblés, et dans certains échantillons un groupe de ce tissu libérien peut prendre naissance au centre même de la moelle.

Dans les « tubercules mères » il y a peu de changements ; le nombre des vaisseaux du bois a cependant augmenté, mais ce qui lui donne l'aspect très curieux que présente la section transversale, c'est l'atrophie plus ou moins complète du tissu des rayons médullaires et de la moelle, qui environne ces cylindres centraux et dans lequel l'amidon a été utilisé et a disparu totalement (Pl. VI, fig. 10).

Il semble que l'on ait affaire à des petites racines réunies dans une gaine commune formée par l'endoderme et l'écorce secondaire, qui comprend ici quatre ou cinq rangées de cellules.

L'*A. Anthora* est donc caractérisé par la dislocation du cambium qui donne naissance à un certain nombre de faisceaux libéro-ligneux, paraissant autant de cylindres centraux, plongés dans un parenchyme conjonctif plus ou moins atrophié. Mais ici il n'y a jamais séparation en cordons isolés comme chez l'*A. Lycoctonum* décrit précédemment.



A. Goris ad. nat. del.

Gr. = 60 D

E. Bonard sc.



## IV. — A. UNCINATUM L.

Les racines de l'*A. uncinatum* ont une forme de toupie renflée à la partie supérieure ; elles ont de 3 à 4 ctm. de diamètre, de 4 à 5 ctm. de longueur et se terminent brusquement en pointe.

La structure de l'extrémité inférieure comme toujours est celle de l'*A. Napellus* ; mais la partie renflée présente l'aspect suivant : le cambium est irrégulièrement sinueux et entouré par un certain nombre de petits cylindres centraux isolés.

Quelle est l'origine de ces faisceaux vasculaires extra-cambiaux ? L'étude attentive du développement montre que l'une des proéminences du cambium s'accroît, puis finalement s'étrangle, de telle sorte qu'elle se sépare du cylindre normal.

Le phénomène se reproduit en divers points et donne à chaque fois un des faisceaux isolés dont il vient d'être question, qui se dispose autour du cambium normal (Pl. VIII, fig. 11, 12).

V. — A. FEROX WALL. VAR. ATROX  
P. BRUHL.

La structure de cette espèce tout à fait spéciale est bien différente de celle que l'on observe chez les précédentes. Sa connaissance est du plus haut intérêt pour les diagnoses des produits de l'Inde, arrivant sous le nom de *Bish*. C'est une racine napiforme, très allongée, de 10 à 15 ctm. de long et présentant une épaisseur de 3 à 4 ctm. à son extrémité supérieure. Elle va en s'amincissant graduellement vers son extrémité (fig. 27). En cela elle se rapproche de l'*A. Napellus* L.

La structure vers la pointe est de tous points comparable à ce que nous avons décrit précédemment (Pl. VIII, fig. 13). Puis dans la moelle on voit se différencier directement quelques vaisseaux, au voisinage desquels se produit un véritable arc cambial (Pl. VII et VIII, fig. 14), dont le fonctionnement donne naissance à du tissu ligneux vers l'extérieur et du tissu criblé vers l'intérieur. Cet arc générateur continue à s'accroître, de sorte que très rapidement il arrive à constituer une ligne cambiale continue formant un cercle d'où résulte un



FIG. 27. — *A. ferox* var. *atrox*  
P. Br.

anneau libéro-ligneux surnuméraire à orientation inverse (Pl. VIII, fig. 13).

Ces deux cambiums ne restent pas longtemps séparés et concentriques; bientôt, en effet, ils forment des étranglements et se rapprochent l'un de l'autre dans l'espace qui sépare deux des vaisseaux ligneux et finissent par se rejoindre, isolant un cordon libéro-ligneux (Pl. VII, fig. 16). Ce processus se répète plusieurs fois, de sorte que vers la partie supérieure de la racine on aura 8 ou 10 cylindres centraux complètement séparés (Pl. VIII, fig. 18). Cette structure rappelle beaucoup celle de l'*A. Anthora* L. et la ressemblance est encore plus frappante si l'on prend les tubercules mères où les tissus sont déjà affaïssés autour de ces différents cylindres centraux. Mais cette analogie n'est que superficielle car le mode de formation est complètement distinct. Elle présente également une analogie apparente avec ce que nous avons décrit chez l'*A. Lycoctonum* L., mais, dans ce dernier cas, il n'existe jamais de cambium libéro-ligneux médullaire.

Cette espèce présente encore une particularité digne d'être signalée: c'est la fréquence des cellules scléreuses en dehors de l'endoderme, qui donne l'aspect d'un anneau scléreux presque continu.

En résumé, l'*A. ferox* Vall. var. *atrox* P. Br. est caractérisé par une structure fasciculée provenant de l'apparition et du fonctionnement d'un cambium surnuméraire à liber central qui prend naissance dans la moelle.

## DEUXIÈME PARTIE.

### ACONITS DE L'INDE.

La distribution géographique des Aconits est assez nettement localisée; c'est ainsi par exemple que l'Afrique en est dépourvue et qu'ils sont rares en Amérique. Ce sont d'ordinaire des plantes de l'Hémisphère boréal ne dépassant guère 30° de latitude et qui habitent surtout les bois et les prairies montagneuses, où elles s'élèvent jusqu'aux limites de la végétation.

Originaires d'Europe et d'Asie, elles s'y trouvent réparties en trois régions principales.

La première comprend les montagnes de l'Europe centrale où croissent surtout les *A. Anthora* L., *Lycoctonum* L., *Napellus* L., et des nombreuses variétés de ce dernier. La seconde est la région sino-japonaise, la Mandchourie, la Corée, où l'on rencontre des espèces spéciales, entre autres l'*A. japonicum* Thunb. Enfin la dernière est la région de l'Himalaya qui fournit les Aconits de l'Inde: *A. ferox* Wall., *A. heterophyllum* Wall., *A. palmatum* Don. Toutes les espèces indiennes habitent les

régions tempérées et subalpines de l'Himalaya; quelques-unes croissent cependant encore au niveau des neiges éternelles; elles sont plus particulièrement abondantes vers l'est, dans les endroits humides du Népal et du Sikkim.

Les Aconits n'ont jamais été signalés dans les plaines marécageuses et l'apparition de ces plantes dans une contrée est considérée comme l'indication de terrains salubres où les fièvres paludéennes ne sauraient exister.

Au point de vue historique, le Dr BUCHANAN (5), qui le premier signala divers Aconits, les rapporta au genre *Caltha*. DON, voulant corriger cette erreur, en fit un genre nouveau auquel il donna le nom également faux de *Nirbisia*, jusqu'à ce que WALLICH rétablît leur véritable origine et les groupât dans leur genre réel *Aconitum*. DON (6) p. 196) décrit trois espèces d'Aconits : *A. dissectum*, *A. palmatum*, *A. virosum*; ce dernier sera plus tard identifié avec l'*A. ferox* Wall.

WALLICH (7), en 1828, donna la description de l'*A. ferox* et, en 1839, ROYLE (8) p. 46) celle de l'*A. heterophyllum* déjà mentionné par WALLICH; il réunit à cette espèce l'*A. cordatum* et l'*A. Atees*, qu'il avait précédemment décrites. En outre (8) p. 56), il cite et décrit les *A. dissectum* DON, *A. multifidum* ROYLE et *A. laeve* ROYLE; ce dernier, pour J.-D. HOOKER (9), serait identique à l'*A. Lycoctonum* L.

Dans le *Flora Indica*, HOOKER et THOMPSON (10) donnent la description des racines originaires de l'Inde et ajoutent à la liste de celles déjà décrites à cette époque (les *A. Lycoctonum* L., *Napellus* L. *variegatum uncinatum* L., *heterophyllum* Wall., *A. ferox* Wall) la description d'une nouvelle espèce, l'*A. luridum* H. f. et T., croissant dans l'intérieur du Sikkim, à Tankra et Chola, à une altitude de 14.000 pieds (4.500 m. environ).

Enfin, il y a quelques années, P. BRÜHL (11) (*Annales du jardin botanique de Calcutta*) donna une description de l'*A. gynandrum* Max, et, réunissant l'*A. palmatum* DON à l'*A. ferox* Wall., établit trois divisions dans cette dernière espèce :

*A. ferox* var. *moschatum*, *A. ferox* var. *palmatum*, *A. ferox* var. *typicum*, cette dernière renfermant de nombreuses variétés.

#### I. A. NAPELLUS L.

**Synonymes :** *Dudhiabish*, *Katbish*, *mitha-zahar*, *tilia cachang*, *mohri* (Kashmir, Penjab), *Vasa-Nabhi* (Tel). *Dudhio vachhanág* (Guz.). Dans le Kashmir, la racine de cette plante est appelée *Ban-bal-nág* (12).

L'*A. Napellus* et ses variétés sont assez répandues sur les montagnes de l'Himalaya, mais ne se rencontrent que très rarement dans les dro-

gueries de l'Inde. Une des espèces qui s'y trouve le plus abondamment à l'état sauvage près de Hazora et désignée sous le nom de *Mohri*, est produite par l'*A. Napellus* var. *hians*.



FIG. 28. — *A. Napellus* L. var. *hians*.

C'est une petite racine (fig. 28) de 2 à 3 centimètres de longueur et de 1/2 à 1 centimètre de largeur, presque entièrement formée par des tubercules mères.

Sa structure anatomique, à peu près normale, est identique à celle de l'*A. Napellus* de nos régions. Elle n'arrive presque jamais dans le commerce.

## 2. — A. PALMATUM DON.

*A. Lethale*, Griffithb, IV, 732. *A. ferox* var. *palmatum* P. Br. 11. — DON. Prodr., 196. — WALL. List. of E. I. 4723 A. — ROYLE. Illustr., 57. — H. f. et T. Fl. Ind., 56.

L'*A. palmatum* semble être une espèce purement orientale et sa distribution s'étend du Népal à travers le Sikkim et le Bhoutan jusqu'aux montagnes de l'Assam.

Dans le commerce on le rencontre sous forme de racines brunâtres, de longueur variant de 4 à 10 cmt., tantôt séparées, tantôt accolées les unes aux autres (fig. 29).

Les racines, séparées, sont généralement très longues, s'amincissant légèrement vers la base, mais ne présentent jamais l'aspect napiforme des autres espèces d'Aconits. La surface est hérissée de radicules en fragments de 2 à 3 cmt. de longueur. Ces racines sont plus ou moins tordues et contournées sur elles-mêmes en forme d'S.



FIG. 29. — *A. palmatum* Don.

Les racines agglomérées sont moins longues : les unes sont lisses, à cassure blanche et farineuse, montrant sur la section quatre ou cinq points noirâtres; les autres ridées, flasques, à cassure noirâtre, laissant voir quatre ou cinq cylindres centraux séparés par des lacunes.

On y reconnaît facilement la structure d'un tubercule mère du type *Anthora*.

C'est qu'en effet le mode de formation de ces tubercules est identique à celui de l'*A. Anthora* et de l'*A. heterophyllum*.

L'*A. palmatum* n'est pas toxique; il est employé dans l'Inde comme un tonique et un antipériodique de valeur, mais le très haut prix qu'il atteint empêche son usage courant. D'après DYMCK (13), le prix d'une livre de racines varie de 2 à 6 roupies \*\*. Elles sont vendues sous le nom de *Bikmah*, *Bishma* (Hindoustan) et *Wakmah* (dialecte de Bombay). Ce fut ROYLE qui le premier mentionna l'*A. palmatum* comme étant la plante mère du *Bishma*. Cette opinion ne fut pas admise dès le début; HOOKER fils et THOMSON (10) p. 54 l'ont considéré comme une plante toxique; il ne serait donc pas la plante productrice du *Bishma*, qui n'est pas vénéneux. Cependant l'opinion de ROYLE est aujourd'hui confirmée, et les renseignements communiqués par M. WATT (14, p. 3) à M. PRAIN ne laissent plus aucun doute à cet égard.

Le mot *Bishma* signifie « semblable au *Bish* »; les montagnards du Sikkim connaissent cette racine sous le nom de *Seto* (blanc) *Bikhoma*, par opposition à *Kalo* (noir) *Bikhoma* qui désigne l'*A. ferox* Wall. var. *laciniatum* P. Br. Malgré cette similitude de noms, on ne signale jamais d'erreurs qui seraient fatales, étant donnée la toxicité de ce dernier produit.

D'après M. WATT (14), l'*A. palmatum* serait le *Nirbishi* (Hindoustan) des pharmacologistes de l'Inde; *Nir* veut dire « dépourvu de » et *bish* « poison ». Ce serait aussi la racine connue sous le nom arabe de *Jadwar*. BENTLEY et TRINEN (15) avaient déjà émis la même opinion que M. WATT, et cela en contradiction avec celle de MOODEN SHERIFF, qui pense que le nom de *Jadwar* s'applique seulement à un Aconit non toxique et *Nirbishi* à un antidote général des poisons.

Sous le nom de *Nirbishi*, on a en effet décrit dans les droguiers les produits les plus différents; nous ne saurions entrer dans ces discussions qui n'offrent plus qu'un intérêt historique.

C'est ainsi que sous ce nom on a désigné les *Curcuma aromatica* Salisb., *C. Zedoaria* Roxb., l'*A. heterophyllum* Wall., le *Delphinium denudatum* Wall., et le *Cissampelos Pareira* L.

Enfin RUDOLPH ROTH a identifié les racines de *Kyillingia monocephala* L. au *Nirvisha* des auteurs sanscrits. Nos connaissances scientifiques permettent aujourd'hui de déterminer sûrement l'origine spécifique de ces drogues et la confusion disparaît. Néanmoins, il est bon de rappeler qu'on devra toujours procéder à un examen sérieux de tout échantillon originaire de l'Inde qui pourrait être introduit dans le commerce sous cette dénomination.

\*\* Une roupie équivaut environ à 1 fr. 70.

Deux échantillons de Nirbishi existent dans la collection de Guibourt à l'École de pharmacie; il était intéressant de les examiner.

L'un d'eux est le *Caltha Nirbisia* Hamilt., l'autre est rapporté au *Caltha codua* Hamilt. (*Nirbisia Hamiltoni* Don). L'Index Kewensis (16) identifie ces deux espèces avec l'*A. ferox* Wall. Examinée au microscope, la première présente, en effet, la structure de l'*A. ferox* Wall. var. *atrox* P. Br.; l'autre diffère complètement par sa constitution histologique des Aconits.

Comme on peut le voir, la question est assez difficile à éclairer, et c'est pourquoi nous donnons le conseil d'examiner sérieusement les produits qui arriveraient sous ce nom.

SHIMOYANA (17) a retiré l'alcaloïde existant dans les racines d'*A. palmatum* Don et l'a trouvé identique à l'Alisine retirée de l'*A. heterophyllum* Wall.

### 3. — A. HETEROPHYLLUM WALL

*A. Atees* Royle. *Journ. As. Soc.*, I, 459. — *A. Cordatum* Royle. *Illustr.*, 56. — *A. ovatum* Lindl in *Bot. reg.* (1840). Misc. 53. — WALL. *List of. E. I.*, n° 4722. — ROYLE. *Illustr.*, 56, pl. 43. — HOOKER et THOMS. *Flor. Ind.*, 58. — J.-D. HOOKER. *Fl. Br. Ind.*, 29. — *Bot. Magazine*, t. 6092.

C'est la plante rapportée par HAMILTON au *Caltha Nirbisia* et par DON au *Nirbisia Hamiltoni*. Cette plante croit au nord-ouest de l'Himalaya, à une altitude de 7 à 10.000 pieds (2 900 à 3.300 m.), dans les hautes montagnes de Shoor, Shalma et Kedarnauth; d'après le capitaine LOWTHER, elle viendrait surtout dans le Deccan, à Guzerat (18). Les racines sont vendues généralement sous le nom d'*Atees*, ou sous des dénominations variant avec les idiomes des contrées d'origine et dont nous citerons les plus importantes.

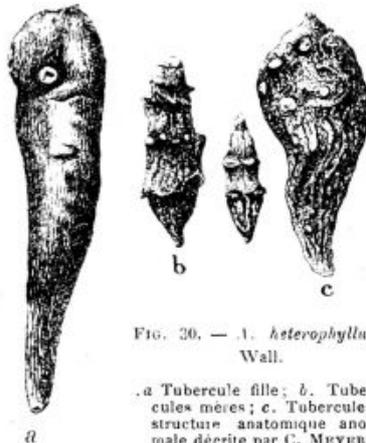


FIG. 30. — *A. heterophyllum* Wall.

a. Tubercule fille; b. Tubercules mères; c. Tubercule à structure anatomique anormale décrite par C. MEYER.

*Atès*, *Atees*, *Atis*, *Atoes*, *Atvika* (Hind.). — *Attaicha*, *Attivisha* (Sanscr.). — *Wajjetruki* (Pers.), *Ati-vadayam* (Tam.). *Ati vasa* (Tel), de *Ati* (grand) et *vasa* (Iris doux), nom donné par allusion à sa ressemblance aux rhizomes d'*A. Calamus*. — *Mohand-i-guf-saféd*, *Hong-i-safed* (Kashmir), *A'is* (Bhot), *Sukhihari*, *chityari*, *patris*, *patis*, *bonga*

(Punj.) — *Atavishni-Kali*, *ativish* ou *ativakh* (Guz) — *Atavish* (Mar). *Ativisha* (Cutch).

La drogue que nous recevons sous le nom d'*Ates* est en grande partie formée de tubercules filles.

Les racines mesurent de 2 à 3 cm. de longueur, de 0 cm. 5 à 1 cm. de largeur; elles sont jaune blanchâtre à l'extérieur avec des stries longitudinales peu profondes, et portent à leur surface la trace de très fines radicelles (fig. 30 a). La cassure est blanche, farineuse, de teinte uniforme; la trace des faisceaux est visiblement indiquée par quatre petits points noirs. Les tubercules mères qui se trouvent dans le produit sont beaucoup plus petits (fig. 30 b.), fortement striés longitudinalement, et présentent trois ou quatre replis transversaux sur lesquels se trouvent les traces des radicelles.

Le mode de formation de ces tubercules est identique à celui de l'*A. Anthora* L. Toutefois, dans quelques échantillons, d'ailleurs assez rares, le développement est un peu spécial.

Au lieu de voir le cambium se scinder en un certain nombre d'arcs, qui, plus tard, donneront autant de faisceaux isolés (Pl. VI, fig. 7, 8, 9, 10), ici le cambium s'aplatit, s'étrangle, de façon à isoler dans le parenchyme deux cordons vasculaires, renfermant chacun deux faisceaux (Pl. VIII, fig. 19). Le même fait se reproduit sur chacun des deux cordons ainsi isolés et on obtient finalement la structure définitive de l'*A. heterophyllum* Wall. (Pl. VIII, fig. 20, 21), qui est en tous points identique à celle de l'*A. Anthora* L.

MEYER (2) donne comme mode de formation de l'*A. heterophyllum* Wall. un processus se rapprochant de ce qui a été signalé chez l'*A. ferox* Wall. var. *atrox* P. Br. Certains échantillons nous ont également présenté ce mode de formation, mais il est vraisemblable qu'ils ne sauraient provenir de l'*A. heterophyllum* Wall. — Ces tubercules, qui existent en petite quantité dans l'*Ates*, n'ont pas l'aspect de cette espèce; ils sont irréguliers de forme, leur cassure est cornée au lieu d'être blanche et farineuse, et c'est peut-être une variété qui a échappé aux botanistes; en tous cas les médecins physiologistes de l'Inde s'en étaient depuis longtemps aperçus et BALFOUR (19) recommande dans l'emploi de ces tubercules de ne prendre que ceux dont la cassure est farineuse et de rejeter impitoyablement les autres à cassure cornée. C'est qu'en effet l'*Ates* est employé depuis les temps les plus reculés comme un tonique et un antipériodique de grande réputation. Les premières notes sur ce sujet ont été trouvées dans les livres hindous de matière médicale, le *Sarangadhara* et le *Chakradatta*; les ouvrages arabes et persans ne fournissent que peu de renseignements, et l'auteur du *Makhzan-ul-Adwiga* n'en fait qu'une courte mention. D'après O'SHAUGHNESSY (20), il doit être usité à la dose de cinq à dix grains (0 gr. 30 à 0 gr. 65), trois fois par jour, comme tonique, et de vingt à

trente grains (1 gr. 30 à 2 gr.), toutes les trois ou quatre heures, comme antipériodique.

HEMING, FORBES WATSON, DYMCK, J. BALFOUR, J. MOORE, W. WRIGHT, qui ont expérimenté la poudre de ce tubercule, en ont fait le plus grand éloge, et le dernier de ces auteurs va même jusqu'à la considérer comme jouissant d'une action égale à celle de la poudre de Quinquina dans les cas de fièvre (21).

Le principe actif est l'*atisine*, isolée par BROUGHTON, et étudiée au point de vue physiologique par M. DUNIN v. WASOWICZ (22).

Parfois le nom d'*Ates* est donné dans l'Inde à d'autres drogues qui, pour la plupart, sont des substances inertes. O'SHAUGHNESSY (20) décrit sous ce nom l'*Asparagus sarmentosus* L. D'après FORBES WATSON (23), ce nom s'appliquerait aussi au *Betula* sp. ? *Linum usitatissimum* L. Enfin, d'après le major MADDEN (24), il ne faut pas confondre *Ates* avec *Ootees* ou *Odees* qui désignent l'*Alnus Nepalensis* Don var. *obtusifolia* (24).

#### 4. — A. FEROX WALL.

*A. virosum* Don. Prod : p. 196. — WALL : *List of., E. I. P.* 4721 (B. C. D. — A désigne *A. Napellus* L.). — SERINGE. *Mus. Helv. d'Hist Nat.*, 1, p. 160. — DE CANDOLLE. *Prod.*, 1, p. 64. — ROYLE. *Ill. Flor. Himal* : p. 46, 47. — HOOK et THOMS, *Flor. Ind.*, p. 56, 57. — BALFOUR. *Edinb. Journ.*, 1849, p. 366. — P. BRUHL et G. KING. *Annals of the Royal Botanic Garden Calcutta*, 1896, p. 409.

DON, le premier, décrit cet Aconit auquel il donna le nom d'*A. virosum*. Puis WALLICH en fit l'*A. ferox*, mais la figure qu'il donna de cette plante (*Asiaticæ plantæ rarioræ*) se rapporte à l'*A. Napellus*; et c'est dans son catalogue (*List of East Indian plants*), au n° 4721 (B. C. D.), qu'il faut se reporter pour y trouver la véritable description. C'est à BALFOUR (25) que revient l'honneur d'avoir représenté cette plante d'après un échantillon fleuri au Jardin de la Société d'horticulture d'Edimbourg. Depuis cette époque, P. BRUHL (11) et G. KING ont repris l'étude de cette plante qu'ils divisent en trois sous-espèces : 1° *ferox moschata*, 2° *ferox palmatum*, 3° *ferox typicum*, cette dernière comprenant les variétés suivantes : *spicata*, *laxiflora*, *heterophylloides*, *leucantha*, *crassicaulis*, *lanceifida*, *laciniata*, *flavidiflora*, *cymbiformis*, *navicularis*, *atrox*, division établie sur les caractères du casque, des feuilles, des graines, de la pubescence.

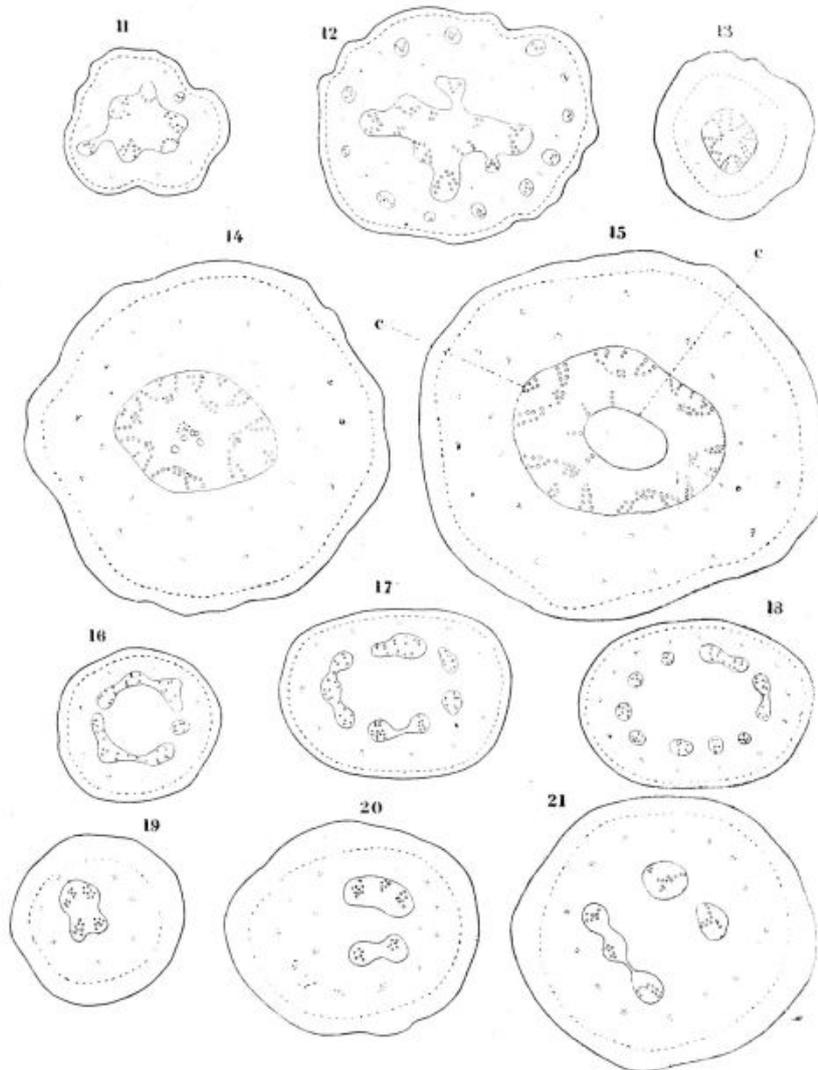
Nous allons étudier maintenant quelques-unes de ces espèces.

##### **A. ferox** Wall. var. **laciniatum** P. Br.

(Wall. : *List of. E. I. P.*, 4721 D.)

Racines souvent un peu contournées, de 8 à 10 ctm. de long., larges de 3 ctm. au sommet, rarement accolées à un autre tubercule; elles sont

## STRUCTURE COMPARÉE DES DIFFÉRENTS ACONITS (Schémas)



11, 12. *A. Uncinatum* L.  
 13, 14, 15, 16, 17, 18. *A. ferox* WALL. var. *Atrox* P. Br.; c, cambium normal; c', cambium anormal prenant naissance dans la moëlle. Les figures 14, 15 nous montrent l'apparition de ce cambium; 16, 17, 18, le processus par lequel s'isolent les faisceaux libéro-ligneux.  
 19, 20, 21. *A. heterophyllum* WALL.



presque toujours munies de leur bourgeon terminal. La surface externe, de couleur sombre, montre de nombreuses rides profondes formant une sorte de gaufrage dont les angles proéminents sont devenus blancs par suite du frottement (fig. 31). Cassure cornée de couleur jaunâtre quand elle est récente, pulvérulente sur les cassures anciennes. Cette espèce est très difficile à distinguer de la variété *crassicaulis* avec laquelle elle est souvent mélangée. Les montagnards la désignent sous le nom de *Kalo-Bikoma*.

La structure anatomique rappelle complètement celle de l'*A. Napellus* L., avec cette seule différence que le cambium étoilé possède des branches nombreuses et très proéminentes (pl. VI, fig. 22). Les



FIG. 31. — *A. ferox* var. *laciniatum* P. Br.



FIG. 32. — *A. ferox* var. *spicatum* P. Br.

grains d'amidon présentent la forme déjà décrite. Enfin, particularité tout à fait intéressante, si on traite la coupe par l'iode, on verra que dans la moelle, à part quelques granulations se colorant en brun, il n'y a plus d'amidon; dans tout le liber secondaire, les granules amylicés se colorent en rouge, et il est vraisemblable qu'ils sont constitués par cette variété que l'on connaît sous le nom d'*amidon soluble*. Au contraire, dans le parenchyme cortical secondaire, l'amidon est normal. C'est à la présence de cet amidon soluble que la racine doit sa structure cornée.

#### ***A. ferox* Wall. var. *spicatum* P. Br.**

*Bish, Bikh, Lal bachnag.*

La racine de cette espèce ressemble beaucoup à celle de l'*A. ferox* var. *laciniatum* P. Br. et il est assez difficile de la distinguer. Cependant le tubercule du *spicatum* est un peu plus gros, plus élargi à la partie supérieure et, vu de face, il a dans certains échantillons l'aspect

grossier d'une tête de bœuf (fig. 32). Les radicelles sont en nombre moins élevé et ce fait coïncide avec la structure du cambium, dont le nombre des proéminences étoilées est beaucoup moindre que dans le cas précédent. A part cette petite différence, la structure est en tout point identique à celle de l'*A. ferox* Wall var. *laciniatum* P. Br.

Le traitement des coupes par l'iode colore l'amidon en rouge dans le liber secondaire et dans la moelle. Notons que la précédente n'en renferme pas dans cette dernière région.

#### A. *ferox* Wall. var. *atrox* P. Br.

P. BRUHL (11) en fait deux sous-variétés : 1° *lacinule acute* (Wall. List of. E. I. P. 4721 C.) ; 2° *lacinule subobtusè* (Wall. List of. E. I. P. 4721 B'.)

Cette racine ayant été étudiée dans la première partie de ce travail, nous n'avons plus à revenir sur ses caractères. Trouvant cette espèce si différente des autres, P. BRUHL se demanda s'il ne devrait pas en faire une entité spécifique particulière ; nous avons vu que les recherches anatomiques viennent confirmer cette idée. Cette racine se rencontre vers l'ouest du Népal, aux confins du Kashmire ; elle vient sur le marché de Garhwal et de Bushahr. Elle paraît être le *Bish* du Nord de l'Inde ; d'après l'opinion des indigènes, c'est la plus coûteuse et la plus recherchée des racines d'Aconit de ce pays. On la désigne sous le nom de *White Bikh*, de *Safed Bachnâg* ; dans le nord-ouest de l'Himalaya on la connaît sous le nom de *Mohra*. M. DUTHIE, qui l'a récoltée à Kumaon et Garhwaal, dit que, suivant les coteaux, elle porte les noms de *Phatkia*, *Bhanwa*, *Kawriya*, *Diliya*, *Dhaura*, *Dhumuriya*, *Jhirina*, *Cobriya*, *Gobari*.

#### A. *ferox* Wall. var. *polyschiza* P. Br. M.s.

Cette espèce a été envoyée d'Almora, où elle est cantonnée, à M. J. WATT ; elle est connue par le peuple sous le nom de *Phatkia* et de *Gobaria Bikh*, qui désignent aussi l'*A. ferox* Wall. *atrox*. P. Br. C'est une racine de forme pyramidale, courte de 5 à 6 ctm. de long et de 1 ctm. à 1 ctm. 1/2 de largeur. Sa couleur est sombre, sa cassure blanche, farineuse et sa structure est identique à celle de l'espèce précédente (pl. VIII, fig. 13, 14, 15).

C'est à dessein que nous avons complètement laissé de côté jusqu'alors la question de l'origine botanique du *Bish*. Jadis, quand toutes ces variétés de l'*A. ferox* étaient inconnues, on décrivait le *Bish* comme étant le produit de l'*A. ferox* Wall.

Le mot *Bish*, qui dérive du sanscrit *Visha*, signifie « poison », de même que *Ati-visha* veut dire « poison suprême ». Il est connu depuis les temps les plus reculés, et est mentionné par ALBERVI (26) et

AVICENNE (27). ISA-BEN-ALI l'appelle le plus rapide et le plus toxique des poisons et il décrit ses effets physiologiques avec assez de précision (28). Ses propriétés toxiques furent surtout indiquées par BUCHANAM (Fr. Hamilton) (29) qui séjourna au Népal vers 1801. WALLICH (30), le premier, rapporta le *Bish* à l'*A. ferox*.

Suivant les contrées cette plante porte les noms les plus divers : *Bis*, *Bish*, *Bikh*, *Singya-bis*, *Singya*, *Téliya-bis*, *Mitha-zahar*, *bachnak*, *bachnag* (Hind.); *Bish* (Arab.); *Bishnag*, *Bishnak* (Pers.); *Visha*, *Ativiska*, *Vatasnabhu* (Sanscr.); *Bish* (Assyr.); *Bish*, *Bustnab-bish*, *Katbish* (Beng.); *Valsanabhi* (Malyal.); *Bachnag* (Duk.); *Mitabish*, *Singibish*, *Dagra*, *Meetha teelia* (Sanscr.); *Vachnag*, *Vachhanag* (Gruz); *Vashani*, *Vasha-navi* (Tam.); *Buchnagra* (Cutch.); *Vasanabhi* (Kan.); *Vachanabhi* (Cingh); *Atisingea*, *Mahoor*.

Dans le *Flora Indica*, HOOKER et THOMSON (10) admettent que le *Bish* est formé par un mélange d'*A. ferox* Wall., *palmatum* Don, *luridum* Hf, *T. uncinatum* L. Il était intéressant de vérifier ces données par l'anatomie.

Nous nous sommes adressé à plusieurs maisons françaises et allemandes et, après avoir sectionné et examiné microscopiquement 1 à 2 K<sup>o</sup> de racines vendues sous le nom de *Bish* (fig. 33), il est permis d'affirmer que toutes avaient la structure du



FIG. 31. — *Black bachnag*.

type *Napellus*, ce qui amène à penser que le *Bish* actuel est fourni par l'*A. ferox* Wall. var. *spicatum* P. Br., mélangé probablement avec les variétés *laciniatum* P. Br. et *crassicaulis* P. Br., en un mot par les variétés de l'*A. ferox* à structure anatomique du type *Napellus*.

Dans les collections, on trouve des produits conservés dans l'urine de Vache et désignés sous les noms de *Bish Kahlut*, *Black-bachnag* qui présentent au contraire la structure de l'*A. ferox* Wall., var. *atrox* P. Br. Ces racines ont subi un traitement spécial avant d'être plongées dans l'urine; elles ont été raclées et fortement raccourcies, car toute la partie externe de l'écorce



FIG. 33. — *Bish*.

primaire, l'endoderme avec son anneau scléreux presque continu et une partie de l'écorce secondaire ont été enlevés; la pointe étant également coupée, on ne peut que très difficilement y voir le mode de formation de l'*A. ferox* var. *atrox* P. Br.

Il résulte de ce que nous venons de voir que la structure des racines d'Aconit s'édifie par cinq processus différents; que les quatre groupes de la classification établie par DE CANDOLLE sont confirmés par l'étude anatomique. On doit y ajouter de nos jours un cinquième type (*atrox*) inconnu de ce savant qui ignorait la plupart des variétés originaires de l'Inde. L'importance taxinomique des comparaisons anatomiques est indiscutable et nous espérons pouvoir donner prochainement, quand le nombre de nos observations sera suffisant, une classification basée sur la structure histologique.

Au point de vue chimique, l'histoire des Aconits n'est pas moins intéressante.

Les alcaloïdes retirés de ces plantes sont nombreux; l'*A. Napellus* L. renferme de l'**aconitine**, l'*A. lycoctonum* L. de la **lycoctonine**. L'étude chimique de l'*A. Anthora* L. n'a pas été faite, mais on prétend que cette espèce n'est pas vénéneuse. Ce fait le rapprocherait donc des *A. heterophyllum* Wall., *palmatum* Don, dont le principe actif, l'**atisine**, n'est pas toxique. Ce rapprochement au point de vue de la constitution chimique coïnciderait avec l'analogie trouvée dans la structure anatomique.

La **japaconitine** a été retirée de l'Aconit du Japon produit par l'*A. japonicum* Thunb. ou son voisin *A. uncinatum* L. Il y aurait donc un alcaloïde spécial correspondant à la structure de l'*A. uncinatum*. Enfin la **pseudo-aconitine** est spéciale, dit-on, à l'*A. ferox* Wall, mais on ne spécifie pas à quelle espèce elle se rapporte, et il nous est permis de supposer que c'est à la variété *atrox* P. Br. Cette hypothèse admise, on arrive à cette conclusion remarquable que chaque série d'Aconit présente une structure typique correspondant à un alcaloïde particulier; à l'*A. Napellus* L. correspond l'**aconitine**, au *Lycoctonum* la **lycoctonine**, à l'*heterophyllum* (*Anthora*) l'**atisine**, au *Japonicum* la **Japaconitine**, à l'*atrox* la **pseudo-aconitine**.

De plus on peut se demander si les divergences d'opinions émises par WRIGHT ET LUFF, KINGZETT, MANDELIN, sur la japaconitine, la considérant soit comme entité spéciale, soit comme identique à l'aconitine ou la pseudo-aconitine, ne seraient pas dues à ce que les auteurs ont eu entre les mains des produits différents ou simplement mélangés. Les Aconits japonais, dont nous nous réservons l'étude, présentent, en effet, une histoire encore plus embrouillée que celle des Aconits de l'Inde, et nos diverses constatations montrent que ce ne sont souvent que des mélanges des différentes racines.

## III

En résumé, de l'ensemble des recherches que nous venons d'exposer, on peut déjà tirer les conclusions suivantes :

1° — La structure anatomique des tubercules d'Aconit est celle d'une racine parenchymateuse ; elle est toujours semblable si l'on s'adresse à la région basilaire du tubercule.

2° — Le phénomène de tuberculisation de la partie renflée entraîne un fonctionnement particulier du cambium suivant les différentes espèces.

3° — Les structures différentes des tubercules peuvent être ramenées au point de vue anatomique à 5 types :

α. — *Napellus* L. Cambium sinueux étoilé, mais toujours continu (Pl. VI, fig. 1, 2).

β. — *Lycocotnum* L. Cambium disjoint par production de deux assises subéreuses interne et externe, qui isolent, en se rejoignant par places, des cordons vasculaires complètement séparés dans la région moyenne du tubercule (Pl. VI, fig. 3, 6).

γ. — *Anthora* L. Cambium se fragmentant et donnant quatre amas libéro-ligneux qui continuent à s'accroître isolément, d'où résulte l'aspect d'une structure de Monocotylédone (Pl. VI, 7, 10).

δ. — *Uncinatum* L. Cambium extrêmement sinueux dont les préminences s'étranglent et donnent naissance à des amas libéro-ligneux qui s'écartent du cylindre central normal et forment ainsi un cercle de faisceaux libéro-ligneux extérieurs (Pl. VIII, fig. 11, 12).

ε. — *Atrox* P. Br. Caractérisé par un cylindre central normal à l'intérieur duquel, dans la moelle, prend naissance un anneau libéro-ligneux à orientation inverse (Pl. VII, pl. VIII, fig. 13, 18).

4° — A chacun de ces cinq types de structure, auxquels on peut rapporter les différents Aconits, semble correspondre un alcaloïde spécial.

5° — Dans l'état actuel de la question, les Aconits de l'Inde peuvent être considérés, au point de vue de leur origine botanique, comme provenant des plantes suivantes :

**Ates** : *A. heterophyllum* Wall; **Bishma** : *A. palmatum* Don; **Bish commercial** : *A. ferox* Wall. var. *spicatum* P. Br. mélangé aux espèces *laciniatum* et *crassicaule* qui ont une structure du type *Napellus*; **Kalahut**, **Black bachnag** : *A. ferox* Wall. var. *atrox* P. Br.

Quant au **Nirbishi**, d'après ce que nous avons vu, il est indispensable de vérifier les produits envoyés sous ce nom.

6° — Les caractères de *A. ferox* Wall. var. *atrox* P. Br. sont si diffé-

rents des autres espèces, que nous croyons nécessaire d'en faire une entité spécifique sous le nom d'*A. atrox* P. Br., ou mieux encore, afin d'éviter les confusions, sous le nom de *A. Bruhlii*, en l'honneur du savant botaniste de l'Inde.

A. GORIS.

Préparateur du cours de Matière médicale  
à l'École supérieure de Pharmacie de Paris.

(Travail du Laboratoire de Matière médicale de l'École supérieure de Pharmacie  
de Paris.)

#### Indications bibliographiques

- (1) MARIÉ. Structure des Renonculacées. *Thèse Fac. Sc.* Paris, 1884, in-8, 130-148. — (2) MEYER. A. Napellus und Verwandte. *Archiv. d. Pharm.*, 1881, 3, 171, 241. — (3) LANGGAARD. Aconitknollen japanische und chinesische. *Archiv d. Pharm.*, 1880, 3, 161. — (4) THILO IRMISH. Einige Bemerkungen über A. Anthora. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen*, 1873, III, 365. — (5) BUCHANAM (FR. HAMILTON). In Brewst. *Edinb. Journ. Sc.*, 1824, I, 251. — (6) DON. Prodrômus Floræ Nepalensis, 1825, 196. — (7) N. WALLICH. A numerical List of dried specimens of plants in the East Indian Company's Museum collected under the superintendence of Dr WALLICH. — (8) ROYLE (J.-F.). Illustrations of the Botany of the Himalaya mountains and of the flora of Cashmere. London, 1839, I, 16, II, pl. 13. — (9) HOOKER (J.-D.). The flora of British India. London, 1875, 28-29. — (10) HOOKER (J.-D.) and THOMSON (Th.) Flora indica, London, 1835, VI, 35-37. — (11) BRUEL (P.) and KING (G.). *Annals of the Royal Botanic garden Calcutta*, V, p. 2, 109-114. A century of new and rare indian plants. Calcutta, 1896. — (12) WATT (G.). Dictionary of the economic products of India. Calcutta, 1889, I, 84-98. — (13) DYMCK. The vegetable Materia Medica of Western India. London, 1883, 1884, 6. — (14) WATT (G.). Lettre à M. Prain superintendant du Royal Botanic Garden's Sibpur, 14 juin 1900. — (15) BENTLEY et TRINEN. Medicinal Plants, n° 7, 1880. — (16) Index Kewensis, I, 394-395, II, 315. — (17) SHIMOYANA. Non poisonous Indian aconite tubers, 1885. *Pharm. Journ. and Trans.* 1885, 3, XVI, 86. — (18) KANNY LOLL DEY. The indigenous drugs of India, 1867. Calcutta. — (19) Dr BALFOUR. *Ind. Ann. of Med. Sc.*, 1858, V, 548. — (20) O' SHAUGHNESSY. Bengal Dispensatory, 1842, 167. — (21) WABING (ED.-J.). Pharmacopœia of India. London, 1868, 46, 434-435. — (22) DUNIN v. WASOWICZ (M.). A. heterophyllum Wall. *Pharm. Journ. and Trans.*, 1879-1880, 3, X, 301, 341, 463. — (23) FORBES WATSON. Index to the native and scientific names of Indian. London, 1868, 35. — (24) MAJOR MADDEN. *Journ. of the As. Soc.* Calcutta, 1848, 364. — (25) BALFOUR. *The Edinb. new philos. Journ.*, 1849, XLVII, 366-368. — (26) ABU-MANSUR MOWAFIK BEN ALI ALBERVIL. Liber fundamentorum Pharmacologiæ. Ed. Seligmann, 1830, I, 47 (ex Fluckiger et Hanbury). — (27) AVICENNE. Edition de Valgusi, 1564, lib. II, tract. 2, N. 347 (ex Fluckiger et Hanbury). — (28) IBN BAJTAR. Trad. de Southeimer, 1840, I, 199. — (29) BUCHANAM (Fr. Hamilton). Account of the Kingdom of Nepal. Edin., 1819, 98. — (30) WALLICH. Plantæ Asiaticæ rariores. London, 1830, VI, 35. A. G.

### Du dosage de l'acide chlorhydrique libre dans le suc gastrique.

Dans les recherches quantitatives de l'HCl libre par les procédés colorimétriques, deux réactifs sont surtout employés actuellement, le réactif de *Toppler* au diméthyl-amido-azo-benzol (D. A. A. B.) et le réactif de *Gunzbourg* à la phloroglucine-vaniline.

Le premier de ces procédés (D. A. A. B), d'une exécution facile et rapide, a l'inconvénient, de l'avis même de M. ROBIN qui l'emploie, de donner des erreurs dues à la manière dont les observateurs apprécient le moment du virage de l'indicateur. Le D. A. A. B est de plus influencé par les combinaisons de l'HCl faiblement constituées, et les acides organiques en grande quantité faussent également le moment du virage.

Le réactif de *Gunzbourg* par le procédé de *Mintz*, donne au contraire des résultats constants, mais exige une certaine habileté dans ce dosage pour apprécier la valeur du liséré rouge de la réaction. Sinon, on devra faire de nombreuses prises d'essai qui nécessiteront d'égales recherches qualitatives de *Gunzbourg*, cause de perte de temps, et entraîneront la disparition d'une certaine quantité de suc gastrique, cause d'erreur.

**Technique.** — Le manuel opératoire que nous vous proposons n'a d'autre base, en combinant les deux procédés cités, que d'arriver plus rapidement à un résultat exact dans la recherche quantitative de l'HCl libre.

Pour cela, dans une première manipulation, on recherche approximativement l'HCl libre, suivant la méthode de M. TOPPER, après addition d'une goutte de solution de D. A. A. B. (D. A. A. B., 1, alcool 200) à 5 cm<sup>3</sup> de suc gastrique, par exemple. La limite de la réaction indiquée par le passage de la couleur rose à la couleur rouge orangé est difficilement appréciable, et, pour les raisons données plus haut, on ajoute en trop une quantité de solution D. N. de soude, variant d'après nos résultats entre 1/10 et 5/10 de cm<sup>3</sup>.

Soit par exemple 3 cm<sup>3</sup> la quantité de solution D. N. nécessaire pour arriver à un virage rouge orangé.

Dans une deuxième manipulation, à 5 nouveaux cm<sup>3</sup> de suc gastrique, on ajoute d'emblée dans l'exemple précédent 2 cm<sup>3</sup> 6 de solution D. N. de soude de la burette, puis on laisse tomber la liqueur titrée par gouttes, de manière que le suc gastrique contienne successivement avec cinq intervalles de 1/10 de cm<sup>3</sup>, 2 cm<sup>3</sup> 6, 2 cm<sup>3</sup> 7, 2 cm<sup>3</sup> 8, 2 cm<sup>3</sup> 9 et enfin 3 cm<sup>3</sup>, quantité trouvée plus haut par le procédé au D. A. A. B.

A chacune de ces additions on prélève une goutte du mélange dans une petite capsule de porcelaine, de manière à avoir cinq

capsules qu'on additionne d'une goutte de réactif de Gunzbourg (phloroglucine 2, vaniline 1, alcool à 80° 100) et qu'on porte avec leurs numéros d'ordre sur un même bain-marie chauffé vers 60°.

Au bout de quelques minutes, on observe les capsules. Si la 1<sup>re</sup> seule rougit, il faut 2 cm<sup>3</sup> 6 de solution de soude pour saturer tout l'HCl libre. Si les 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> capsules rougissent, il faut 2 cm<sup>3</sup> 9, etc...

De ces quantités de solutions de soude titrée on déduit facilement combien 100 cm<sup>3</sup> de suc gastrique contiennent d'HCl libre.

**Conclusion.** — La prise de cinq gouttes de liquide n'entraînant aucune erreur appréciable, comme nous nous en sommes rendu compte avec une solution titrée d'HCl, le résultat définitif est obtenu par un double contrôle colorimétrique et est donné en soude par un chiffre constant avec une erreur maxima de 1/10 de cm<sup>3</sup>. Le temps exigé par la manipulation ne dépasse pas le temps nécessaire pour une simple recherche qualitative de Gunzbourg.

D<sup>r</sup> LÉON MEUNIER.

---

### Mode d'action du sulfure de carbone dans certaines affections stomacales et intestinales.

Le sulfure de carbone ne nous semble pas mériter l'oubli dans lequel il est tombé. Son grand pouvoir antiseptique a été mis en évidence par CHIANDI-BEY (1), PÉLIGOT et DUJARDIN-BEAUMETZ (2). Il a donné de très bons résultats dans les affections stomacales avec fermentations et dans les diarrhées putrides. Son mode d'action est plus complexe qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Il ne se réduit pas à un simple arrêt des fermentations. Cet effet est accompagné d'un relèvement de la tonicité de l'intestin et de l'estomac. Le sulfure de carbone produirait une sorte de massage interne dont voici le mécanisme.

Introduite dans l'estomac ou dans l'intestin, une solution aqueuse de sulfure de carbone froide ne tarde pas à émettre des vapeurs par suite de l'élévation de température qu'elle éprouve. Ces vapeurs acquièrent une force élastique assez élevée, elles distendent la paroi abdominale et excitent un mouvement de réaction des muscles grand droit et grand oblique; l'abaissement du diaphragme pendant l'inspiration agit dans le même sens. Nous avons donc alternativement des élongations et des raccourcissements des fibres musculaires de l'estomac et de l'intestin, mouvements bien propres à leur rendre leur tonicité.

L'absorption d'eau de Seltz agirait de la même façon, mais plus brutalement et tout à fait irrégulièrement. On sait qu'un lavement donné avec un siphon d'eau de seltz peut provoquer la rupture de l'intestin.

L'eau saturée de chloroforme ne permet pas d'obtenir dans les mêmes

limites de température une pression aussi élevée, comme le prouvent les chiffres suivants empruntés aux Mémoires de REGNAULT (3).

Nous ne donnons que ceux qui se rapportent aux températures moyennes de l'atmosphère et du corps humain.

SULFURE DE CARBONE		CHLOROFORME	
Températures.	Forces élastiques.	Températures.	Forces élastiques.
	millim.		millim.
13° 06	245 26	12° 34	442 58
16 30	256 32	14 97	457 38
36 90	537 61	20	460 47
38 48	587 87	37 76	337 18
39 99	614 40	37 91	340 20
40	616 99	38 05	341 98
42 42	637 01	39 33	363 30
		40	366 20
		43 08	413 96

soit une différence de pression d'environ 250 mm. de mercure en faveur du sulfure de carbone.

En réalité, les pressions dans l'estomac ou l'intestin sont plus fortes, car la tension de la vapeur d'eau s'ajoute sensiblement à celle du sulfure de carbone, ce dont le tableau suivant rend bien compte.

Température.	FORCES ÉLASTIQUES			Somme.	Différence.
	du mélange de sulfure de carbone et d'eau.	de la vapeur d'eau.	du sulfure de carbone.		
	millim.	millim.	millim.	millim.	
12° 07	225 93	10 51	216 7	227 2	1.3
18 83	299 52	16 20	285 2	301 4	1.9
33 80	498 74	34 96	464 8	499 8	1.1
38 35	634 60	50 26	584 2	635 2	0.6

On peut nous objecter que le sulfure de carbone étant très volatil doit passer à travers les parois du tube digestif. Nous répondons qu'il faut pour cela un certain temps et qu'il importe peu que nous ayons une pression de 630 mm. ou seulement de 600 mm. Le principal est de constater cette dilatation provoquée, et c'est ce qu'a fait le malade dont nous donnons l'observation en terminant. Nous ne signalons que ce qui intéresse l'intestin.

Il s'agit d'un homme de quarante-sept ans, ayant eu une appendicite à l'âge de dix-sept ans. Depuis lors, il était sujet à une constipation opiniâtre avec selles laminées. Il fut atteint en décembre dernier d'une péritonite tuberculeuse généralisée, forme sèche et adhésive, qui occasionna de tels rétrécissements qu'il fallut intervenir et libérer les adhérences. L'opération amena un relèvement de l'état général, mais de courte durée. Elle ne put rendre à l'in-

testin son calibre normal, comme le prouvent les scybales très petites contenues dans les selles diarrhéiques ou provoquées de notre malade. C'est alors que nous avons conseillé les lavements suivants :

Sulfure de carbone. . . . .	3 gr.
Eau distillée bouillie. . . . .	500 —

Agiter fréquemment. Décanter.

Voici ce qu'éprouvait le malade : Pendant les premiers instants, il ressentait des picotements internes plutôt désagréables, puis une sensation de plénitude de l'abdomen. Son ventre lui semblait augmenter de volume. Après quelques secondes succédait une sensation de bien-être. Après une demi-heure, le lavement était évacué. Trois semaines plus tard, le malade avait une selle abondante, solide, bien calibrée, « telle, disait-il, qu'il n'en avait jamais fait à ses meilleurs moments ». Le diamètre de l'intestin était donc redevenu normal. Depuis, tout s'est passé régulièrement de ce côté.

Nous avons pensé qu'il y avait là un fait intéressant à relater et à expliquer. Les considérations théoriques qui nous ont guidés nous permettent d'espérer qu'on pourra appliquer les lavements de sulfure de carbone dans certains cas d'obstruction intestinale. Si leur action paraissait insuffisante, nous ferions placer sur l'abdomen alternativement des vessies de glace et d'eau chaude, ou nous ferions suivre l'injection sulfocarbonée d'un lavement d'eau aussi chaude que possible. Quoi qu'il en soit, dans le cas qui nous occupe, les effets des lavements de sulfure de carbone ont eu pour effet de rétablir le calibre de l'intestin et peut-être d'éviter la formation de nouveaux rétrécissements, et à ce titre, ils trouveront leur place dans le traitement de la tuberculose du péritoine.

D<sup>r</sup> CH. SCHMITT.

*Indications bibliographiques.*

(1) CHIANDI-BEY. *C. R. Ac. Sc.*, 22 septembre 1884. — (2) DUJARDIN-BEAUMETZ. *Nouvelles médications*, 2<sup>e</sup> édit. Paris, 1886, 65. — (3) REGNAULT. *Relations des expériences entreprises pour déterminer les lois et les données physiques nécessaires au calcul des machines à feu*. Paris, 1862, II, p. 394, 404, 720.

---

## ANALYSES

---

A. BARILLÉ, pharmacien principal à l'hôpital militaire Saint-Martin, à Paris. O. ✱. — **Phosphates de calcium. Action de l'ammoniaque sur leurs dissolutions acides. Action de l'acide carbonique sous pression.** — *Th. Doct. Univ. Paris (pharmacie)*. — Institut intern. bibliogr. scient., 1900. 1 vol. in-8°, 103 pages.

Dans ce travail, l'auteur a donné une préparation du phosphate bicalcique, en partant de la liqueur chlorhydrique d'os calcinés et pulvérisés, plus simple que celui inscrit au Codex.

Ce phosphate peut encore être obtenu par les méthodes suivantes qui donnent des cristaux plus volumineux :

a) — Diffusion de l'ammoniaque sous cloche.

b) — Dissolution dans l'eau chargée de gaz carbonique.

c) — Décomposition de la solution carbonique en présence du bicarbonate calcique.

M. BARILLÉ a fait une étude cristallographique assez complète des cristaux obtenus. Ceux préparés par diffusion de l'ammoniaque sous cloche appartiennent au système monoclinique. Les propriétés optiques sont celles de la pharmacolithe, qui est l'arséniate correspondant à la variété de phosphate bicalcique naturel connue sous le nom de Brushite.

L'auteur, s'appuyant sur un certain nombre de faits expérimentaux, conclut à l'existence d'un carbonophosphate de calcium, dont il a pu déterminer les conditions de formation et de décomposition sans parvenir malheureusement à l'isoler, étant donnée son instabilité.

Mentionnons encore d'une part un procédé de préparation du phosphate tricalcique exempt de phosphate bicalcique. D'autre part, l'étude de l'action du carbonate d'ammoniaque sur le phosphate monocalcique, donnant d'abord du carbonate calcique, se transformant ensuite en phosphate bicalcique.

Parmi les propriétés intéressantes signalées par l'auteur et concernant les corps étudiés, signalons les suivantes.

En chauffant à 100°, en présence d'eau, le phosphate bicalcique, il devient anhydre et sa forme cristalline se modifie.

Le chlorure de calcium précipite le phosphate biammoniaque et ne précipite pas le phosphate monoammonique, ce qui permet de les différencier.

L'azotate de plomb est un réactif plus sensible des phosphates que l'azotate d'argent.

Quand on effectue le dosage des phosphates à l'urane, il y a lieu d'employer une solution très étendue de ferrocyanure, car le ferrocyanure d'urane est soluble dans un excès de ce réactif. C'est là une remarque intéressante dont les analystes pourront tirer profit.

Nous nous permettrons d'exprimer le regret que M. BARILLÉ n'ait pas joint à

son mémoire une planche montrant l'aspect des cristaux de phosphate bicalcique observés au microscope.

En terminant, il y a lieu de féliciter M. Barillé, parvenu presque au terme de sa carrière et lauréat de plusieurs sociétés savantes, d'avoir entrepris et mené à bien ce travail. Il montre ainsi aux jeunes générations avec l'exemple d'une vie tout entière consacrée à la science, un beau caractère de dignité professionnelle.

E. T.

H. DUPHIL. — **Etude sur l'air d'Arcachon au point de vue chimique, micrographique et bactériologique.** — *Th. Doct. Univ. Bordeaux (pharmacie).* — Bordeaux, Féret, 1900, in-8°

Travail documenté et intéressant, relatant des recherches originales sur la présence de certains principes chimiques qui permettraient d'expliquer les qualités particulières faisant considérer l'air d'Arcachon comme un agent thérapeutique.

Pour la plupart de ses expériences, M. DUPHIL s'est inspiré, avec justes raisons d'ailleurs, des procédés de MM. MIQUEL et ALBERT LÉVY, les chefs des laboratoires de micrographie et de chimie de l'Observatoire de Montsouris.

En ce qui concerne l'ozone, l'auteur a fait de nombreuses déterminations dont les moyennes sont de 5 milligr. 515 sur la plage et de 6 milligr. 921 dans la forêt pour 100 mètres cubes d'air; tandis qu'à Paris, la moyenne la plus élevée (année 1893) est de 2 milligr. 7. Les causes principales de cet excès d'ozone sont :

1° La faible densité de la population; 2° la direction des vents; 3° l'état hygrométrique élevé; 4° la température; 5° et surtout dans la forêt l'oxydation des térébenthines, la respiration chlorophyllienne, le degré hygrométrique élevé.

M. DUPHIL démontre que : Dans la forêt, par les pluies, l'abaissement de la température et aussi par la très forte chaleur et la sécheresse persistante, conditions climatériques très défavorables aux exsudations résineuses, il y a absence complète d'ozone d'origine sylvaine et présence seule d'ozone marine. Par la chaleur humide et surtout les journées ensoleillées et chaudes succédant à la pluie, conditions très favorables à la dissémination de l'essence de térébenthine dans l'air et à son oxydation, production d'ozone, démontrée par l'excès des quantités d'ozone de l'air de la forêt sur l'ozone de l'air de la plage.

L'auteur a pu mettre en évidence la présence de l'essence de térébenthine dans l'air par barbottage de 1000 litres d'air dans l'alcool. Il l'a caractérisée par l'odorat, puis en isolant les cristaux de terpine après l'action de l'acide nitrique et en obtenant les réactions spécifiques de la terpine sur ces cristaux.

L'air d'Arcachon renferme par mètre cube : 2 milligr. 5 à 15 milligr. de chlorure de sodium sur la plage, suivant le temps, et de 0 milligr. à 6 milligr. en forêt, à plus de 500 m. de la côte. Pour l'iode, 0 milligr. 035 à 0 milligr. 125 d'iode fine soluble dans l'eau (iodures et iodates), 0 milligr. 062 à 0 milligr. 030 d'iode fine insoluble dans l'eau : chiffres supérieurs à ceux trouvés par M. GAUTIER dans l'air de la mer.

La deuxième partie est relative à l'analyse micrographique; l'auteur a

reconnu que l'air de la forêt d'Arcachon renferme presque autant de spores (7.000 à 10.000 par mètre cube) qu'à Montsouris et que l'air de la plage en renferme trois fois moins. Ces spores sont constituées principalement par des pollens des Pins.

Enfin la troisième partie est consacrée à l'analyse bactériologique. L'air d'Arcachon renferme sur la plage cinq fois moins de microbes (104) qu'à Montsouris (480), trente fois moins que dans l'intérieur de Paris (3.910). L'air de la forêt est six cents fois moins chargé de germes (60) que l'air de Paris.

M. DUPHIL attribue cette pureté de l'air : 1° à la proximité de la mer et aux courants marins; 2° au degré hydrométrique élevé de la ville d'Arcachon; 3° au peu d'agglomération des habitants et des villas; 4° surtout à la très forte proportion d'ozone qui sature l'air d'Arcachon.

Ces résultats expliquent les bons effets du traitement climatérique de la cure marine et forestière de la tuberculose pulmonaire à Arcachon.

EDMOND BONJEAN.

**D<sup>r</sup> CLAUDE MARTIN. — Le coefficient émulsif et la tension superficielle des urines dans leurs rapports avec les albuminoïdes urinaires — Th. Fac. méd. Bordeaux. — Bordeaux, Cassagnol, 1900, in-8°, 66 pages.**

Sous ce titre, l'auteur écrit une page très nouvelle de physique urologique. Les préliminaires de ce travail sont consacrés aux données de physique générale peu familières à la plupart des médecins, mais nécessaires pour l'intelligence du texte. La cohésion, la viscosité, la tension superficielle font l'objet d'une étude spéciale; les variations de ces propriétés physiques des liquides y sont analysées avec grand soin. L'émulsion des liquides, l'émulsion d'air, les lois de leurs modifications, permettent, par un exposé simple, d'apprécier la méthode, et de comprendre sur quelles bases elle repose.

La réaction décrite par JACQUEMET, en 1898, comme caractéristique des albumoses urinaires, n'est pour l'auteur qu'un cas particulier des propriétés émulsionnantes des urines. On sait que cette réaction est obtenue par l'agitation de l'urine privée d'albumine et acétifiée, avec un tiers de son volume d'éther. Dans ces conditions, si l'urine renferme des albumoses, on obtient à la surface du liquide un coagulum de consistance gélatineuse qui n'est qu'une émulsion d'éther.

L'auteur a répété ces expériences avec différents liquides de faible tension superficielle, benzine, chloroforme, éther de pétrole. L'émulsion a lieu toutes les fois qu'il existe dans le liquide des albumines, même en quantité impondérable. Il attribue le pouvoir émulsif de l'urine aux albuminoïdes et aux matières extractives non dosables de l'urine. Il démontre ensuite expérimentalement que l'urine de synthèse ne contenant que des substances cristallisables ne possède pas cette propriété.

Il y aurait donc là un moyen de déceler et de doser au moins approximativement la partie la moins connue et peut-être la plus intéressante de l'excrétion urinaire, c'est-à-dire les résidus non analysables, la matière extractive.

L'auteur, après diverses recherches, a trouvé et appliqué une méthode volumétrique de mesure de ce pouvoir émulsif. Il a choisi pour d'excellents

motifs l'émulsion d'air comme base de ses mesures. La technique est simple : Dans un tube analogue à celui de l'albuminimètre d'Eshach, long de 16 cm. sur 15 mm. de diamètre et jaugé par un trait à 10 cm<sup>3</sup>, on verse jusqu'au trait de l'eau distillée pure à 15°. — Puis, à l'aide d'une burette graduée en dixièmes de cm<sup>3</sup>, on verse goutte à goutte l'urine à examiner, qui a été privée de mucine. On agite trente secondes et on laisse reposer verticalement. On s'arrête lorsque la mousse formée persiste cinq minutes et recouvre toute la surface du liquide. — L'auteur appelle « coefficient émulsif » l'inverse du rapport du volume de l'urine employé au volume total du liquide.

Ce nombre oscille pour l'urine normale entre 2 et 5. Les urines albumineuses ont un coefficient généralement élevé de 10 à 30. Les coefficients les plus forts : 30, 40, 50, appartiennent aux urines des maladies fébriles aiguës, la pneumonie grippale en particulier.

Parrallèlement à cette mesure, l'auteur a évalué la tension superficielle des urines examinées. Cette dernière donnée paraît moins intéressante cependant, d'une manière générale ; elle décroît avec l'infection, alors que le coefficient émulsif augmente.

Voilà une méthode d'exploration urologique toute nouvelle et très originale. Quels résultats donnera-t-elle au point de vue diagnostique et pronostique ? On ne saurait le dire encore, mais ses indications sur les déchets urinaires méritent la plus grande attention. Elle tend, de ce fait, à combler une profonde lacune dans l'évaluation de la fonction rénale et, à ce titre, nous sommes heureux de la signaler.

D<sup>r</sup> BARTHE.

**DIOSCORIDE VITALI. — Contributo allo studio chimico-tossicologico del solfonale e di composti analoghi.** Contribution à l'étude chimico-toxicologique du sulfonal et des composés analogues. — *Bollett. chim. Farmac., Milano*, 1900, XXXI, 461-464, 497-503.

L'auteur rappelle que l'emploi du sulfonal comme hypnotique a parfois causé de graves accidents, dont il a pu observer lui-même un cas, survenu chez un de ses élèves après absorption d'un gramme de cette substance pendant deux jours consécutifs. Pour la recherche toxicologique éventuelle du sulfonal, il a fait l'expérience suivante :

0 gr. 10 de sulfonal, dissous dans q. s. d'eau, sont mêlés intimement avec 1 K<sup>o</sup> de pulpe de viande de Cheval et 200 gr. d'urine. Après évaporation à sec au B. M., le résidu est épuisé à chaud par deux volumes d'alcool à 90° ; celui-ci, filtré et distillé, donne un extrait liquide qui, filtré à chaud, puis alcalinisé avec quelques gouttes de solution de potasse, est repris à trois reprises avec trois fois son volume d'éther.

Ce dernier, après évaporation, abandonne un résidu cristallin presque incolore. Pour purifier le produit, on le redissout dans l'eau alcalinisée, on épuise de nouveau par l'éther, et l'on obtient ainsi des cristaux parfaitement blancs, en quantité presque égale à celle du sulfonal mis en œuvre.

La forme des cristaux permet de reconnaître que ce résidu est du sulfonal. En faisant dissoudre 1 milligr. de ce dernier produit dans 10 cm<sup>3</sup> d'éther, et évaporant une goutte de cette solution sur un porte-objet, on voit des cris-

taux dendritiques, à fines ramifications foliacées ou falciformes enchevêtrées, ressemblant au givre qui se forme sur les vitres pendant l'hiver.

Les principales réactions d'identité du sulfonal sont les suivantes :

1°. — Chauffé avec du fer porphyrisé, ce corps dégage une odeur de Chou pourri; le résidu, traité par HCl, dégage H<sup>2</sup>S (WEFERS-BETTINCK);

2°. — Chauffé avec du charbon pulvérisé, le sulfonal dégage une odeur infecte de mercaptan (SCHWARTZ);

3°. — Chauffé en présence d'acide gallique ou de pyrogallol, il donne de l'alcool sulfuré (BIZERT);

4°. — Fondu avec KCy, on obtient du mercaptan reconnaissable à son odeur, et une masse; celle-ci, dissoute dans l'eau, donne un liquide qui, après acidulation par HCl, devient rouge sang en présence d'un sel ferrique (VULPIN).

Aucune de ces réactions n'étant absolument spéciale au sulfonal, l'auteur donne la préférence à la suivante :

Mêlé à trois fois son poids de potasse caustique, puis chauffé dans un tube à essai, le sulfonal dégage une odeur nauséuse; si l'on prolonge l'action de la chaleur, la masse jaunit, puis roussit; en refroidissant, on a une teinte finalement écarlate; en ajoutant de l'eau, on obtient un liquide trouble azuré, qui reste tel après filtration.

Le filtratum étant additionné de HCl, on a une coloration violette fugace; en même temps ce mélange devient laiteux par suite de la mise en liberté de soufre, et il se dégage de l'anhydride sulfureux, ce qui démontre la présence d'un hyposulfite alcalin; évaporé à sec, puis repris par l'eau, filtré, et additionné de HCl et BaCl, on obtient un précipité de sulfate de baryte.

On peut démontrer la présence de l'hyposulfite au sein de ce liquide en ajoutant à la solution d'hyposulfite un peu de nitrite de potassium et un acide. Le mélange jaunit par suite de formation de bioxyde d'azote: c-lui-ci met en liberté l'acide hyposulfureux, qui à son tour se dédouble en anhydride sulfureux, eau et soufre qui se précipite. Il se forme aussi du polysulfure de potassium, car la solution se colore en violet par addition de nitroprussiate de soude; de plus, HCl la trouble immédiatement.

Si, après avoir chauffé le mélange de sulfonal et de potasse jusqu'à production de la teinte rousse, on laisse refroidir, et que l'on chauffe de nouveau et peu à peu jusqu'à commencement de fusion du tube à essai, une coloration bleu clair se substitue à la teinte primitive.

Cette dernière réaction caractérise non seulement le sulfonal, mais encore toutes les substances organiques sulfurées fixes ou volatiles (albumine, taurine, etc.). Elle peut déceler moins d'un milligramme de sulfonal.

L'auteur s'est assuré que la putréfaction ne détruisait pas le sulfonal et ne rendait pas sa recherche plus difficile.

Le trional et le tétronal se distinguent du sulfonal par leur point de fusion (sulfonal, 123°; trional, 76°; tétronal, 89°). Les caractères microchimiques sont aussi d'un grand secours pour cette distinction. La solution aqueuse ou étherée de sulfonal donne sur le porte-objet des cristaux dendritiques, comme nous l'avons vu plus haut; dans les mêmes conditions, le trional donne des tables en partie superposées analogues à celles de la cholestérine ou du nitrate d'urée; quant au tétronal, il fournit des prismes tronqués ou en

spicules. En solution très étendue, il donne bien encore des cristaux rappelant ceux du sulfonal, mais qui s'en distinguent en ce qu'ils sont plus volumineux et disposés en éventail autour d'un centre commun.

Le sulfonal et le trional passent dans les urines en nature, mais en petite quantité. L'auteur pense qu'il en est de même du tétronal, bien qu'il ne s'en soit pas assuré directement. Que devient la majorité du médicament absorbé ? SMITH et BAUMANN admettent qu'il se transforme en acide éthylsulfurique et passe dans l'urine à cet état. Mais les recherches auxquelles l'auteur s'est livré à cet effet ne lui permettent pas de résoudre la question, car, après absorption d'un gramme de sulfonal, les urines donnent une petite quantité d'un corps dont les réactions appartiennent aussi bien à l'acide éthylsulfurique qu'à d'autres acides que l'urine contient normalement (acides phénylsulfurique, indoxylsulfurique, scatolsulfurique).

F. GUÉGUEN.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

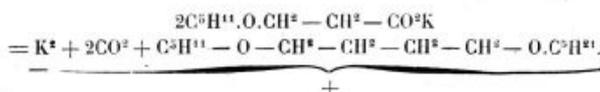
### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 28 janvier 1901.* — Continuant ses recherches sur la production de l'hydrogène dans les roches ignées, M. A. GAUTIER a cherché à établir le mécanisme de cette production. Par l'étude de l'action de la vapeur d'eau sur le sulfure de fer et le carbonate ou le silicate ferreux, on peut produire des gaz analogues à ceux que la chaleur fait sortir au rouge des roches, grâce à l'action de la vapeur d'eau résultant de la décomposition des roches contenant de l'eau de constitution : l'hydrogène est accompagné de  $\text{CO}^2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}^2\text{S}$ ,  $\text{CH}^4$ , etc. — M. TARBLE a étudié l'action du bromure de bore sur les iodures de phosphore et les composés halogénés de l'arsenic et de l'antimoine. Il a obtenu la combinaison suivante :  $\text{P}^2\text{I}^4, 2\text{BBr}^3$ ; quant aux chlorures et bromures ou iodures d'arsenic ou d'antimoine, ils ne donnent pas de combinaison ou bien la réaction se forme à un double échange; exemple :



MM. P. SABATIER et J.-B. SENDRENS ont obtenu l'hexahydro benzène par une méthode fort élégante, qui consiste à combiner la vapeur de benzine et l'hydrogène au-dessous de  $300^\circ$ , en présence du nickel réduit :  $\text{C}^6\text{H}^6 + 3\text{H}^2 = \text{C}^6\text{H}^{12}$ . La réaction est tout à fait régulière. — M. TRABUT a étudié une manne d'Olivier : elle contenait 32 % de mannite, 7,8 % de sucres réducteurs, 9,3 % de matières précipitables par l'alcool, le reste étant constitué de débris d'insectes, bûchettes et eau. Il attribue cette manne à une inoculation bactérienne, causée par des Insectes (Cigales). — Sur la communication de M. GUERBET, voir *Bull. Sc. pharm.*, 1901, III, p. 70

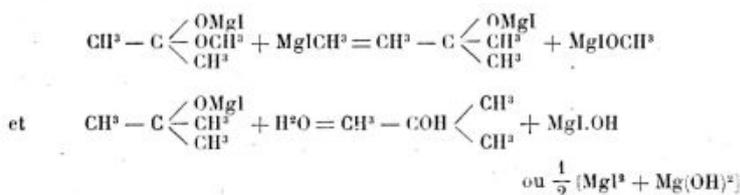
*Séance du 4 février 1901.* — M. OUVRAUD a préparé les borates de magnésie et des métaux alcalino-terreux :  $B^2O^3, 3MgO$ ;  $B^2O^3, 3CaO$ ;  $B^2O^3, 3SrO$ ,  $B^2O^3, 3BaO$ , tous tribasiques. On les obtient en portant au rouge, dans un creuset de platine, la base (MgO, CaO, etc.) avec un mélange équimoléculaire d'anhydride borique et de fluorhydrate de fluorure de potassium. On a ainsi des produits cristallisés que l'on isole par l'eau froide, puis l'acide acétique étendu, qui les dissolvent fort peu. — L'électrolyse des oxyacides a été étudiée par M. l'abbé J. HAMONET. Les  $\alpha$  oxyacides ou leurs éthers ne donnent rien de bon, mais les  $\beta$  oxyacides paraissent être plus faciles à traiter. C'est ainsi que le  $\beta$  amyloxypropionate de potassium se laisse électrolyser avec un rendement de 50 % en fournissant la diamyline du butane-diol  $CH^2OH - CH^2 - CH^2 - CH^2OH$ ; l'électrolyse, conforme à celle des acides monobasiques, s'exprime par l'équation :



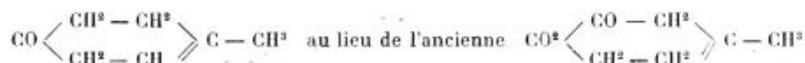
D'après M. LINDET, les germes de Blé peuvent être employés en distillerie pour saccharifier les empois dextrinisés. On pourra utiliser ces germes que la meunerie actuelle fournit en grande quantité pour remplacer une partie du malt, qui coûte beaucoup plus cher. Il suffit, pour avoir l'action liquéfiant et dextrinisante, puis saccharifiante, d'employer, par exemple, 2 % de malt et 10 % de germes. Les drèches qui en résultent conservent presque la valeur nutritive des germes et sont utilisables pour la nourriture des bestiaux. — Les expériences de culture et de reproduction du Saumon ont montré à M. JOUSSER DE BELLESME que la reproduction de ce Poisson peut se faire exclusivement dans l'eau douce ; ce qui prouve que si l'habitude prise d'aller à la mer est favorable, elle n'est cependant pas nécessaire à cette espèce.

*Séance du 11 février 1901.* — Par l'étude des carbures métalliques et la génération des carbures d'hydrogène dans leur décomposition par l'eau, M. BERTHELOT a établi les corrélations existant entre les propriétés chimiques et thermo-chimiques et la formation de l'acétylène ou du formène, cela pour les carbures métalliques qui ont été l'objet d'une étude approfondie et qui donnent lieu à des réactions simples. — Sur la formation et la décomposition des acétals, par M. DELÉPINE, voir Bull. Sc. pharm., 1901, III, p. 41. — M. V. URBAIN s'est demandé ce que devenait le méthane déversé dans l'atmosphère par les fermentations vaseuses et les fissures du sol. Il s'est assuré que les végétaux pouvaient s'en servir comme de l'anhydride carbonique et constituaient ainsi des agents d'élimination du méthane dans l'atmosphère, justifiant une fois de plus leur rôle de purificateurs de l'air. — M. GRIGNARD a étudié l'action des éthers d'acides gras monobasiques sur les combinaisons organo-métalliques mixtes. On obtient ainsi des alcools secondaires avec les éthers formiques, des alcools tertiaires avec les éthers acétiques. Voici un exemple de synthèse du triméthylcarbinol avec l'acétate de méthyle et le méthyl iodure de magnésium (rendement 82 %) :





M. CAZENEUVE a décrit de nombreuses combinaisons de la phénylcarbamide ou urée de la phénylhydrazine  $\text{CO} \begin{matrix} \swarrow \text{AzH} - \text{AzH} - \text{C}^6\text{H}_5 \\ \searrow \text{AzH} - \text{AzH} - \text{C}^6\text{H}_5 \end{matrix}$  avec les acides organiques, formique, acétique, propionique, butyrique, valérique et les alcools méthylique, éthylique, amylique et benzylique. La combinaison a lieu molécule à molécule et est facilement dissociable. — Par l'étude des produits d'oxydation de la *diméthylcyclohexénone* qu'il avait retiré de l'huile de bois, A. BÉHAL a été conduit à lui attribuer la formule suivante :

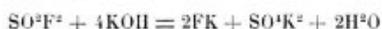


L'action des acides iodhydrique et bromhydrique sur la diamylène du butane-diol (voir plus haut) a fourni à M. l'abbé HAMONET les *butanes dibromé 1.4* et *iodé 1.4*, lesquels, changés en nitrile, ont permis de réaliser une nouvelle synthèse de l'acide adipique. Avec HI, par exemple, on a :



M. N. BERNARD a annoncé que la *tuberculisation de la Pomme de terre* était due à la présence d'un Champignon, le *Fusarium Solani*. En l'absence de ce *Fusarium*, la formation des tubercules dans un sol qui en est dépourvu est fortement entravée. Cela explique comment autrefois les graines de Pommes de terre donnaient des résultats inconstants : c'est que tous les sols n'étaient pas encore infestés de *Fusarium*; aujourd'hui encore la culture par semis donne des tuberculisations plus tardives que la culture par le tubercule lui-même.

*Séance du 18 février 1901.* — MM. MOISSAN et LEBEAU ont préparé un nouveau gaz composé, le *fluorure de sulfuryle*  $\text{SO}^2\text{F}^2$ , par l'action du fluor sur l'anhydride sulfureux. C'est un gaz incolore, inodore, se liquéfiant à  $-52^\circ$  et se solidifiant à  $-120^\circ$ . L'eau en dissout 1/10 sans le décomposer, mais la potasse aqueuse ou alcoolique le détruit :



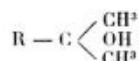
Ce corps est beaucoup plus stable que son analogue, le chlorure de sulfuryle  $\text{SO}^2\text{Cl}^2$ , et se rapproche beaucoup des composés sulfofluorés précédemment étudiés. — MM. JUNGFLISCH et LÉGER ont identifié leur cinchonidine avec l'*hydrocinchonine*. Cette base préexiste le plus souvent dans les cinchonines, et le traitement à l'acide sulfurique aqueux qui servait à préparer la cinchonidine respecte tout simplement la base préexistante. — En faisant réagir le peroxyde d'azote sur le limonène, M. GENVRESSE a obtenu un alcool, le *limonéol*

$C^{10}H^{16}O$ , susceptible de se transformer en cétone, la *limonénone*  $C^{10}H^{16}O$ , dont l'oxygène est identique à celle de la carvone. — M. DELAGE a préparé l'*acide pyrogalloldisulfonique* et ses sels de Ca, Ba; l'acide répond à la formule  $C^6H(OH)^2(SO^2H)^2 + 4H^2O$ . On l'obtient à partir du pyrogallol et de l'acide pyrosulfurique. — Note de M. HARLAY, voir *Bull. Sc. pharm.*, 1901, III, p. 70. — M. L. ROOS a étudié sur des Cobayes l'*action physiologique du vin* pris à la dose ordinaire (1 à 2 litres par jour pour 70 kilogrammes). Ses expériences concluent que si le vin n'est pas nécessaire, son usage quotidien, même à dose relativement forte (3 litres pour 70 kilogrammes de Cobayes) n'est pas défavorable, ni à la nutrition, ni à la reproduction, ni au maintien de la santé, ni enfin à la résistance au travail — toujours pour les Cobayes, bien entendu.

*Séance du 25 février 1901.* — Par l'action de l'hydrogène sulfuré sur une solution d'acide molybdique  $MoO^3$  dans l'acide sulfurique bouillant, M. BARRACHE a obtenu un composé noir cristallisé, de composition  $Mo^2O^3, 2SO^2$ , qu'il considère comme un *sulfate de molybdène*. — M. E. BLAISE a étudié les actions des dérivés organométalliques en vue de faire la synthèse des éthers  $\alpha$ -acetyl- $\beta$ -cétoniques. Pour cela, il a fait réagir les éthers  $\alpha$ -bromés sur les nitriles en présence du zinc et décomposé ensuite par l'eau les corps résultant de la condensation. Cette méthode lui a permis de préparer :

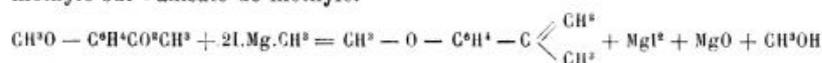
- L'isopropylpropionylacétate d'éthyle,  $CH^3 - CH^2 - CO - CH \left( CH \begin{matrix} \leftarrow CH^3 \\ \leftarrow CH^3 \end{matrix} \right) - CO^2C^2H^5$
- Le butyrylisobutyrate d'éthyle,  $CH^3 - CH^2 - CH^2 - CO - C(CH^3)^2 - CO^2C^2H^5$ .
- L'isocaprylisobutyrate d'éthyle.
- Le paratoluylisobutyrate d'éthyle, etc.

Par l'action des dérivés organo-métalliques sur les éthers-sels, M. BÉHAL a préparé un certain nombre de carbures cycliques à chaîne isopropyléniques du type :  $R - C \begin{matrix} \leftarrow CH^3 \\ \leftarrow CH^3 \end{matrix}$ . Ces réactions se font au moyen de l'iodure de magnésium méthyle. Au lieu d'obtenir, comme dans les expériences de M. GRIGNARD (voir plus haut), un alcool tertiaire



on obtient ici, en général, le carbure qui en résulte par perte de  $H^2O$ . — Cette même méthode a permis à M. MASSON d'obtenir toute une série d'alcools tertiaires de la série grasse obtenus à partir des éthers d'acides monobasiques gras. M. MASSON a préparé les alcools tertiaires suivants :  $C^8H^7 - COH(CH^3)^2$ ;  $C^8H^7 - COH(C^2H^5)^2$ ;  $C^8H^8 - COH(C^2H^5)^2$ ; —  $C^9H^{11} - COH(CH^3)^2$ ;  $C^9H^{11} - COH(C^2H^5)^2$ ;  $C^9H^{12} - COH(CH^3)^2$ ;  $C^9H^{12} - COH(C^2H^5)^2$ . — Suivant M. GIRARD, il y aurait lieu de prendre en considération la valeur alimentaire de l'Ajonc qui couvre dans plusieurs régions de la France une surface considérable de landes. Ce végétal possède une composition immédiate et un coefficient de digestibilité qui méritent de le placer au rang de fourrage. Ces considérations, jointes à sa culture facile et à rendement très élevé, font attribuer par M. GIRARD à l'Ajonc le nom de plante d'or des terrains primitifs.

**Séance du 4 mars 1901.** — Par l'action du soufre sur l'ammoniac liquéfié, M. MOISSAN a obtenu un nouveau composé, le *sulfammonium*, de couleur rouge foncé, complètement dissociable à la pression et à la température ordinaires, et possédant la propriété de sulfurer à froid, avec facilité, un grand nombre de corps simples ou composés. — M. A. GAUTIER a indiqué un procédé de dosage des sulfures, sulfhydrates, polysulfures et hyposulfites pouvant coexister en solution, en particulier dans les *eaux minérales sulfureuses*; ce procédé est basé sur ce fait que le vide à 30° enlève le soufre des sulfhydrates et que CO<sup>2</sup> chasse celui des sulfures M<sup>2</sup>S à la même température. On pèse H<sup>2</sup>S à l'état de Ag<sup>2</sup>S. CO<sup>2</sup> décompose les polysulfures en H<sup>2</sup>S et S libre. M. LEBEAU a préparé un *siliciure de cobalt* SiCo comparable par sa préparation, sa formule et ses propriétés au siliciure de fer SiFe. Le siliciure de cobalt est remarquable par sa résistance aux agents oxydants; il est peu attaqué par les acides, sauf l'acide chlorhydrique. — MM. BÉHAL et TIFFENEAU ont préparé un *isomère de l'anéthol* par l'action de l'iodure de magnésium méthyle sur l'anisate de méthyle.



Cet isomère fond à 32° et bout à 222°. Il peut doubler sa molécule et donner un dimère fus. à 58°, bouillant au-dessus de 360°, en régénérant l'isoanéthol. L'oxyde de Hg en présence d'I le transforme en une cétone CH<sup>3</sup>.O—C<sup>6</sup>H<sup>4</sup>CH<sup>3</sup> CO—CH<sup>3</sup>. — Par l'action de l'hydrogène sur les carbures aromatiques en présence de nickel réduit, MM. SABATIER et SENDERENS ont réalisé la *synthèse des naphthènes* (hexahydrures) dérivés du toluène, de l'ortho, du méta-xylène, de l'éthylbenzène, du mésitylène, du pseudo-cumène, du prophyllbenzène et du paracymène. — Sur le *gentianose* (voir Société de Pharmacie) par MM. BOURQUELOT et HÉRISSEY. — De recherches comparatives sur l'élimination de l'oxyde de carbone du sang par des inhalations d'oxygène (à 90 %) et d'air ordinaire, M. N. GRÉBANT conclut que l'élimination et la disparition du poison sont considérablement accélérées par l'emploi de l'oxygène; ce gaz s'impose dans le traitement de l'intoxication oxycarbonée.

**Séance du 11 mars 1901.** — En chauffant ensemble au rouge sombre dans une cloche courbe de l'acétylène et du propylène (ou du triméthylène), M. BERTHELOT a obtenu un carbure liquide, volatil, de formule C<sup>2</sup>H<sup>8</sup>



qui est sans doute un des *générateurs des carbures terpiléniques* qui en sont polymères. — MM. LÉPINE et BOULUD signalent que parfois il peut y avoir *mal-tosurie chez les diabétiques* juxtaposée à la glycosurie ordinaire. — M. E. PÉCHARD signale que la réduction de l'acide molybdique en solution sulfurique par l'alcool, suivie de la neutralisation par l'ammoniaque, donne naissance à deux composés bleus 3NH<sup>3</sup>, MoO<sup>3</sup>SO<sup>3</sup>.7MoO<sup>3</sup> + 8H<sup>2</sup>O et 3NH<sup>3</sup>, MoO<sup>3</sup>SO<sup>3</sup>.7MoO<sup>3</sup> + 10H<sup>2</sup>O. — M. L'abbé HAMONET décrit le butane diol 1.4 CH<sup>2</sup>OH—CHOH—CHOH—CH<sup>2</sup>OH et son éther diacétique. Ses expériences montrent que le corps décrit sous ce nom n'avait pas encore été préparé pur.

M. D.

## SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

**Séance du 26 janvier 1901.** — M. HANRIOT a étudié le *mécanisme des actions diastasiques*. Il montre, dans une première note, qu'un ferment, tel que la *lipase*, atténué par une action chimique, peut se régénérer et revenir à son activité première; que l'action de la lipase sur les acides et les éthers semble être une combinaison chimique régie par les lois de la dissociation. Dans une seconde note, non moins importante, M. HANRIOT établit la réversibilité de l'action diastatique de la *lipase*. HILL avait déjà observé ce phénomène pour l'action de la maltase sur le glucose. La lipase peut donc, non seulement transformer les graisses neutres en acides et en glycérine, mais encore effectuer la synthèse inverse, c'est-à-dire régénérer le corps gras initial. — M. HENRI démontre que la quantité de *saccharose interverti* varie avec la proportion de ce sucre présent dans la solution. Les différences entre les solutions de concentrations diverses s'accroissent de plus en plus, à mesure que la réaction progresse. On n'observe aucune proportionnalité entre les quantités de sucre interverti au bout d'un certain temps et la concentration de la solution sucrée. — MM. HANRIOT et L. CAMUS ont recherché l'influence de la température sur la *lipase* du sérum d'animaux à sang froid. Une température de 35 à 40°, prolongée 15 minutes, n'exerce aucune influence sur ce ferment. — M. E. GÉRARD rapporte le résultat d'expériences qui lui ont permis d'établir que les reins de Cheval et de Lapin renferment un ferment soluble agissant comme l'émulsine sur la salicine. L'extrait aqueux de foie de Cheval se comporte de même. Tandis que ce ferment peut être séparé de l'extrait de rein par précipitation à l'aide d'alcool absolu et redissolution dans l'eau, le foie ne se prête pas à une préparation analogue.

**Séance du 2 février 1901.** — M. PINOY et M<sup>lle</sup> DENUSIANU ont appliqué la méthode histologique et la méthode des injections intra-cérébrales à l'étude de l'influence de la *cantharidine* sur le système nerveux. Leurs recherches démontrent que c'est bien de la cellule nerveuse que dépendent la sensibilité ou l'indifférence des animaux vis-à-vis de la cantharidine. — M. G. LEVEN a déterminé le taux quotidien de l'urée chez des adultes de régime alimentaire constant, et dont le travail physique et le travail intellectuel ont été rigoureusement les mêmes. Il a observé que l'excrétion de l'urée est également constante. — MM. NOBÉCOURT et BIGART présentent une étude des propriétés agglutinatives comparées du sérum sanguin et des sérosités pour le b. d'Eberth : la substance agglutinante est toujours répartie au maximum dans le sérum sanguin. Elle est moins abondante dans les sérosités, mais la sérosité péritonéale a des propriétés agglutinatives plus marquées que les autres. — M. NICLOUX a étudié la capacité respiratoire du sang du fœtus à diverses périodes de la vie fœtale. Cette capacité est sensiblement constante : l'hémoglobine du sang d'un fœtus de six mois fixe autant d'oxygène que celle d'un fœtus à terme. — MM. J. CLUZET et FRENKEL montrent que la tension superficielle des urines normales ou pathologiques est presque toujours inférieure à celle de l'eau distillée. Ils indiquent quelques facteurs dont dépend cette constante physique.

**Séance du 9 février 1901.** — M. PROSPER MERKLEN présente une étude importante de la *fonction hépatique chez les enfants atteints de gastro-entérites aiguës ou prolongées*. Ses observations montrent que le rapport azoturique  $\frac{Az^u}{Az^l}$  se trouve notablement diminué par cette affection, que le rapport du carbone total à l'azote total a, au contraire, augmenté dans une certaine mesure, c'est-à-dire que ces deux résultats concordent pour mettre en évidence le mauvais fonctionnement du foie. L'histoire de l'affection a permis, d'autre part, de constater que les variations de ces coefficients urinaires constituent un élément de pronostic des plus importants. — M. RAPHAËL DUBOIS présente deux épreuves photographiques obtenues avec les bouillons liquides de *photobactéries*. Ces bouillons, que les visiteurs de l'Exposition ont pu voir au palais de l'Optique, constituent une véritable lampe vivante que l'on peut entretenir plusieurs mois avec un simple barbotage d'air filtré. — M. E. WERTHEIMER a déterminé une *sécrétion* abondante de *suc pancréatique* chez l'animal à jeun par injection de solutions excitantes dans le duodénum. Ce suc pancréatique saccharifie l'amidon, mais n'a pas d'action sur l'albumine. Si on attend alors que l'excitation réflexe ait épuisé ses effets et qu'on injecte de la pilocarpine dans une veine, on provoque la sécrétion d'un suc qui n'agit plus seulement sur l'amidon, mais encore sur l'albumine. Ces expériences constituent une nouvelle preuve de l'indépendance physiologique des ferments du pancréas. — MM. GILBERT et FOURNIER ont étudié l'*influence des lécithines* sur l'état normal et sur quelques états pathologiques. Au point de vue physiologique, ils confirment les résultats favorables présentés à la Société, au mois d'août dernier, par MM. DESCREZ et ZAKY. La lécithine d'œuf leur a, de plus, donné, en thérapeutique, des résultats avantageux, encore incomplets, il est vrai, mais des plus encourageants. — MM. G. MEILLÈRE et LÆPER présentent une première note sur la *détermination qualitative et quantitative du glycogène* dans un certain nombre d'organes, puis une seconde sur les variations du rapport des albumines urinaires au cours de diverses affections. Contrairement à l'opinion de nombreux auteurs, ils ne peuvent déduire aucune indication diagnostique de la présence dans l'urine d'une proportion plus ou moins grande de globuline.

**Séance du 16 février 1901.** — M. V. BALTHAZARD a étudié les *variations horaires de l'excrétion urinaire* : l'urée varie, d'une heure à l'autre, du simple au double ; la toxicité de l'urine subit des variations plus grandes encore, présentant un maximum aux heures qui suivent le repas de midi. Quant à l'influence des repas, elle se manifeste nettement : les maxima de volume et d'urée se trouvent trois à quatre heures après les deux principaux repas. — MM. THEOHARI et BABÈS démontrent que l'ingestion d'*alcool éthylique* continuée pendant plusieurs mois provoque une déchéance des cellules principales de la *muqueuse gastrique* et, simultanément, un abaissement notable du chlore organique, mesuré par la méthode de Hayem-Winter. — M. L. BARD a employé l'*hématolyse* pour déterminer la *nature cancéreuse* des pleurésies et des péritonites hémorragiques. Si on soumet à un repos prolongé, ou mieux à la centrifugation, les épanchements hémorragiques en question, et si on recherche, dans la partie du liquide qui surnage, les glo-

bules, les réactions de l'hémoglobine, on observe une réaction positive quand il s'agit de cancer, négative quand il s'agit de la tuberculose. — MM. CAMUS et GLEY rapportent quelques observations sur la *sécrétion pancréatique* des chiens à jeun : le suc produit après une injection de pilocarpine possède une action protéolytique marquée ; il est, de même, très riche en lipase.

*Séance du 23 février 1901.* — MM. LAMBERT et GARNIER établissent, conformément aux résultats déjà obtenus par MM. DESGREZ et NICLOUX, que le *pouvoir réducteur du sang* est augmenté par l'action du *chloroforme* sur l'organisme. Cette modification coïncide avec une diminution du glycogène hépatique. Les auteurs s'occupent d'en déterminer les causes. — M. YVON présente un tableau des *variations horaires de l'excrétion urinaire* chez l'homme normal. Les chiffres qu'il a obtenus confirment les résultats communiqués par M. BALTHAZARD à la dernière séance de la Société. — M. A. CHASSEVANT a étudié l'action de la *saccharine* sur la *digestion gastrique*. Par application de la méthode de METTE (dissolution de petites masses d'albumine coagulées, emprisonnées dans de petits tubes de verre), il montre que la saccharine entrave la digestion gastrique et donne la mesure de cette diminution. — MM. J. V. LABORDE et MEILLÈRE rapportent l'intéressante observation des accidents généraux provoqués par une *teinture capillaire* à base de *paraphénylène-diamine*.

*Séance du 2 mars 1901.* — MM. ACHARD et LÆPER ont étudié les variations des globules blancs dans l'ictère et quelques intoxications. — M. C. VALLÉE, continuant un travail de M. LAMBLING (*Cinquantième de la Société de biologie*, p. 177), présente des observations très documentées sur l'alimentation d'un enfant au moment du sevrage. Il établit ainsi que le rôle prépondérant, dans l'apport des calories, est tenu par les graisses chez l'enfant au sein, et que, peu à peu, pendant le sevrage, ce rôle passe aux hydrates de carbone. — Le professeur RENAUT (Lyon) présente une note de M. REGAUD sur la *spermatogenèse*. L'auteur a observé cinq générations successives de cellules séminales séparées par quatre karyokinèses distinctes. Il conclut que la chromatine nucléaire subit des changements quantitatifs et histochimiques considérables au cours de la spermatogenèse. La théorie d'après laquelle l'hérédité se transmettrait avec la *chromatine nucléaire* se trouve ainsi en présence d'une nouvelle objection. — MM. BOURQUELOT et HÉRISSEY continuent l'étude du *gentianose*, polyglucose retiré de la racine fraîche de Gentiane. Par son hydrolyse complète, ce sucre se dédouble en deux molécules de dextrose et une de lévulose ; par son hydrolyse incomplète, il donne une molécule de lévulose et une molécule d'un sucre intermédiaire (hexobiose), capable, par hydrolyse ultérieure, de donner deux molécules de dextrose. Le gentianose est donc un hexotriose de formule  $C^{18}H^{32}O^{16}$ . — MM. J. CAMUS et PAGNIEZ montrent que certains sérums humains possèdent un pouvoir agglutinant pour les globules rouges de l'Homme. Le pouvoir agglutinant, bien établi pour le sérum d'une espèce animale vis-à-vis des globules d'une espèce différente, peut donc exister également entre deux individus de même espèce.

*Séance du 9 mars 1901.* — M. LOISEL confirme les observations de M. REGAUD relatives à la *chromatine nucléaire* présentées à la séance pré-

cédente : la chromatine nucléaire du Moineau subit les mêmes variations que celle du Rat. L'auteur ajoute que toutes ces constatations ne permettent cependant pas de penser que la chromatine ne doit plus être considérée comme le substratum de l'hérédité : c'est, en effet, la chromatine finale du spermatozoïde qui intervient, seule, au moment de la fécondation. — MM. SABRAZÈS et FAUQUET ont observé que l'alimentation exclusive par le lait, prolongée pendant plusieurs semaines, confère à l'urine la propriété de laquer les globules rouges, cette propriété étant surtout en rapport avec l'hypochlorurie. — MM. GILBERT et LEREBOLLET établissent que les affections hépatiques aiguës ou chroniques peuvent retarder l'élimination aqueuse des urines. La cause de ce phénomène serait le retard de l'absorption aqueuse au niveau de l'intestin, dû à l'hypertension portale. On pourrait ainsi juger de la perméabilité hépatique.

Dans une deuxième note, les mêmes auteurs montrent l'inversion du *rythme colorant des urines dans l'ictère*. Cette inversion est due au passage plus marqué de la bile dans le sang et l'urine au moment de la période digestive. On sait que c'est à ce moment là, au contraire, que les urines physiologiques sont le moins colorées. Il résulte de cette observation que la recherche des pigments biliaires devra principalement se faire pendant la période de la digestion. — M. L. MEUNIER présente un nouveau procédé de dosage de HCl libre dans le suc gastrique. Ce procédé est basé sur l'application combinée des réactifs de Toppfer (diméthylaminoazobenzol) et de Gunzbourg (phloroglucine-vauilline). (Voir *Bull. Sc. Pharm.* 1901, III, 123).

*Séance du 16 mars 1901.* — M. WLAEF consacre à la sérothérapie des tumeurs malignes une note démontrant que l'on peut arrêter l'évolution de la maladie, si on la traite dès son début; que l'on ne pourra, au contraire, que soulager le malade et ralentir la marche de son affection, si elle est déjà ancienne. — M. V. HENRI continue l'étude de l'inversion du saccharose par la sucrase : la vitesse d'inversion est ralentie par l'addition de sucre interverti, et le ralentissement est d'autant plus fort que la quantité de sucre interverti ajoutée est plus grande; si on ajoute, au contraire, du saccharose pendant l'inversion, la vitesse de transformation est augmentée. — M. H. RIBAUT a observé que la caféine provoque, chez le Chien au repos, une surproduction de chaleur notable. — M. DE SAINT-MARTIN a comparé les résultats fournis, pour la détermination de l'oxyhémoglobine, par la méthode spectrophotométrique, et par le dosage du fer : les chiffres obtenus sont d'une rigoureuse concordance. — M. GRIMBERT continue ses recherches sur le *B. tartricus* : en agissant sur les hydrates de carbone, ce bacille donne, d'une manière constante, un corps non signalé jusqu'à présent parmi les produits microbiens, c'est l'acétylméthylcarbinol. — M. GUIART démontre comment les Helminthes peuvent devenir, en produisant des lésions de la muqueuse intestinale, les agents inoculateurs des Bactéries et se trouver ainsi la cause indirecte, mais réelle, de nombre de maladies infectieuses. Il appelle l'attention sur la nécessité de l'examen microscopique des matières fécales, pour la recherche des œufs des parasites du tube digestif. — M. CAPITAN apporte l'observation détaillée d'un cas de pneumonie grave guérie par injection de sérum antidiptérique, suivant la méthode de TALAMON. — M. CARRIÈRE démontre l'existence,

dans les cultures du B. de Koch, d'un ferment soluble décomposant la monobutyryne.

*Séance du 23 mars 1901.* — MM. LAMBERT et GARNIER présentent une série d'expériences effectuées sur le Chien et démontrant que l'*hyperglycémie chloroformique* n'admet pas, pour cause unique, l'action réflexe produite sur le poumon par les vapeurs de l'anesthésique. — M. CLUZET indique deux nouveaux procédés cliniques pour la *recherche de la bile dans les urines*; il met à profit les variations de la tension superficielle produites par les sels biliaires : on peut, par exemple, compter le nombre de gouttes fourni par un compte-gouttes normal par  $\text{cm}^3$  : l'eau distillée donnant 20, l'urine normale de 20 à 26 gouttes, l'urine de chien, additionnée de 1 ‰ de bile, donnera 25 gouttes; avec 2 ‰ de bile, on a 27 gouttes; avec 4 ‰, on aurait 30 gouttes. — M. GRIFFON apporte une nouvelle observation de l'imperméabilité des méninges à l'iode de potassium dans la méningite cérébro-spinale méningococcique. C'est un caractère nettement différentiel; dans la méningite tuberculeuse, au contraire, les méninges sont perméables à l'iode; on le retrouvera dans le liquide céphalo-rachidien (WIDAL et SICARD). — M. G. LE BON montre l'influence des phénomènes d'hydratation et de déshydratation sur la phosphorescence. — MM. ACHARD et LÆPER se sont proposé de rechercher ce que deviennent les chlorures retenus par l'organisme dans un certain nombre d'affections aiguës. MORACZEWSKI avait déjà établi que ces sels n'augmentent pas dans les matières fécales; les auteurs constatent qu'ils n'augmentent pas davantage dans le sang, mais passent, en abondance, dans les sérosités et les tissus (musculaire et nerveux en particulier).

A. DESGREZ.

#### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 13 février 1901.* — M. DALCHÉ dépose sur le bureau de la Société la thèse de son élève M. J. NICOLAÏDI sur l'*acidité urinaire chez l'homme sain et chez les malades*. — M. BERTHERAND expose les résultats qu'il a obtenus par l'emploi du *camphorate acide de pyramidon et du salicylate de pyramidon*. Ses observations confirment l'action excitante du pyramidon sur la nutrition, action déjà signalée par MM. A. ROBIN et G. BARDET. Le camphorate acide de pyramidon possède une action antipyrétique et une action analgésiante remarquable. Avec des doses de 0 gr. 30 centigr. les douleurs ont cessé chez des malades qui s'étaient montrés rebelles à l'action de tous les médicaments et notamment à celle de l'antipyrine. Chez deux malades atteints de sciatique, par injection hypodermique de 1  $\text{cm}^3$  d'une solution à 1/10 de pyramidon, soit 0 gr. 10 de médicament, les douleurs ont disparu rapidement. Dans le rhumatisme subaigu et chronique, l'action a été très irrégulière, mais pourtant le pyramidon a sur la plupart des aromatiques l'avantage d'abaisser la température sans sueurs et à faible dose. Une seule fois l'auteur a observé de l'érythème à forme urticarienne. M. DUBOIS a constaté que l'action analgésiante du pyramidon, bien que plus tardive à se manifester, est supérieure à celle de l'antipyrine, même à dose beaucoup moindre, et qu'elle est de plus longue durée. Les douleurs fulgurantes du tabes sont aussi mer-

veilleusement soulagées par le pyramidon. D'après M. A. ROBIN, cette action excitante du pyramidon sur la nutrition et la propriété qu'il possède de faire immédiatement monter le sucre chez les diabétiques démontrent bien l'exactitude de la théorie de CLAUDE BERNARD pour expliquer la glycosurie, et prouvent que celle-ci est certainement provoquée par une exagération notable des phénomènes de nutrition, puisque les modérateurs de cette fonction diminuent et suppriment le sucre, tandis que les excitateurs le font augmenter systématiquement. — MM. A. JOSIAS et J. CH. ROUX apportent un compte rendu sommaire de leur essai sur le *traitement de la tuberculose pulmonaire chez les enfants par le sérum musculaire, suivant le procédé de MM. Charles Richet et Héricourt*. La meilleure façon de procéder pour obtenir ce suc de viande avec une presse de ménage est de faire d'abord macérer la viande dans un peu d'eau (environ 1/4 de son poids), puis de soumettre le tout à la presse; on obtient ainsi 15 à 20 cm<sup>3</sup> de suc par 100 gr. de viande. Pour des malades pesant en moyenne de 20 à 25 K<sup>o</sup>, on donne le suc extrait de 500 gr. de viande crue de Bœuf. Chez un malade au premier degré le résultat du traitement fut des plus remarquables et on nota la disparition de la diarrhée, l'amélioration de l'état général et l'augmentation du poids. Mais il n'en va plus de même lorsque la tuberculose est ouverte et au deuxième degré; le suc de viande crue améliore notablement l'état général, mais la fièvre persiste et le traitement ne suffit pas à élever considérablement le poids. Ces mêmes caractères se rencontrent chez les tuberculeux au troisième degré, mais beaucoup plus accentués. — M. P. CARNAULT a traité avec succès un tuberculeux par la viande crue et des injections journalières intratrachéales d'une émulsion contenant du menthol, du chlorhydrate de cocaïne et de l'orthoforme en solution dans l'huile d'olive. Un autre tuberculeux très avancé se trouva bien des seules injections intratrachéales d'orthoforme. — M. A. ROBIN fait observer que la suralimentation doit être surveillée de très près pour beaucoup de tuberculeux chez lesquels le foie et les reins en mauvais état doivent être ménagés.

*Séance du 27 février.* — M. G. BARDET cite une nouvelle observation confirmant l'action antithermique, analgésiante et excitante de la nutrition du *camphorate de pyramidon*. — Contrairement à l'opinion émise par M. BERTHERAND dans sa dernière communication, M. LIROSSIER a vu les bons effets produits par l'*antipyrine* chez des malades atteints de rhumatisme articulaire aigu; en vingt-quatre ou quarante-huit heures au plus, les douleurs, le gonflement articulaire, les sueurs, la fièvre disparaissent, à la condition que la médication soit continuée un temps suffisant. — M. G. BARDET appelle l'attention sur les *avantages thérapeutiques de l'hexaméthylènetétramine ou formine*. Ce médicament *in vitro* et en solution aqueuse est un excellent dissolvant de l'acide urique et favorise énergiquement l'élimination de cette substance dans l'économie. La formine devant, suivant toute probabilité, mettre du formol en liberté dans l'organisme, est peut-être le meilleur antiseptique des voies urinaires. Depuis son premier travail sur ce sujet, paru en 1894, les Allemands ont lancé le même produit sous le nom d'*urotropine*. M. G. BARDET réclame à bon droit la priorité sur l'introduction de ce médicament en thérapeutique. M. PATEIX fait remarquer que tous les dérivés méthyléniques

amidés ont la même propriété de dissoudre l'acide urique : telle, par exemple, la pipérazine. M. A. ROBIN confirme les observations relatées par M. G. BARDET sur les bons effets de la formine. Il emploie ainsi avec avantage dans le même but le *Sidonal* qui est une association d'acide quinique et de pipérazine. — M. M. DE FLEURY démontre la nécessité d'étudier l'appareil circulatoire chez les *neurasthéniques* pour instituer un régime alimentaire et un traitement rationnels. — M. P. DALCHÉ apporte l'observation d'une femme âgée, atteinte de catarrhe utérin fétide, qu'il traite avec succès par la dilatation et des lavages intra-utérins à la simple eau bouillie.

*Séance du 13 mars.* — M. E. DUNOURCAU cite quelques faits dans lesquels il a pu constater la réelle valeur thérapeutique du *sérum musculaire* et de la *viande crue* et insiste pour que l'on traite davantage et plus énergiquement par la zomothérapie les candidats à la tuberculose, bronchitiques, etc. — M. MATHIEU expose son *traitement des hémorragies intestinales de la fièvre typhoïde par les grands lavements chauds et le chlorure de calcium*. Il donne tous les jours un ou deux lavements d'eau bouillie à 48° à faible pression, en les additionnant de 4 gr. de CaCl<sup>2</sup>; on fait prendre également 2 gr. de ce sel par la bouche. On peut sans inconvénient faire absorber par la voie stomacale 4 gr. de CaCl<sup>2</sup> en solution un peu étendue. M. LE GENDRE, pour combattre l'autointoxication putride consécutive à l'hémorragie intestinale, préfère recourir à l'antisepsie intestinale réalisée au moyen du naphtol β qu'il donne à petites doses, régulièrement réfractées à intervalles égaux et rapprochés. MM. MATHIEU et BARDET répudient le naphtol β et prétendent qu'il est caustique. M. BARDET lui préfère le sulfure de carbone. M. A. ROBIN associe au chlorure de calcium le sirop d'opium qui a l'avantage de diminuer considérablement l'action irritante du médicament. — M. A. COURTADE conseille les *insufflations d'air dans le traitement de l'otite moyenne aiguë*. — D'après M. A. ROBIN, l'*antipyrine* administrée d'une manière continue et aux doses de 4 gr. par jour peut faire apparaître du douzième au quinzième jour des traces d'albumine dans les urines, et elle peut augmenter la teneur en albumine chez des sujets qui pour une raison quelconque présentent de l'albumine dans les urines. Il importe donc dans l'administration de ce médicament de surveiller la sécrétion rénale et de la proscrire dans les néphrites. — M. BARBARY communique une observation personnelle de *rhino-pharyngite typhoïdique*.

ED. DESSESQUELLE.

---

#### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 6 mars 1901.* — MM. BOURQUELOT et HÉRISSEY communiquent les résultats de leurs recherches sur la constitution du *gentianose*, matière sucrée de réserve de la racine fraîche de Gentiane : C'est un hexotriose répondant à la formule C<sup>6</sup>H<sup>12</sup>O<sup>12</sup>.

Le gentianose est hydrolysé complètement par les ferments de l'*Aspergillus niger*, avec production de deux molécules de dextrose et d'une molécule de

lévulose. Avec l'invertine, au contraire, le dédoublement est incomplet : on obtient une molécule de lévulose et une molécule d'un nouveau sucre auquel les auteurs donnent le nom de *gentiobiose*. Ce dernier est un hexobiose qui peut être dédoublé en deux molécules de dextrose, soit à froid par le liquide fermentaire de l'*Aspergillus*, soit à 110° par l'acide sulfurique à 3 %. L'hydrolyse rapproche le gentiobiose du maltose, dont il diffère notamment par son pouvoir rotatoire qui est beaucoup plus faible.

MM. BÉHAL et TIFFENEAU ont préparé un isomère de l'anéthol, le *pseudoanéthol*, par l'action de l'iodeure de magnésium-méthyle sur l'anisate de méthyle. Ce corps, à odeur mixte d'anéthol et d'estragol, fond à 32° et bout à 224° ; il donne un dimère fusible à 58°, qui se dissocie à 350° en régénérant le monomère. Les deux molécules du dimère sont unies par la fonction carbure éthylénique, car le corps ne fixe pas le brome d'addition. Le pseudoanéthol est le dérivé éthylénique correspondant à l'aldéhyde paraméthoxyphénylhydratropique découvert par M. BOUGAULT en faisant réagir l'iode et l'oxyde de mercure sur l'anéthol, en présence de l'alcool. Il y avait lieu de supposer que la même réaction, effectuée sur le pseudoanéthol, donnerait le même aldéhyde : c'est un corps différent. Il se combine au bisulfite de soude, mais la combinaison est dissociable par l'eau ; il bout à 264°, ne recoloré pas la fuchsine décolorée par l'acide sulfureux ; il donne une oxime fusible à 72° et fournit, avec le brome et la soude, du bromoforme et de l'acide anisique. Ces caractères conduisent à attribuer la formule  $\text{CH}^{\text{O}} - \text{C}^{\text{H}} - \text{CH}^{\text{O}} - \text{CO} - \text{CH}^{\text{O}}$  au corps nouveau. Afin de vérifier si l'anéthol possède une chaîne triméthylénique, les mêmes auteurs en ont fait la synthèse avec l'aldéhyde anisique et l'iodeure de magnésium-éthyle : le corps obtenu est bien identique à l'anéthol dont la formule est dès lors  $\text{CH}^{\text{O}} - \text{C}^{\text{H}} - \text{CH} = \text{CH} = \text{CH}^{\text{O}}$ . Sous l'influence de l'iode et de l'oxyde de mercure, l'anéthol subit une transposition moléculaire et sa chaîne devient pseudopropylénique.

MM. BÉHAL et TIFFENEAU ont également réalisé la synthèse de l'*isoeugénol* en faisant réagir l'iodeure de magnésium-éthyle sur la vanilline ; le produit de la réaction a été caractérisé par son dérivé benzoylé qui est fusible à 103°.

M. COUSIN a étudié l'action de l'acide nitrique sur l'*iodol* ou *tétraiodopyrrol*  $\text{C}^{\text{I}}\text{AzH}$  ; il a obtenu :

1° — dans l'action ménagée de l'acide nitrique fumant sur une solution étherée d'iodol un pyrrol mononitré et triodé, de formule  $\text{C}^{\text{I}}(\text{AzO}^{\text{O}})\text{AzH}$ . Ce corps, cristallisé en petites aiguilles jaunes, est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther ; il se combine aux alcalis pour former des sels rouge orangé.

2° — dans l'action de l'acide nitrique fumant à la température du bain-marie et en présence d'acide acétique, sur le corps précédent, un pyrrol dinitré et diiodé qui se présente en petites lames cristallines allongées, peu solubles dans l'eau. Ce second dérivé donne également des sels rouge orangé avec les bases.

M. VAUDIN est élu membre résidant.

E. C.

---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur les Levûres des animaux.

Grâce à M. le D<sup>r</sup> MONOD, chirurgien à l'hôpital Saint-Antoine, et à M. le D<sup>r</sup> ARROU, son chef deservice<sup>1</sup>, j'ai pu examiner une tumeur cancéreuse du sein qui m'a permis d'obtenir un organisme dont je voudrais dire un mot.

La question des Saccharomycoses préoccupe beaucoup les médecins à l'heure actuelle, et certains auteurs récents (MM. SAN FELICE, RONCALI, PLIMMER, WLAEFF) affirment même que ce sont des Levûres qui produisent le cancer. Sans prendre parti sur ce point controversé, je crois devoir mentionner une observation qui, si elle était vérifiée un grand nombre de fois, pourrait devenir importante.

Ayant eu l'occasion d'appliquer, dans des recherches faites antérieurement, une méthode d'isolement et d'ensemencement de Champignons qui existent dans un animal donné auquel ces parasites ont été préalablement inoculés, j'ai vérifié que cette méthode donnait toujours d'excellents résultats. Grâce à cette technique, que j'ai pu employer à maintes reprises avec l'*Aspergillus fumigatus*, avec des Mucorinées pathogènes diverses, avec le *Saccharomyces neoformans* SAN FELICE<sup>2</sup>, je suis arrivé à me convaincre que j'arrivais à extraire ainsi avec certitude et régulièrement ces Champignons (en cultures pures) de différents organes (foie, poumons, reins) d'un animal ayant succombé quelques jours après l'inoculation du parasite.

La remarque précédente est nécessaire pour bien faire comprendre que l'observation que je vais exposer a pour moi, à cause de cela, un véritable intérêt.

La tumeur me fut transmise immédiatement après l'opération; elle était large comme deux mains environ; elle fut apportée dans mon laboratoire dans des conditions aussi parfaites que possible d'asepsie.

1. Qu'il me soit permis d'exprimer à M. MONOD et à M. ARROU, ainsi qu'à M. le D<sup>r</sup> SCHWARTZ de l'hôpital Cochin, et à M. le D<sup>r</sup> BAUSLÉ, mes plus vifs remerciements pour leur bienveillance à mon égard.

2. Je dois ce dernier organisme à M. le D<sup>r</sup> WEISS, de l'hôpital de Boston (États-Unis), envoyé en Europe en mission par une Association fondée sous la présidence de M. WARREN pour l'étude du cancer. M. WEISS a travaillé pendant une quinzaine

Cette tumeur *n'était pas ulcérée*. Or, M. CURTIS<sup>1</sup>, qui a été, sinon le premier, du moins un des premiers à étudier un des cas les plus nets de Saccharomycose humaine, n'hésitait pas à écrire il y a quelques jours<sup>2</sup>, après six années d'étude, en avril 1901 : « Je puis affirmer que jamais, dans un cancer clos, non ulcéré, je n'ai pu déceler un seul Blastomycète<sup>3</sup>. » L'observation que j'ai pu faire, ne paraissant pas en harmonie avec cette manière de voir, mérite, par cela même, d'être rapportée.

Dès que la tumeur qui m'avait été fournie par M. ARROU fut en ma possession, je m'empressai de faire desensemencements nombreux, en me plaçant dans des conditions requises d'asepsie qui m'avaient toujours donné d'excellents résultats dans toutes mes recherches antérieures. J'eus la preuve que j'avais bien opéré dans des conditions de pureté, car mesensemencements sont presque tous demeurés stériles. Dans un tube cependant, j'ai obtenu une culture d'un organisme que je désignerai provisoirement sous le non de *Saccharomyces hominis*.

S'agit-il d'un *Saccharomyces* type? Je ne saurais l'affirmer, car jusqu'ici il ne m'a pas donné d'endospores, et il se peut très bien que ce soit une fausse Levûre. Beaucoup de Champignons, appartenant aux groupes les plus divers, sont susceptibles de donner des formes Levûres (les Mucorinées, les Ustilaginées, les Trémellinées, etc.), de sorte que, lorsque le critérium dû à la présence des endospores vient à manquer, on ne sait pas avec certitude à quel Champignon on a affaire. J'emploie donc le mot *Saccharomyces* à titre simplement provisoire.

Le *Saccharomyces hominis* que j'ai obtenu ainsi est-il une impureté venant de l'air? Je ne le crois pas, il s'est développé à l'endroit précis où le semis a été fait et ce n'est certainement pas une moisissure banale, car je n'ai jamais rencontré un tel Champignon depuis quinze ans dans mon laboratoire. Vient-il de la surface de la peau du sein? Cette opinion pourrait venir à l'esprit, mais tous les tubesensemencés sont restés stériles lorsque les prises ont été faites dans le voisinage des régions superficielles, et le *Saccharomyces* s'est développé dans un ensemencement prélevé sur une partie profonde, là où la tumeur était au contact du tissu musculaire.

Ces diverses remarques plaident en faveur de l'opinion d'après

de jours dans mon laboratoire et nous avons inoculé ensemble le *S. neoformans* à un Cobaye. J'ai reçu récemment la première brochure publiée par cette association : *First annual report of the Cancer Committee to the surgical department of the Harvard medical School*. Boston.

1. CURTIS. *Ann. de l'Institut. Past.*, 1896.

2. CURTIS. *Presse médicale*, avril 1901.

3. Le mot *Blastomyces* qu'emploient beaucoup de médecins à l'inconvénient d'avoir été usité dans un autre sens, par M. ROLLAND et par moi, pour une forme conidienne d'un *Gymnoascus* (*Bull. Soc. Mycol.*, 1888. — *Rev. générale de bot.* t. III, p. 287, en note

laquelle la Levûre existait dans la tumeur. Une autre donnée est également suggestive. Le *Saccharomyces* que j'ai ainsi découvert paraît présenter des affinités botaniques incontestables avec ceux qui ont été signalés chez les animaux et l'Homme par MM. BUSSE, SAN FELICE, RONCALI, CURTIS, car ses cellules sont rondes.

Le *S. hominis* se distingue cependant très nettement du *S. neoformans* de M. SAN FELICE, parce que ses cultures sur Pomme de terre ne brunissent pas en vieillissant. Il se différencie du *S. tumefaciens* de M. CURTIS par ce fait que je n'ai jamais vu jusqu'ici ses membranes s'épaissir dans les milieux ordinaires de culture. On sait que cet épaississement des membranes caractérise le *neoformans* et le *lithogenes* de M. SAN FELICE, mais seulement à l'intérieur du corps des animaux. C'est là un point que j'ai vérifié pour le *neoformans*, à plusieurs reprises, en inoculant cette dernière espèce à des Cobayes dans le péritoine : la mort de l'animal est survenue régulièrement au bout de quinze jours et le parasite existait dans les ganglions mésentériques, le foie, etc., d'où j'ai pu l'extraire en cultures pures. Les cultures ayant servi aux inoculations étaient faites dans des tubes ordinaires et le Champignon gardait sa virulence au contact de l'air. Il ne semble pas qu'il en soit toujours ainsi si l'on tient compte de la levure observée par M. PLIMMER, car cette espèce (que je proposerai d'appeler *S. Plimmeri*) ne garderait sa virulence qu'à l'abri de l'oxygène. Peut-être le *S. hominis* se rapproche-t-il, à ce point de vue, de l'espèce de M. PLIMMER, car jusqu'ici les animaux (Cobaye, Chien) auxquels je l'ai inoculé n'ont pas présenté de réaction avec des cultures faites au contact de l'air. Il est vrai, d'après M. SAN FELICE, que la réaction peut ne se manifester qu'à une longue échéance, quelquefois plus d'une année.

Jusqu'ici, les Levûres n'ont pas été trouvées d'une manière constante dans toutes les tumeurs, même par les partisans les plus décidés de la Saccharomycose cancéreuse. Sur 1.278 cas de cancer observés par M. PLIMMER, il a trouvé neuf fois seulement ce qu'on appelle des corpuscules de RUSSEL en abondance (corps qu'on a assimilés à des Levûres), et deux fois il a obtenu des cultures pures de *Saccharomyces*. M. RONCALI, sur trente-huit tumeurs observées, a isolé quatre fois des Levûres, ce qui est déjà une proportion beaucoup plus élevée. Les méthodes d'extraction des Champignons employées par ces médecins, sont peut-être imparfaites. Il est assez frappant de constater que c'est dans la première tumeur que j'ai eu l'occasion d'étudier que j'ai trouvé une Levûre si voisine botaniquement de celles qui avaient déjà été rencontrées. J'ai eu depuis l'occasion d'étudier une tumeur *ulcérée* du sein qui m'a été fournie obligeamment par M. le D<sup>r</sup> SCWARTZ, de l'hôpital Cochin, mais l'invasion rapide des Bactéries m'a convaincu qu'il fallait proscrire ces objets d'étude ainsi que ceux qui proviennent de cadavres.

Il me semble que la question du cancer a une trop grande importance

pour que l'on néglige les moindres observations pouvant servir à éclaircir ce problème encore si obscur, c'est ce qui m'a décidé à publier les remarques qui viennent d'être exposées, espérant ainsi que les médecins s'intéresseront à mes recherches et me fourniront des matériaux d'étude.

J. COSTANTIN,

Maitre de conférences à l'École normale supérieure.

---

## Sur l'étude comparée des glycérophosphates et glycéroarséniates.

### I

La médication phosphorée est utilisée depuis fort longtemps sous les formes les plus diverses, soit comme excitant, soit comme moyen de parer à l'insuffisance de l'alimentation chez les enfants en bas âge ou chez les personnes débilitées. Sans vouloir entrer dans les détails relatifs à la préparation et à l'emploi des glycérophosphates, nous ne pouvons cependant pas nous défendre de rappeler les circonstances qui ont présidé à la genèse de ces composés intéressants.

Il y a un certain nombre d'années, on avait songé à administrer du phosphate de chaux à des Vaches laitières dans la pensée que le liquide nourricier, élaboré dans ces conditions, pourrait contenir ces mêmes éléments sous une forme différente de celle de leur entrée, et deviendrait, par cela même, plus facilement assimilable pour les organismes auxquels ils sont destinés.

De nombreuses expériences ont été faites à ce propos, vers 1894, par MM. PORTES et PRUNIER, ROBIN et ADRIAN; mais comme les résultats obtenus ont été loin de répondre à leurs idées préconçues, les auteurs ont complètement abandonné leurs expériences primitives pour tourner leurs vues d'un autre côté.

### II. — GLYCÉROPHOSPHATES

En se reportant aux travaux de leurs devanciers, relatifs à la préparation de l'acide glycérophosphorique de PELOUZE en 1846, à la découverte de ce même composé dans la matière nerveuse par LEBMANN, à celle de GOBLEY dans le jaune de l'œuf, à celle encore de la lécithine par HOPPE-SEYLER dans la masse cérébrale, MM. PORTES et PRUNIER ont eu l'idée de combiner l'acide glycérophosphorique à des bases, et d'administrer ensuite ces sels à des sujets bien portants ou malades, afin d'essayer de provoquer dans l'économie des effets autres que ceux qu'on avait cherché à obtenir avec les phosphates ordinaires. Ils n'ont pas

été déçus dans leurs prévisions, car à peine eurent-ils fait choix d'un procédé opératoire convenable, et publié les analyses de leurs glycérophosphates de potasse, de soude, de chaux, de magnésie et de fer, que les médecins se sont emparés de ces produits nouveaux pour en trouver l'emploi thérapeutique.

On s'était borné, au début, à les administrer sous le nom d'antiner-vins, dans le traitement des neurasthénies, mais peu à peu on les a utilisés avec succès dans une quantité d'autres maladies où les analyses d'urine indiquent généralement un déficit de phosphates, telles que : le diabète, l'anémie, la scrofule et le rachitisme, en leur adjoignant toutefois d'autres médicaments qui produisent un effet favorable dans les phénomènes de la nutrition.

C'est à MM. ROBIN, DELAGE, ADRIAN et TRILLAT, PETIT et POLONOWSKI, BARDET et autres que sont dues les principales observations physiologiques et cliniques concernant les nouveaux composés. Grâce à l'intervention de ces savants, grâce surtout à la persévérante activité des chimistes, le prix de revient de ces produits a singulièrement diminué. Par cela même, ils ont pu entrer dans l'arsenal thérapeutique.

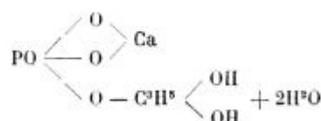
En nous occupant, il y a deux ans, de l'analyse des glycérides au point de vue de leur degré de pureté, nous y avons décelé constamment la présence de l'arsenic. Il s'ensuit donc que les produits de cette nature employés à la préparation des glycérophosphates semblent devoir fournir des combinaisons renfermant ce métalloïde.

Des expériences spéciales, faites en vue de vérifier ce premier point, ont parfaitement confirmé nos présomptions, car nous n'avons pour ainsi dire pas trouvé un seul glycérophosphate alcalin ou alcalinoterreux du commerce qui ne fût souillé par de l'arsenic. Dès lors, on peut se demander si les nombreux traitements heureux, obtenus avec ces composés, sont dus en réalité à la combinaison glycérophosphorique ou à l'arsenic qui y est contenu. De plus, les glycérophosphates actuels, plus purs que ceux d'autrefois, semblent moins bien réussir, et cela de l'avis de nombreux praticiens. D'après cela, les guérisons par les glycérophosphates, tant vantées dans ces derniers temps, pourraient être attribuées moins à l'élément glycérophosphorique qu'à l'impureté contenue dans ces sels. En poursuivant cet ordre d'idées, nous nous sommes donc demandé si l'arsenic envisagé comme impureté des glycérophosphates, y existerait peut-être sous forme de glycéroarséniate.

Cette hypothèse nous semblait d'ailleurs d'autant plus justifiée que les liens de parenté entre le phosphore et l'arsenic sont nombreux ; tels : l'isomorphisme des acides phosphorique et arsénique, celui des phosphates et arséniates. Toutes ces raisons nous ont engagé à la confirmer expérimentalement.

Nous nous sommes donc donné pour tâche de préparer des glycéroarséniates, dans la pensée que ces nouvelles combinaisons devraient

avoir la plus grande analogie avec les glycérophosphates au point de vue de leurs propriétés chimiques. Or, ces derniers répondent à la composition  $C^3H^7M^1PO^6 + 2H^2O$ , et celui de chaux a pour formule :



Elle résulte de l'analyse effectuée sur trois échantillons desséchés à 110° provenant de trois préparations différentes et contenant :

	I	II	III
Chaux. . . . .	23.18	23.29	23.50
Acide phosphorique. . . . .	27.86	28.01	28.43

Ce sel est constitué par une poudre blanche légèrement cristalline, soluble dans 15 p. d'eau froide, presque insoluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'alcool, et donnant à peine par le molybdate d'ammoniaque la réaction de l'acide phosphorique. Ce n'est qu'après calcination en présence de nitrate et de carbonate de soude et reprise du résidu par l'acide azotique, que le réactif molybdique fournit le précipité jaune caractéristique. Quant aux propriétés physiologiques des nouveaux composés à étudier, nous pensions bien, *a priori*, qu'elles seraient différentes de celles des glycérophosphates.

III. — GLYCÉROARSÉNIATES

a) **Préparation.** — Notre travail n'étant pas assez avancé, nous ne pouvons donner dès maintenant la préparation détaillée des glycéroarséniates alcalins et alcalinoterreux correspondants aux glycérophosphates connus; nous nous bornerons donc à exposer ce qui se rapporte au glycéroarséniate de chaux.

La préparation de ce nouveau produit a été calquée sur celle de MM. PORTES et PRUNIER, relative au glycérophosphate. On chauffe pendant plusieurs jours un mélange en proportions convenables de glycérine et d'acide arsénique. La masse jaunit d'abord et brunit ensuite peu à peu; on l'étend de son volume d'eau et l'on neutralise par un lait de chaux. Après filtration et évaporation, la masse est traitée par de l'alcool à 95°. Il se forme ainsi un précipité très léger de glycéroarséniate qui, recueilli, puis lavé à l'alcool à plusieurs reprises et enfin à l'éther, fournit le produit à l'état pur.

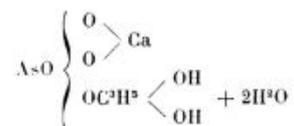
b) **Propriétés.** — Il se présente sous l'aspect d'une poudre cristalline analogue, en tout point, au glycérophosphate de chaux. Il est insoluble dans l'alcool et l'eau, mais se dissout aisément dans les acides minéraux

et organiques et, en particulier, dans les solutions d'acide citrique. Le molybdate d'ammoniaque en milieu acide n'y révèle pas la moindre trace d'acide arsénique, pas plus que l'hydrogène sulfuré après une ébullition longtemps prolongée.

c) **Composition.** — Nous avons pu facilement doser l'arsenic et la chaux du nouveau composé après fusion préalable avec le carbonate de soude et le nitrate de potasse.

L'analyse nous y révèle deux molécules d'eau de constitution.

La formule, établie d'après les nombres trouvés pour la chaux et l'acide arsénique, peut être exprimée comme suit :



Elle présente donc une analogie complète avec celle du glycérophosphate.

d) **Expérimentation physiologique.** — Nous préparons une solution de notre sel en milieu citrique très étendu contenant par centimètre cube 0 gr. 003 d'arsenic, soit 0,0132 d'acide arsénieux.

Cette solution est injectée à des Grenouilles, puis à des Cobayes, jusqu'à ce que la mort s'ensuive. Une Grenouille de 48 grammes est tuée après trois injections; un Cobaye de 320 grammes, après cinq injections. La dose mortelle par kilogramme d'animal, calculée en glycéroarséniate, est donc de 1,23 pour le premier sujet, et de 3,10 pour le second.

A l'autopsie, nous trouvons, chez la Grenouille, le foie couleur terre de Sienne, les poumons ratatinés, le cœur normal, les intestins distendus et remplis d'une matière filante et visqueuse, jaune, les muscles décolorés.

Chez le Cobaye, les intestins sont remplis de gaz, le foie est jaune, les poumons hyperémiés, le cœur normal.

Dans une autre série d'expériences, nous n'injectons à un nouveau Cobaye que 0,001 d'arsenic par jour. L'animal est pesé après chaque injection. Au bout de quinze jours, son poids est notablement augmenté et il ne présente aucun phénomène d'intoxication. Chaque jour aussi nous recueillons l'urine éliminée, et nous y retrouvons la presque totalité du métalloïde injecté.

e) **Observations cliniques.** — M. le professeur SPILLMANN a bien voulu, sur notre demande, expérimenter, dans sa clinique de l'hôpital civil de Nancy, ce nouveau composé arsenical, complètement inoffensif d'ailleurs, comme nous l'avions constaté chez les animaux.

Quelques malades, atteints de tuberculose, prennent chaque jour 0,01 de notre sel, soit en injection hypodermique, soit en pilules.

On constate de jour en jour une augmentation régulière de poids chez tous les sujets en expérience. Au bout d'un mois, elle atteint 4.500 grammes en moyenne pour chacun d'eux.

L'élimination du sel est excessivement rapide, comme dans le cas de l'administration du cacodylate de soude, ainsi qu'il est facile de le constater en examinant la longueur et l'intensité des anneaux obtenus dans des conditions identiques avec les deux composés et se rapportant à des mêmes volumes d'urine.

Les observations cliniques commencées en janvier se continuent depuis lors, grâce aux bons soins de M. NILUS, interne au service de M. le D<sup>r</sup> SPILLMANN. Nous les ferons connaître plus tard en détail, ainsi que les résultats obtenus.

Ceux que nous avons recueillis jusqu'à présent nous permettent d'espérer des applications thérapeutiques très nombreuses et certaines.

SCHLAGDENHAUFFEN et PAGEL,  
Professeur, Préparateur  
à l'École supérieure de Pharmacie de Nancy.

## REVUE GÉNÉRALE

### Revue des travaux les plus récents sur la constitution de la morphine.

Depuis la découverte de la morphine par SÉGUIN et sa caractérisation comme alcaloïde par SERTUERNER, en 1806, de nombreux travaux ont été effectués sur cette base intéressante. Nous nous proposons d'exposer rapidement dans cet article les principaux résultats acquis par les travaux les plus récents sur ce sujet, en négligeant systématiquement ceux qui n'apportent pas une lumière sur la constitution de la morphine.

Il importe tout d'abord de rappeler les points définitivement établis antérieurement, tels que : le poids moléculaire et la composition représentés par la formule  $C^{17}H^{19}AzO^3$ , la présence dans la molécule de la morphine des fonctions : *alcool*, *phénol*, *base tertiaire*, et enfin la relation qui existe entre la morphine et la codéine, celle-ci résultant de l'éthérisation de la fonction phénolique de celle-là par l'alcool méthylique.

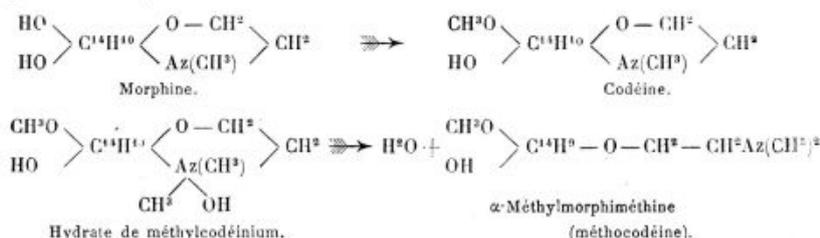
Les derniers travaux sur la question nous paraissent avoir établi l'existence dans la molécule de la morphine de deux noyaux distincts :

l'un phénanthrénique, porteur des fonctions alcoolique et phénolique, l'autre représentant un groupement moléculaire particulier que l'on peut désigner sous le nom de noyau morpholique.

Nous traiterons successivement ces deux points.

**Présence d'un noyau phénanthrénique.** — La codéine, base tertiaire, traitée par l'iodure de méthyle, fournit un iodométhylate que l'oxyde d'argent humide transforme en hydrate de méthylcodéinium; ce dernier composé, par perte d'eau, se transforme en une base obtenue pour la première fois par GRIMAUZ et nommée par lui *méthocodéine*, et qui est désignée plus généralement aujourd'hui sous le nom d'*α-méthylmorphiméthine* qui lui a été donné par HESSE. KNORR a montré qu'il se produit également dans la décomposition de l'hydrate de méthylcodéinium un isomère de l'*α-méthylmorphiméthine*, la *β-méthylmorphiméthine*.

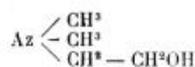
La production de l'*α-méthylmorphiméthine* à partir de la morphine peut être représentée de la manière suivante :



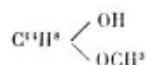
Quant à la *β-méthylmorphiméthine*, son étude n'est pas terminée, et sa constitution n'est pas établie d'une manière définitive.

Quoi qu'il en soit, il est possible, en partant de l'un ou de l'autre de ces isomères, d'arriver à des dérivés phénanthréniques de constitutions connues.

L'*α-méthylmorphiméthine* se scinde, en effet, par l'action de l'anhydride acétique en diméthyloxéthylamine (diméthyléthanolamine).



et méthylmorphol<sup>1</sup>,

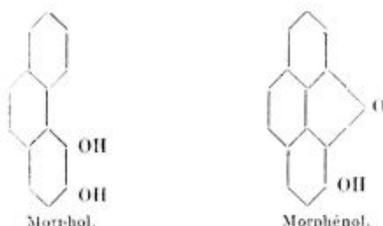


D'autre part, l'action successive de l'iodure de méthyle et de l'oxyde d'argent humide transforme l'*α-méthylmorphiméthine* (méthocodéine) en hydrate de méthylméthocodéinium qui, par l'action de la chaleur, se dédouble en eau, éthylène, triméthylamine et méthylmorphénol.

La même réaction appliquée à la *β-méthylmorphiméthine* fournit

1. On isole ces deux composés à l'état de dérivés acétylés.

également le méthylmorphénol. Or, VONGERICHTEN<sup>1</sup> a établi la relation qui existe entre le morphénol et le morphol. Il a montré que le méthylmorphénol, réduit par le sodium et l'alcool absolu, se transforme en un phénol dont le dérivé acétylé, oxydé par le mélange chromique, fournit la méthylacétylmorpholquinone identique à celle obtenue à partir de l'acétylméthylmorphol; les relations entre le morphol et le morphénol seraient représentées de la façon suivante :



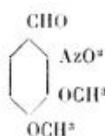
Il reste donc à établir que le morphol répond bien à la formule ci-dessus et doit être considéré comme le 3—4 dioxypnéanthrène.

**Constitution du morphol.** — Le morphénol, distillé sur la poudre de zinc, fournit du phénanthrène avec un rendement de 50 %. D'autre part, l'oxydation du diacétylmorphol conduit à la diacétylmorpholquinone qui se transforme par saponification en *morpholquinone* (dioxypnéanthrènequinone). Cette quinone est isomérique avec l'alizarine et lui est comparable; comme l'alizarine, en effet, elle est une matière colorante et teint en violet par mordantage à l'alumine, en vert par mordantage au chrome.

Son dérivé monométhylé, comme celui de l'alizarine, est dépourvu de propriétés tinctoriales. L'oxydation de la morpholquinone par le permanganate fournit de l'acide orthophtalique; on en conclut que les deux oxhydriles du morphol sont situés dans le même noyau benzénique.

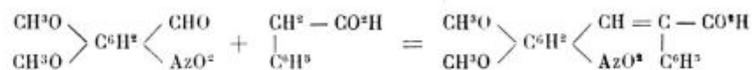
D'autre part, la production d'acide protocatéchique par l'action de la potasse fondante sur la morphine, démontre que les deux oxhydriles sont en position ortho, fait qui est d'accord avec l'analogie signalée plus haut entre la morpholquinone et l'alizarine. La synthèse du diméthylmorphol qui a été exécutée récemment par PSCHORR et SUMULEANG établit du reste la constitution de ce composé d'une manière définitive.

**Synthèse du diméthylmorphol.** — On condense l'éther méthylique de l'o-nitrovanilline.

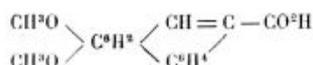


<sup>1</sup> *D. chg.* XXXI, 3198.

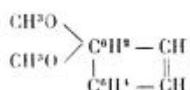
avec l'acide phénylacétique, au moyen de l'anhydride acétique et de l'acétate de sodium; on obtient ainsi l'acide *diméthoxyphénylnitrocinamique* produit d'après l'équation suivante :



Cet acide, réduit par le sulfate ferreux et l'ammoniaque, fournit l'acide aminé correspondant, et celui-ci, par diazotation en présence de poudre de cuivre et d'acide sulfurique, donne naissance à l'acide *diméthoxyphénanthrènegcarbonique* :



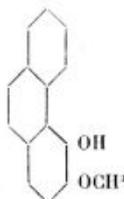
Quand on soumet ce dernier acide à la distillation sous pression réduite, il y a perte d'anhydride carbonique et formation d'un diméthoxyphénanthrène identique au diméthylmorphol



Cette synthèse confirme les conclusions tirées plus haut de l'étude chimique du morphol, à savoir, la présence de deux oxhydriles phénoliques dans un même noyau et leur position en ortho l'un par rapport à l'autre. Le morphol doit donc être considéré comme le 3-4-dioxyphénanthrène.

Il était également intéressant de savoir quel est l'oxhydrile étherifié dans le méthylmorphol obtenu par l'action de l'anhydride acétique sur l' $\alpha$  méthylmorphiméthine.

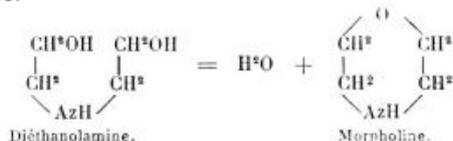
En employant la méthode exposée plus haut à propos du diméthylmorphol, PSCHORR et SUMULEANU ont préparé synthétiquement le 3-oxy-4-méthoxyphénanthrène et ce composé s'est trouvé différent de celui obtenu au moyen de la méthocodéine; comme ces deux dérivés se transforment par méthylation en diméthylmorphol, il s'ensuit que le second répond à la constitution suivante :



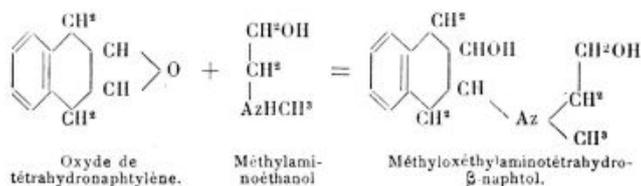
et doit être considéré comme le 3-méthoxy-4-oxyphénanthrène.

Ainsi est établi que, dans la morphine, l'oxhydrile phénolique se trouve en la position 3 du noyau phénanthrénique, puisque c'est lui qui est étherifié dans la codéine.

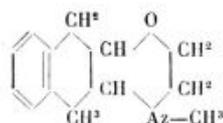
**Existence d'un noyau morpholique.** — La morpholine de KNORR est une base que l'on obtient en déshydratant par l'acide sulfurique la diéthanolamine.



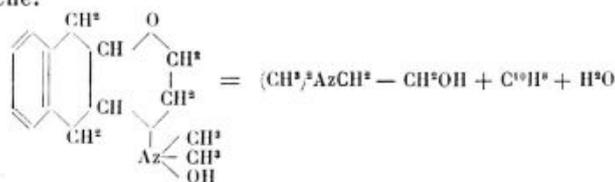
KNORR a préparé de cette base de nombreux dérivés qui présentent une très grande analogie avec la morphine. Nous ne citerons comme exemple que la *méthylnaphtalanemorpholine*. Ce composé a été obtenu en condensant le méthylaminoéthanol avec l'oxyde de tétrahydronaphtylène; il se forme, dans une première phase, un dérivé du tétrahydro-β-naphtol



celui-ci, déshydraté par l'acide sulfurique, fournit la méthylnaphtalanemorpholine :

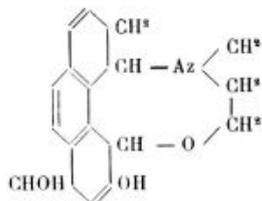


Cette base possède une action physiologique analogue à celle de la morphine. D'autre part, son iodométhylate, traité par l'iodure de méthyle, puis par l'oxyde d'argent humide, fournit un hydrate d'ammonium qui, par perte d'eau, se dédouble en diméthyléthanolamine et naphtalène.

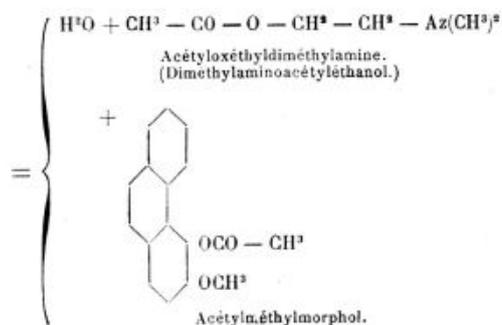
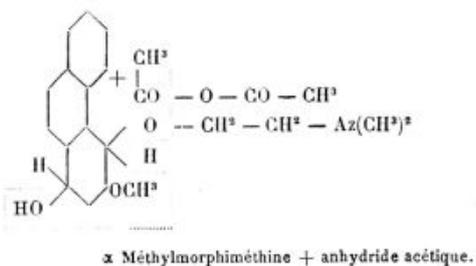
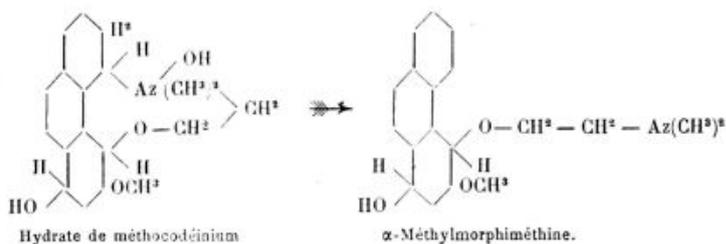


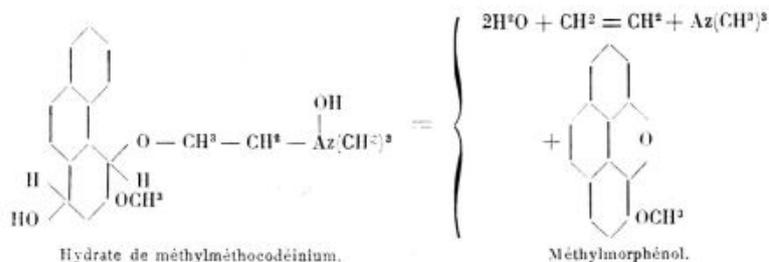
Ce dédoublement est absolument comparable à celui que subit l'α-méthylmorphiméthine sous l'influence de l'anhydride acétique.

Des considérations qui précèdent, on déduit pour la morphine la constitution suivante proposée par KNORR :



Les dédoublements dont il a été question plus haut sont ainsi représentés :





AMAND VALEUR,  
Docteur ès sciences,  
Pharmacien en chef des asiles de la Seine.

## REVUE ANNUELLE

DE

## CHIMIE ANALYTIQUE

Pendant l'année 1900 les recherches en chimie analytique ont été particulièrement nombreuses; on peut prévoir qu'elles iront même en augmentant chaque année: à notre époque utilitaire, on cherche en effet à faire passer dans la pratique les notions théoriques fournies par les sciences physiques en général. D'ailleurs l'union de la science et de l'industrie est un fait accompli depuis quelques années, grâce aux appels chaleureux de nos chimistes les plus autorisés et les plus désintéressés, qui, en créant ce rapprochement, ont obéi à une pensée du plus pur patriotisme. La qualité des auditeurs qui ont répondu aux invitations des différents Congrès de chimie en est la preuve manifeste. Enfin la médecine, la physiologie font des emprunts chaque jour de plus en plus nombreux à la chimie appliquée. On conçoit donc que l'analyse chimique soit l'objet d'un intérêt tout particulier de la part des chimistes de notre époque.

Cette année encore, pour la commodité de l'exposition de notre sujet, nous rappellerons successivement les travaux analytiques exécutés:

1. — Dans la Chimie des Métalloïdes;
2. — Dans la Chimie des Métaux;
3. — En Chimie organique en général;
4. — En Chimie biologique;
5. — Dans la Chimie alimentaire.

## CHIMIE DES MÉTALLOIDES

Les nombreuses méthodes indiquées pour la *séparation des halogènes* ne semblent pas suffisantes, puisque les chimistes en cherchent toujours de nouvelles; c'est ainsi que MM. L. VANINO et HAUSER (1) ont indiqué un nouveau mode de séparation du chlore et de l'iode. — Les sels haloïdes sont précipités par le nitrate d'argent et les dérivés sont soumis à l'influence d'une dissolution alcaline de formaldéhyde à 42 p. 100, à la température de 30 à 40°. — Le chlorure d'argent est converti en argent métallique, tandis que l'iodure n'est pas transformé.

M. JULIUS V. WESELSKY (2) propose de doser volumétriquement les bromures en présence des iodures et des chlorures, et d'appliquer sa méthode à l'évaluation du brome et de l'iode dans les eaux minérales.

M. E. BONJEAN (3) a donné des analyses chimiques fort complètes des sources d'Evaux-les-Bains (Creuse) et de Saül-sous-Couzan (Loire).

M. P. GARLES (4) a signalé dans l'eau de Nérès-les-Bains des éléments chimiques qu'on n'y avait pas encore rencontrés (baryum, plomb, cuivre...)

M. MAURICE LUCAS (5) détermine la proportion d'*oxygène* renfermé dans le cuivre industriel, en fondant au four électrique, et dans un courant d'oxyde de carbone, un bloc de ce métal avec de l'étain: l'acide carbonique produit dans ces conditions est recueilli et pesé.

MM. SCHLAGDENHAUFFEN ET PAGEL (6) ont trouvé du *sélénium* comme impureté dans de l'acide sulfurique, et l'ont caractérisé par la coloration verte intense, puis bleue, obtenue après quelques instants de contact avec la codéine (Réaction de Dragendorff).

M. J. GAILHAT (7) a donné un procédé gazométrique de détermination des *nitrites* en présence des nitrates ou autres sels solubles; il a utilisé la réaction fournie par l'équation :



Cette méthode, que l'auteur a étudiée dans notre Laboratoire est simple, exacte, et rapide.

MM. A. VILLIERS ET E. DUMESNIL (8) se rangent à l'avis des chimistes qui préfèrent au dosage acidimétrique toujours incertain de l'*ammoniaque* le dosage pondéral à l'état de chlorhydrate d'ammoniaque. De même en utilisant le procédé Kjeldahl pour l'évaluation de l'azote, ils pèsent le sulfate d'ammoniaque formé.

M. O. DUCRU (9) a indiqué une nouvelle méthode de dosage de l'*arsenic*, basée sur ce que, dans une solution ammoniacale faible, l'acide arsénique peut être entièrement précipité par les sels de cobalt. Les conditions à réaliser sont que le cobalt doit être en excès notable, la solution faiblement ammoniacale, et très chargée de chlorhydrate d'am-

moniaque. La méthode ne donne sans doute pas de meilleur résultat que le procédé de dosage par précipitation à l'état d'arséniate ammoniacomagnésien que l'auteur a d'ailleurs mis en œuvre pour vérifier l'exactitude des résultats obtenus.

MM A. HOLLARD ET L. BERTIAUX (10) dosent l'arsenic en présence de l'antimoine dans les métaux et alliages par distillation à l'état de chlorure arsénieux, titré ensuite par l'iode. Cette méthode, de l'aveu des auteurs, doit demeurer industrielle; elle n'est pas absolument rigoureuse, car il passe un peu d'antimoine à la distillation.

M. R. DUPOUY (11) a signalé que le tri-iodure d'arsenic des drogueries, malgré son aspect cristallin, ne répondait jamais à sa composition normale.

M. A. GAUTIER (12) a exécuté des recherches particulièrement remarquables sur la composition de l'air des villes et la détermination des gaz combustibles de l'atmosphère. Jusque-là, les savants qui avaient étudié la composition de l'air n'avaient pas établi si l'acide carbonique et l'eau produite dans la combustion de l'air provenaient d'hydrocarbures, d'oxyde de carbone ou d'hydrogène libre. Pour doser l'hydrogène libre ou combiné, et le carbone des hydrocarbures, M. A. GAUTIER a employé un dispositif spécial et original, en s'entourant de toutes les garanties de l'exactitude la plus minutieuse. L'air filtré traverse un absorbeur de construction ingénieuse, renfermant de la potasse où il se débarrasse de la majeure partie de son acide carbonique; il finit de s'en débarrasser en passant à travers des morceaux d'hydrate de baryte mouillés. De là il est séché successivement sur de la chaux sodée et sur de l'anhydride phosphorique; il pénètre ensuite dans trois tubes de porcelaine vernissée d'une longueur totale de 1<sup>m</sup>30, renfermant de l'oxyde de cuivre porté au rouge cerise sombre. L'air passait ensuite dans un tube à anhydride phosphorique qui recueillait l'eau formée, puis dans des tubes absorbeurs à potasse et à baryte qui fixaient l'acide carbonique. Enfin le gaz était envoyé à sa sortie dans un compteur où il était mesuré. Des séries d'expériences exécutées dans diverses stations, il résulte que le rapport moyen en poids de  $\frac{C}{H}$  est de 2,94, chiffre qui oscille autour du rapport théorique  $\frac{C}{H} = 3$ , qui caractérise le gaz des marais. Ce serait donc le formène qui existerait à faible dose, surtout dans l'atmosphère des villes.

M. A. GAUTIER (13) a encore établi que l'air le plus pur contenait à l'état normal 200 cm<sup>3</sup> d'hydrogène par mètre cube. Dans les hautes régions de l'air, celui-ci n'est accompagné que de traces infimes d'hydrocarbures. Dans l'atmosphère des villes, et même de la campagne, on rencontre des hydrocarbures en proportions variables suivant les régions. Dans l'air de Paris en particulier, il y a encore des vapeurs

plus riches en carbone que le gaz des marais ; elles seraient constituées par des hydrocarbures aromatiques, car le rapport  $\frac{C}{H}$  a été trouvé quelquefois égal à 4, 8 et à 5.

MM. L. VIGNON et L. MEUNIER (14) dosent rapidement, au moyen d'un appareil spécial, l'acide carbonique dans divers gaz au moyen de l'eau de chaux en présence de la phtaléine. Celle-ci ne rougit que lorsque tout l'acide carbonique est saturé par l'alcali ; le volume d'eau de chaux employé étant connu, de même que la capacité du flacon, on a, par l'application de la formule classique, la proportion d'acide carbonique renfermé dans le mélange gazeux.

M. A. GRANGER (15) a donné, avec une compétence toute spéciale, une méthode d'analyse des silicates attaquables et inattaquables par les acides.

Les chimistes s'appliquent toujours à perfectionner les *dosages acidimétriques et alcalimétriques*, et à les rendre plus exacts. M. MAGNIER DE LA SOURCE (16) a indiqué quelques précautions à prendre pour assurer l'exactitude de certains dosages acidimétriques.

M. P. GLOESS (17) a employé le *lutéol* ou oxychlorodiphénylchinoxaline avec entière satisfaction dans de nombreux titrages alcalimétriques et acidimétriques ; ce réactif est facilement soluble à froid dans les solutions alcalines en donnant une coloration jaune très prononcée. Un excès d'acide décolore complètement ces solutions en précipitant le lutéol, sous forme d'un dépôt floconneux, blanchâtre. L'indicateur est employé en solution alcoolique à 1/500. Il peut servir au titrage de l'ammoniaque et des carbonates alcalins ; il est plus sensible que le tournesol et la phtaléine.

M. J. FORMANER (18) propose, après Glaser toutefois, le vert d'alizarine comme indicateur alcalimétrique. Ce produit donne une solution aqueuse vert sale qui vire au rouge carmin sous l'influence des acides et au vert franc par les alcalis.

## II. — CHIMIE DES MÉTAUX

M. LEIDÉ (19), par ses intéressants travaux antérieurs, a été conduit à trouver une méthode générale de séparation des métaux qui accompagnent le *platine* (osmium, ruthénium, rhodium, palladium) ; ce procédé offre pour principal avantage d'éliminer d'emblée tous les métaux étrangers.

M. W. DAUCER (20) sépare qualitativement l'*étain* de l'*arsenic* et de l'*antimoine* au moyen de l'action exercée par l'eau de chaux sur les sulfures de ces métaux.

M. C. MARIE (21) insiste sur le dosage par la voie électrolytique du *plomb* dans le sulfate et le chromate : on attaque ces sels par de l'acide

azotique additionné de cristaux d'azotate d'ammoniaque; il a appliqué cette méthode à l'analyse des verres à base de plomb.

M. DMITRY BALACHOWSKY (22), étudiant à nouveau l'électrolyse des *sels de bismuth*, a déterminé nettement les conditions dans lesquelles on réussit à obtenir un dépôt métallique adhérent à la cathode, susceptible de lavages, et d'une détermination quantitative ultérieure. Le même auteur (23) a fait de semblables recherches en ce qui concerne le dosage électrolytique du cadmium.

M. CAZENEUVE (24), qui a signalé antérieurement la production de diphénylcarbazonc cuivreux et mercurcux, le premier de couleur violette, le second de teinte bleue intense, propose de déterminer ces métaux qualitativement avec la diphénylcarbazine. Cet auteur a étendu ces réactions excessivement sensibles à la recherche des composés ferriques (couleur fleur de Pêcher) et des chromates (couleur violette).

MM. SCHUSTER et KÖHLER (25) dosent le *bismuth* dans le sous-gallate de bismuth par pesée à l'état d'oxyde. Les auteurs seraient arrivés à des résultats suffisamment exacts en prenant de grandes précautions; cependant nous devons dire que dans le cas particulier du dosage du bismuth dans les sels organiques, nous avons fréquemment constaté l'inexactitude de la méthode.

M. POZZI-ESCOT (26) a indiqué une nouvelle réaction micro-chimique du *cuivre*, basée sur la production d'une combinaison ammoniacocuprique qui cristallise d'une façon caractéristique.

M. LEHMANN (27) dose le *sublimé* dans les objets de pansements en précipitant le bi-chlorure par un excès de potasse, et titrant cet excès. Cette méthode pourrait être exacte si le sublimé se maintenait à cet état dans les pansements: or, M. L. VIGNON nous a appris le contraire il y a quelques années.

M. C. A. PETERS (28) dose les *sels mercurcux volumétriquement* en les précipitant par l'oxalate d'ammoniaque et dosant l'acide oxalique en excès par le permanganate de potasse, et *pondéralement* par pesée directe de l'oxalate mercurcux. L'oxalate d'ammoniaque permettrait de précipiter, et par suite de séparer quantitativement à l'état d'oxalate mercurcux, les sels mercurcux mélangés aux sels mercuriques dans une solution azotique diluée.

M. L. SOULARD (29) a constaté une *falsification du cyanure de mercure* sur laquelle il y a lieu d'appeler tout spécialement l'attention des pharmaciens, car ce produit est très usité depuis quelques années dans la pratique hospitalière comme agent antiseptique. Le produit falsifié, très bien cristallisé, était du cyanure double de mercure et de potassium, renfermant un léger excès de cyanure alcalin. Son emploi aurait pu provoquer des intoxications.

M. CAUSSE (30) a caractérisé la présence de l'*oxysulfocarbonate de fer* dans l'eau du Rhône à certaines périodes de l'année. L'auteur attribue

l'origine de ce composé à la combinaison de l'acide carbonique avec le sulfure ferreux produit par la réduction des sulfates sous l'influence de certaines matières organiques du fleuve.

M. R. CHAVASTELON (31) a donné deux méthodes de séparation des *terres rares* (thorium, cérium, lanthane, didyme).

M. A. STOCK (32) a indiqué un procédé de dosage de l'*aluminium* basé sur l'équation suivante :



La précipitation de l'iode est totale à la condition d'opérer au bain-marie; l'iode est dosé au moyen de l'hyposulfite.

M. L. MAILLARD (33) détermine colorimétriquement le *vanadium* en utilisant la réaction indiquée par BARRESWILL, de l'eau oxygénée sur l'acide vanadique; cet acide se trouve ainsi transformé en acide pervanadique de couleur rouge.

M. EUG. DEMARÇAY (34) a signalé dans les végétaux la présence du vanadium, du molybdène et du chrome.

MM. POZZI-ESCOT et H. CONQUET (35) ont donné une nouvelle réaction microchimique du *palladium* précipité à l'état d'azotite double de palladium et de potassium, et aussi de l'yttrium, de l'erbium et du didyme précipités à l'état de chromates ou de chlorures doubles de ces derniers éléments avec le palladium.

M. P. E. BROWNING (36) a déterminé les conditions précises dans lesquelles on peut doser le *thallium*, soit à l'état de sulfate neutre, soit à l'état de sulfate acide. La méthode de M. V. THOMAS (37) pour le dosage de ce métal est d'une extrême simplicité: il transforme les sels de protoxyde en sels de peroxyde; l'agent oxydant est l'acide bromoaurique qui par réduction perd 3 atomes de brome, et donne un dépôt d'or métallique facile à peser; 2 atomes d'or correspondent à 3 atomes de thallium.

M. G. VON KNORRE (38) dose le *cérium* par réduction des sels cériques colorés en jaune, à l'état de sels céreux incolores, au moyen de l'eau oxygénée en liqueur acide :



L'excès d'eau oxygénée est dosé au permanganate de potasse.

M. GASSELIN (39) a rappelé pour le dosage de la *chaux* dans l'eau un procédé couramment employé dans les laboratoires: il consiste à précipiter la chaux par un excès d'acide oxalique, et à doser l'excès d'acide par le permanganate de potasse.

M. L. PÉRIN (40) a déterminé au moyen d'un procédé spécial dans les plâtres à bâtir la teneur des différentes substances qui les composent: le gypse aux différents degrés de déshydratation ou « matière active ».

les matières hétérogènes ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ), et les différentes matières inertes.

M. L. DE KONINCK (41) a réglementé le dosage titrimétrique de la chaux et a donné à ce procédé toute l'exactitude désirable.

MM. RICHARD HALIBURTON ADIE et THOMAS BARLOW WOOD (42) dosent le *potassium* par précipitation de ce métal au moyen d'une solution de cobaltonitrite de soude, et par pesée du précipité.

MM. ODIE et WOOD (43) proposent dans le même but la précipitation à l'état d'azotite cobaltico-potassique  $(\text{AzO}^3)_6\text{CoHK}^3$ , et le dosage du nitrite par le permanganate de potasse en solution acide. Il resterait à vérifier si ces méthodes donnent des résultats plus satisfaisants que les procédés habituels au chlorure de platine et à l'acide perchlorique.

M. E. WÖRNER (44) recommande comme réactif des sels de potassium l'acide phosphotungstique, plus sensible que l'acide tartrique et le chlorure de platine.

M. E. POZZI-ESCOT (45) a fait ressortir dans un travail d'ensemble toute l'importance de l'analyse microchimique; il a montré que le microscope était un instrument presque aussi précieux qu'un réactif chimique; cette étude, où l'on retrouve beaucoup de recherches particulières de l'auteur, est des plus intéressantes de l'année.

### III. — CHIMIE ORGANIQUE

M. A. VALEUR (46) propose de substituer à la méthode Carius, utilisée pour le dosage des haloïdes dans les substances organiques, la bombe de M. BERTHELOT; l'analyse s'exécute plus rapidement.

M. C. MARIE (47) a donné une méthode élégante de dosage du *phosphore dans les substances organiques*. Le composé phosphoré est dissous dans l'acide azotique en excès; on projette dans la solution maintenue au bain-marie de petites quantités de permanganate de potasse; l'acide phosphorique est ensuite précipité sous la forme de phosphomolybdate, et enfin dosé à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Ce procédé est général et peut s'appliquer aux glycérophosphates.

M. BECKURTS (48), à la suite des critiques formulées par GUIDO GIGLI contre la méthode de Jacquemin (recherche de l'acide cyanhydrique et des cyanures toxiques en présence des ferro et ferricyanures) a exécuté de nouvelles expériences; il a montré qu'à la condition de ne pas dépasser la température de  $60^\circ$ , la méthode de Jacquemin est très fidèle.

M. G. H. A. CLOWES (49) a indiqué une méthode de recherche et de dosage de l'*aldéhyde formique* à l'état libre ou combiné; il a mis à profit la réaction de la phloroglucine sur les dérivés de l'aldéhyde formique en présence de l'acide chlorhydrique (réaction de Tollens et Weber). Il

y a formation de phloroglucide  $C^7H^6O^3$ , de couleur blanc jaunâtre et très hygroscopique, que l'on doit peser rapidement.

30 gr. d'aldéhyde doivent fournir 138 gr. de phloroglucide.

M. G. DENIGÈS (50) a trouvé que les *aldéhydes* de la série grasse ont la propriété de donner des produits de condensation colorés quand on les fait agir sur les alcaloïdes de l'opium en présence d'un excès d'acide sulfurique. L'auteur a pu ainsi différencier par des changements de teinte les principaux alcaloïdes de l'opium.

MM. A. ASTRUC et H. MURCO (51) ont étudié les réactions fournies par les aldéhydes et les acétones en présence des réactifs colorants : hélianthine A, phtaléine du phénol et bleu Poirrier.

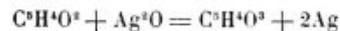
M. A. ASTRUC (52) a examiné la façon dont se comportent quelques acides organiques (iséthionique, sulfanilique, méconique, mellique) vis-à-vis de quelques réactifs indicateurs. Le même auteur a présenté (53) quelques observations générales fort intéressantes relativement aux dosages volumétriques des amines, des phénols et des acides; il arrive à cette conclusion que l'emploi d'un réactif indicateur de virage ne peut être généralisé en analyse volumétrique. Le même auteur a encore étudié avec M. IMBERT (54) l'acidimétrie des phénols, des acides organiques, et de leurs dérivés de substitution, en se servant de la phtaléine et de l'hélianthine. Ces nombreuses recherches ont conduit ces auteurs à d'intéressants résultats.

M. G. DENIGÈS (55) a indiqué une *réaction spécifique de l'acide malique* au moyen de l'oxydation manganique; il est ainsi transformé en acide oxalacétique, lequel fournit avec l'acétate mercurique une combinaison insoluble, de couleur blanche. Le même auteur (56) a caractérisé les carbures cycliques au moyen de l'acide sulfurique formolé qui devient un réactif général de coloration; il a fait connaître les diverses teintes obtenues avec les carbures cycliques les plus usuels. Il a aussi indiqué (57) une nouvelle réaction colorée de la tyrosine; elle est basée sur cette propriété de la tyrosine, découverte par l'auteur, de pouvoir fournir avec l'aldéhyde éthylique, en milieu fortement sulfurique, un produit de condensation, d'un beau rose carmin, présentant une large bande d'absorption, capable d'éteindre le vert et la presque totalité du jaune du spectre. Cette réaction, par sa sensibilité, permet un dosage colorimétrique de la tyrosine dans quelques liquides organiques; elle peut servir à l'étude de l'élimination de la tyrosine dans l'urine.

M. PRUNIER (58) a donné une méthode de préparation du *glycéro-phosphate de quinine* déjà obtenu cristallisé par M. E. FALIÈRES (de Libourne) et en a décrit un nouveau mode d'essai.

M. G. HALPHEN (59) a recherché la *benzine* et les *hydrocarbures benzéniques* dans les alcools régénérés en formant des composés diazoïques qui, copulés avec les naphthols, donnent des matières colorantes oxyazoïques douées d'un très grand pouvoir colorant.

M. WILLIAM CORMACK (60) dose le *furturol* en le transformant par oxydation en acide pyromucique, au moyen d'une solution ammoniacale d'oxyde d'argent :



à la température de 70° environ. L'argent est titré au sulfocyanure d'ammonium.

M. A. VALEUR (61) a indiqué un procédé de dosage volumétrique des *quinones benzéniques* basé sur leur réduction par l'acide iodhydrique produit par un mélange équivalent d'acide chlorhydrique et d'iodure de potassium :



L'iode est titré à l'hyposulfite

M. J. CANDUSSIO (62) emploie comme réactif des *composés phénoliques* le ferricyanure de potassium en solution à 1 ‰, additionné de 10 à 20 ‰ d'ammoniaque. Ce réactif serait plus sensible que le perchlorure de fer.

M. MALJEAN (63), pharmacien militaire, a recherché et dosé l'acide salicylique libre contenu dans le salicylate de bismuth de la droguerie.

M. V. THOMAS (64) a fait l'essai de l'indigo et donné une étude d'ensemble sur le dosage de l'indigotine. L'auteur a critiqué, en pleine connaissance du sujet, les différents procédés d'évaluation de l'indigotine.

M. SCHAEER (65), pour isoler les *alcaloïdes* et les *glucosides* dans les plantes, se sert d'hydrate de chloral, qui les dissout ainsi que beaucoup de principes organiques qui les accompagnent (résines, amidon); mais ces derniers se précipitent seuls par addition d'eau.

M. A. BRISSEMORET (66) a montré que certaines réactions colorées des alcaloïdes de l'opium pouvaient fournir, au point de vue chimique, des données relatives à la constitution des corps, et à la disposition de leurs groupements fonctionnels.

#### IV. — CHIMIE BIOLOGIQUE

M. G. HALPHEN (67) a montré, après M. DE RACZKOWSKI (1896), que l'analyse d'un mélange de *matières sucrées* (saccharose, glucose, sucre interverti), toujours délicate à exécuter à la liqueur de Fehling et à la lumière polarisée, quand on se trouve en présence d'autres matières actives, peut être menée à bonne fin, grâce à quelques modifications apportées au procédé opératoire habituellement employé.

M. PH. CHAPPELLE (68) a proposé de doser pondéralement les *sucres réducteurs* en employant la centrifugation. Cette méthode ne paraît ni plus rapide, ni plus exacte que les procédés usités.

MM. P. BERGELL et F. BLUMENTHAL (69) ont isolé dans l'*urine* les *pen-*

oses que SALKOWSKI avait déjà signalés dans ce liquide : en les combinant à la baryte, ils obtiennent  $(C^3H^5O^3)^2Ba + BaO$ . S'il se rencontre dans l'urine du sucre de diabète qui précipite également par la baryte, le précipité mixte délayé dans l'eau est traité par un courant de  $CO^2$ ; la solution filtrée est soumise à la fermentation alcoolique qui détruit le sucre de diabète. Enfin, les méthylpentoses et le rhamnose n'étant pas précipités de leurs solutions aqueuses par l'eau de baryte et par l'alcool, pourraient ainsi être facilement séparés des pentoses.

M. J. FERREIRA DA SILVA (70) a appelé l'attention sur une cause d'erreur dans la recherche de l'acide salicylique dans les urines. La méthode de PELLET, GROBERT, a fourni, en fin de manipulations, avec des vins non salicylés une coloration légèrement rose ou violette rouge. En opérant avec la méthode allemande, l'auteur n'a jamais obtenu cette coloration. Le composé qui fournit cette réaction pourrait bien être l'acide isopyrotritarique, nouveau produit pyrogéné de l'acide tartrique, découvert par M. J.-L. SIMON, et qui possède à l'état d'isopyrotritarate ferrique la propriété d'être un indicateur très sensible en acidimétrie.

M. BERTHELOT (71) a montré que les urines absorbent de l'oxygène libre, à doses supérieures à celle de la solubilité de l'oxygène dans l'eau pure. C'est un phénomène d'ordre chimique encore indéterminé. A son émission, l'urine ne renferme pas d'oxygène libre à l'état de dissolution. Les urines examinées renfermaient des doses d'acide carbonique simplement dissous, variables entre 28 cm<sup>3</sup> et 84 cm<sup>3</sup>. Pour l'extraction des gaz de l'urine, l'auteur les déplace par agitation avec un autre gaz sur le mercure; et il analyse ensuite rigoureusement le mélange obtenu.

MM. H. IMBERT et E. BADEL (72) ont étudié l'élimination du cacodylate de soude par les urines, après ingestion de ce médicament. Ils ont conclu de leurs expériences que l'arsenic apparaît dès la première émission d'urine et que son élimination par les reins s'est prolongée pendant près d'un mois. Des analyses et des observations personnelles nous permettent de croire que l'élimination de l'arsenic cacodylique est de plus longue durée.

MM. JÉGOU et GUILLOT, pharmaciens de l'armée (73), ont étudié les variations du coefficient d'acidité urinaire sous l'influence du traitement par les eaux minérales de Vichy.

MM. L. GARNIER et L. MICHEL (74) ont examiné à leur tour l'influence du glucose sur le dosage de l'urée par l'hypobromite de soude; ils ont conclu, d'une série d'expériences fort intéressantes, que « l'addition de glucose à l'urée augmente le dégagement de l'azote, mais ne permet pas d'obtenir la totalité de ce gaz ». De plus, l'addition de glucose à une solution d'urée ou à l'urine est plus nuisible qu'utile.

MM. Th. ROMAN et G. DELLUC, pharmaciens militaires (75), en modifiant la réaction classique pour la recherche de l'urobiline dans l'urine, réac-

tion basée sur la fluorescence verte obtenue par la solution alcoolique d'un sel de zinc ajoutée à la solution chloroformique d'urobiline, l'ont rendue plus pratique.

Le dosage de l'*acide urique* dans l'urine fait toujours l'objet de nombreuses recherches : l'exactitude de la méthode employée demeurera incertaine tant que l'on ne connaîtra pas mieux les principes azotés qui accompagnent l'acide urique. C'est d'abord M. BELLOCQ (76) qui nous apporte une nouvelle méthode.

M. JOLLES (77) prétend que l'acide urique en solution acide est oxydé par le permanganate de potasse en excès, et transformé en produits qui dégagent tout leur azote quand on les traite par l'hypobromite de soude : ce qui revient à dire que l'acide urique est transformé en urée, et que le dosage de l'acide urique revient à un dosage d'urée :



Mais tout l'acide urique est-il transformé en urée par le permanganate de potasse ? Quelle est l'action de cet agent oxydant sur les autres substances azotées ? Dans tous les cas, si les résultats sont exacts, comme l'affirme l'auteur, la méthode est d'une exécution très longue.

*Le même auteur* (78), revenant sur cette méthode, indique un procédé de dosage des bases puriques dans l'urine : elles se comportent comme l'acide urique, après oxydation par le permanganate de potasse, sous l'influence de l'hypobromite de soude. Après précipitation dans l'urine de l'ensemble des dérivés puriques (*acide purique* et bases puriques), par la méthode LUDWIG-SALKOWSKY, c'est-à-dire par un mélange de nitrate d'argent ammoniacal et de mixture magnésienne, on oxyde l'azote par le permanganate de potasse et on dose à l'hypobromite. Dans une autre portion de l'urine, on dose l'acide urique après précipitation par l'acétate d'ammoniaque. La différence des deux poids d'azote donne la proportion correspondante aux bases puriques.

La précipitation de l'acide urique à l'état d'urate cuivreux et l'estimation de ce dernier au moyen du permanganate de potasse (BLAREZ et TOURROU, MALLET) restera encore longtemps la méthode des laboratoires. C'est d'ailleurs l'avis de M. H. POULAIN (79), qui reconnaît l'exactitude de ce dosage, soit qu'on précipite l'acide urique à l'état d'urate d'argent, de magnésie ou de cuivre.

C'est en recherchant la simplicité et l'exactitude que M. L. BERTRAND (80), pharmacien de l'armée, propose de doser l'acide urique dans l'urine par réduction de l'azotate d'argent en présence d'un carbonate alcalin. Dans ces conditions, il se précipite de l'argent métallique, que l'on recueille et que l'on pèse. Son poids détermine celui de l'acide urique.

M. DENIGÈS (81) a appliqué son procédé de dosage des composés

xantho-uriques de l'urine à la détermination de l'acide urique dans les calculs urinaires.

*Le même auteur* (82) a signalé une réaction microchimique de l'acide urique qu'il transforme en oxaluramide, dont les cristaux sont caractéristiques au microscope.

M. MONFET (83) propose de légères modifications au procédé DENIGÈS pour le dosage de l'acide urique : elles concernent la filtration, qui serait rendue plus rapide, et le dosage cyanométrique du cuivre.

M. A. JOLLES (84) a indiqué un nouveau réactif extrêmement sensible de l'*albumine* : il consiste dans la solution aqueuse d'un mélange en proportions déterminées d'acide succinique, de chlorure mercurique et de sel marin.

M. P. MACQUAIRE (85), en présence de la difficulté de se procurer de la fibrine fraîche, et aussi de la conserver, a rendu l'*essai de la pepsine* officinale plus pratique et plus exact, en utilisant la fibrine desséchée à une température qui ne doit pas dépasser 40°. Dans ces conditions, la fibrine desséchée conserve ses propriétés.

MM. SIGALAS et R. DUPOUY (86) ont étudié l'*élimination du mercure* par la glande mammaire, et sont arrivés à des conclusions intéressantes au point de vue médical.

M. P. BOURCET (87) qui, avec M. GLEY, avait annoncé précédemment que le sang des animaux contient normalement de l'*iode*, a rencontré cet élément dans presque tous les organes de l'économie, à doses très faibles, et notablement inférieures à la proportion d'iode renfermée dans la glande thyroïde. L'iode s'élimine comme l'arsenic, par les mêmes organes que ceux indiqués par M. GAUTIER.

MM. CHARRIN et BOURCET (88), dans de nombreux dosages, ont montré les variations de l'iode dans le corps thyroïde des nouveau-nés sous diverses influences pathologiques.

M. BOURCET, en collaboration avec M. GLEY (89), a montré que l'iode du sang se trouve dans la partie liquide, combiné aux matières protéiques, à l'état d'iode « nucléinique », suivant les considérations antérieures de M. A. GAUTIER (C. R., CXXXIX, 929).

M. F. GALLARD (90) a fait connaître, après RABUTEAU toutefois, que la peau humaine était capable d'absorber des iodures.

M. A. GAUTIER (91) a recherché l'*arsenic « normal »* dans l'organisme animal. La glande thyroïde de l'Homme est surtout riche en arsenic. Il en a trouvé dans la peau, les poils, les cheveux et les cornes. Le thymus d'Agneau, la glande mammaire de la Vache, le lait, les os, renferment normalement de l'arsenic. Le cerveau de certains nouveaux-nés en contient; mais les conditions de la présence de l'arsenic dans le cerveau humain n'ont pas encore été éclaircies par l'auteur, qui ne l'a pas rencontré partout.

Le foie, les reins, la rate, les muscles, les testicules, la matière sémi-

nale ne renferment pas d'arsenic normal. De même la glande pituitaire, le pancréas; certainement les muqueuses, intestin et estomac, les muscles en sont dépourvus, et aussi le tissu cellulaire, les glandes salivaires, les capsules surrénales, les ovaires, l'utérus, la moelle osseuse, le sang, les reins, les urines et les fèces.

C'est par la peau, les poils, les cheveux, les ongles et autres produits épidermiques que s'élimine en grande partie l'arsenic normal.

M. DELLUC (92) a déterminé la composition du liquide stomacal chez les enfants.

M. LABELLE (93) a donné l'analyse du contenu d'un kyste butyreux.

M. CH. MICHEL (94) a étudié la composition organique et minérale de l'organisme du fœtus et du nouveau-né.

M. HUGOUNENQ (95) a déterminé la fixation des bases alcalines dans le squelette minéral du fœtus pendant les cinq derniers mois de la grossesse. Les analyses ont été exécutées sur les cendres provenant de l'incinération de sept embryons âgés de quatre à neuf mois. L'auteur conclut que les poids de potasse et de soude augmentent avec l'accroissement de l'embryon, la soude prédominant constamment. La proportion de potasse est d'autant plus grande que l'embryon est plus avancé.

#### V. — CHIMIE ALIMENTAIRE

M. GUILLOT (96) dose les éléments du lait, et en particulier les éléments du *lait de Femme*, dont on ne dispose que d'une quantité toujours très restreinte, au moyen de modifications ingénieuses apportées aux procédés généraux de cette analyse.

M. L. GALLIEN (97) a essayé, dans l'évaluation du lactose dans le lait par le polarimètre, de corriger l'erreur due à ce fait que l'on opère sur le sérum comme s'il occupait le volume total du lait, sans tenir compte du véritable volume occupé par la caséine, l'albumine et le beurre qu'on a isolés antérieurement.

M. LINDET (98) a utilisé, pour le dosage de la *matière grasse dans le lait* et dans le fromage, la solubilité de la caséine dans une solution concentrée de résorcine : il a construit dans ce but un appareil spécial qui participe des critiques adressées aux dispositifs de ce genre.

M. ANNETT (99) a expérimenté sur des Chats la toxicité des laits boriqués et formolés; les résultats ne sont pas concluants.

D'après M. N. SIEBERT (100), on distingue le lait de Femme du lait de Vache par la couleur que prend au bain-marie avec l'ammoniaque l'un ou l'autre lait : le lait de Femme prend une couleur rouge violet, et le lait de Vache se colore en jaune ou jaune brun.

M. DEROIDE (101) a fait une analyse complète du *Képhir*.

M. P. CARLES (102), à propos d'un travail de M. BISSÉRIÉ, revient sur

la présence du *plomb* dans certaines eaux potables, question qui intéresse vivement l'hygiène publique ; d'après l'auteur, le dosage colorimétrique du sulfure de plomb serait encore la méthode la plus sensible.

M. J. WOLFF (103) a donné la composition de la *racine de Chicorée* : il a montré que l'inuline et les substances fermentescibles qu'elle renferme pourraient devenir une source de production d'alcool.

Le pharmacien principal BALLAND (104) a déterminé la composition et la valeur alimentaire de nombreuses substances. Le même auteur, avec une compétence toute spéciale dans la valeur des farines, a donné (105) la composition de farines « améliorantes » d'origine russe, très riches en gluten ; elles sont moins blanches, possèdent une odeur moins aromatique et une saveur moins agréable ; elles n'ont pas de souplesse au toucher. Elles contiennent jusqu'à 4,72 p. 100 d'azote ; on y trouve les mêmes proportions de cendres et de cellulose que dans les farines fleurs, avec moins d'amidon, moins d'eau, et un peu plus de matière grasse ; l'acidité est également plus forte. Ces farines sont constituées par des mélanges à proportions variables de farine de blé et de farine de gluten. Ces farines améliorantes sont employées en France pour rehausser la qualité de certaines farines.

M. G. HALPHEN (106) a recherché les *matières colorantes étrangères* (colorants de la houille, cochenille) dans les *conserves de tomates* ; après avoir fait une juste critique des procédés recommandés jusque-là, et reconnu par lui insuffisants, il a donné un procédé original qui devra être employé par tous les chimistes.

MM. CH. BLAREZ ET R. TOURROU (107) ont indiqué une méthode pour rechercher la *sucramine* dans les substances alimentaires et les boissons.

M. R. TRUCHON (108) recherche la *saccharine* dans les denrées alimentaires d'une façon spéciale. M. J. de BRIVANS (109) est revenu sur cette question en montrant les précautions à prendre pour la recherche de la saccharine dans quelques cas particuliers.

M. J. BELLIER (110) a recherché et dosé la *dulcine* ou *sucrol* (phénéto-carbamide) dans les matières alimentaires.

Alors que la France est dans l'impossibilité de consommer les flots de vins qu'elle produit, et qu'elle se plaint de ne pouvoir trouver dans l'exportation les débouchés nécessaires, on est vraiment étonné d'apprendre que des industriels ont coloré artificiellement des vins de qualité inférieure dans le but de les rendre marchands ! Nous voyons en effet que :

M. TRUCHON (111) a signalé un nouveau colorant pour vin rouge, vendu sous le nom de *Rouge de Toulouse*, en même temps (112) qu'une orseille qu'il a rencontrée dans des vins rouges.

M. J. BELLIER (113) appelle de son côté l'attention sur un nouveau

rouge, qu'on appelle rouge-orseille, qui serait très répandu dans les régions méridionales.

Dans cette Revue qui devait être limitée, nous n'avons pas rappelé à dessein les travaux de Chimie analytique présentés aux différents Congrès de chimie de l'année : c'est que la plupart d'entre eux n'offraient pas d'originalité actuelle ; quant aux résultats plus importants, dignes de retenir l'attention, ils ont fait, en séances publiques, l'objet de rapports particuliers et de discussions spéciales qui ont été reproduits dans les différentes publications de ces Congrès.

L. BARTHE.

Agrégé de la Faculté de Médecine et de Pharmacie.  
pharmacien en chef des Hôpitaux de Bordeaux.

### Indications bibliographiques.

- (1) L. VANINO ET O. HAUSER. *Ber. deutsch. Chem. Ges.*, XXXII, 3615. — (2) JULIUS V. WESELSKY. *Zeit. anal. Chem.*, XXXIX, 81. — (3) E. BONJEAN. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 405. — (4) P. CARLES. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 327 et 363. — (5) MAURICE LUCAS. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 900. — (6) SCHLAGDENHAUFFEN ET PAGEL. *J. Ph. et Ch.*, XI, 261. — (7) J. GAILHAT. *J. Ph. et Ch.*, XII, 9. — (8) A. VILLIERS ET DUNESNIL. *C. R.*, CXXXI, 573. — (9) O. DUCRU. *C. R.*, CXXXI, 131. — (10) A. HOLLARDET L. BERTIAUX. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 300. — (11) R. DUPOUY. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 166. — (12) A. GAUTIER. *C. R.*, CXXX, 1677. — (13) A. GAUTIER. *C. R.*, CXXXI, 535. — (14) L. VIGNON ET L. MEUNIER. *C. R.*, CXXX, 513. — (15) A. GRANGER. *Rev. Gén. Chim. p. et appl.*, II, 92 et 202. — (16) L. MAGNIER DE LA SOURCE. *Ann. d. Chim. Anal.*, V, 121. — (17) P. GLOESS. *Monit. Scient.*, XIV, 140. — (18) J. FORMANER. *Zeit. anal. Chem.*, XXXIX, 146. — (19) E. LEIDIÉ. *C. R.*, CXXXI, 888. — (20) W. DAUCER. *Zeit. anal. Chem.*, XXXIX, 47. — (21) C. MARIE. *C. R.*, CXXX, 1032. — (22) DMITRY BALACHOWSKY. *C. R.*, CXXXI, 179. — (23) DMITRY BALACHOWSKY. *C. R.*, CXXXI, 382. — (24) CAZENEUVE. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 701. — (25) SCHUSTER ET KOEHLER. *Pharm. Zeit.*, XLV, 208. — (26) POZZI-ESCOL. *C. R.*, CXXX, 90. — (27) LEHMANN. *Pharm. Zeit.*, XLX, 209 et 238. — (28) C. A. PETERS. *The Americ. Journ. of Sc.*, IX, 401. — (29) L. SOULARD. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 325. — (30) H. CAUSSE. *C. R.*, CXXXI, 947. — (31) R. CHAVASTELON. *C. R.*, CXXX, 781. — (32) A. STOCK. *C. R.*, CXXX, 175. — (33) L. MAILLARD. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 559. — (34) E. DEMARÇAY. *C. R.*, CXXX, 91. — (35) E. POZZI-ESCOL ET H. C. CONQUET. *C. R.*, CXXX, 1073 et 1136. — (36) P. E. BROWNING. *The Americ. Journ. of Sc.*, IX, 137. — (37) V. THOMAS. *C. R.*, CXXX, 1316. — (38) G. VON KNORRE. *Ber. Chem. Ges.*, XXXIII, 1924. — (39) GASSELIN. *J. Ph. et Ch.*, XII, 556. — (40) L. PÉRIN. *C. R.*, CXXXI, 950. — (41) L. DE KONINCK. *Bull. Ass. Belg. des Chim.*, 1900, 69. — (42) R. HALIBURTON ADIE ET TH. BARLOW WOOD. *Chem. Soc.*, LXXVII, 1076. — (43) ODIE ET WOOD. *Chem. News*, LXXXI, 93. — (44) E. WÖRNER. *Ber. Deuts. pharm. Ges.*, 1900, p. 4. — (45) M. E. POZZI-ESCOL. *Rev. Gén. Chim. p. et appl.*, III, 197. — (46) A. VALEUR. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 82. — (47) C. MARIE. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 44. — (48) BECKURTS. *Apot. Zeit.*, XV, 109. — (49) G. H. A. CLOWES.

*Ber. deutsch. Chem. Ges.*, CXXIX, 2844. — (50) G. DENIGÈS. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 353. — (51) A. ASTRUC ET H. MURCO. *C. R.*, CXXXI, 943. — (52) A. ASTRUC. *C. R.*, CXXX, 4563. — (53) A. ASTRUC. *C. R.*, CXXX, 1636. — (54) H. IMBERT ET A. ASTRUC. *C. R.*, CXXX, 35. — (55) G. DENIGÈS. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 65. — (56) G. DENIGÈS. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 321. — (57) G. DENIGÈS. *C. R.*, CXXXI, 583. — (58) PRUNIER. *J. Ph. et Ch.*, XII, 272. — (59) G. HALPHEN. *J. Ph. et Ch.*, XI, 373. — (60) WILLIAM CORMACK. *Chem. Soc.*, LXXVII, 990. — (61) A. VALEUR. *Bull. Soc. Chim.*, XXIII, 58. — (62) J. CANDUSSIO. *Apot. Zeit.*, XV, 268. — (63) MALJEAN. *Archiv. méd. Ph. Mil.*, XXXVI, 376. — (64) V. THOMAS. *Rev. Gén. Chim. p. et appliq.*, III, 321. — (65) SCHAER. *Zeits. analyt. Chem.*, XXXVIII, 469. — (66) A. BRISSEMORET. *Bull. Sc. Pharm.*, I, 121. — (67) G. HALPHEN. *J. Ph. et Ch.*, XII, 12. — (68) PH. CHAPPELLE. *Ann. Chim. anal.*, V, 41. — (69) P. BERGELL. ET F. BLUMENTHAL. *J. Ph. et Ch.*, XII, 29. — (70) J. FERREIRA DA SILVA. *C. R.*, CXXXI, 423. — (71) BERTHELOT. *C. R.*, CXXXI, 1<sup>er</sup> oct. 1900. — (72) H. IMBERT ET E. BADEL. *C. R.*, CXXX, 581. — (73) JÉGOU ET GUILLOT. *Bull. Sc. Pharm.*, I, 201. — (74) L. GARNIER ET L. MICHEL. *J. Ph. et Ch.*, XII, 53. — (75) TH. ROMAN ET DELLUC. *J. Ph. et Ch.*, XII, 49. — (76) A. BELLOCQ. *J. Ph. et Ch.*, XII, 103. — (77) A. JOLLES. *Zeits. Phys. Chem.*, XXIX, 222-247. — (78) A. JOLLES. *Pharm. Centralb.*, 1900, 601. — (79) H. POULAIN. *Bull. Soc. Chim. Nord*, 1900, 21. — (80) BERTRAND. *Bull. Sc. Pharm.*, II, 271. — (81) G. DENIGÈS. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 97. — (82) G. DENIGÈS. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 141. — (83) MONFET. *Bull. Synd. Gén. Ph. de France.*, Déc. 1900. — (84) A. JOLLES. *Zeits. analyt. Chem.*, XXIX, 146. — (85) P. MACQUAIRE. *J. Ph. et Ch.*, XII, 67. — (86) C. SIGALAS ET DUPOUY. *Bull. Soc. Ph.*, B. XI, 237. — (87) P. BOURCET. *C. R.*, CXXXI, 392. — (88) CHARRIN ET P. BOURCET. *C. R.*, CXXX, 945. — (89) E. GLEY ET P. BOURCET. *C. R.*, CXXX, 1721. — (90) F. GALLARD. *C. R.*, CXXX, 858. — (91) A. GAUTIER. *C. R.*, CXXX, 284. — (92) G. DELLUC. *Bull. Sc. Pharm.*, I, 585. — (93) LABELLE. *Bull. Sc. Pharm.*, I, 625. — (94) CH. MICHEL. *Bull. Sc. Pharm.*, I, 263. — (95) L. HUGOUNENCQ. *C. R.*, CXXX, 944. — (96) GUILLOT. *Bull. Pharm.*, I, 201. — (97) L. GALLIEN. *J. Ph. et Ch.*, XII, 161. — (98) LINDET. *J. Ph. et Ch.*, XI, 368. — (99) ANNETT. *J. ph. et Ch.*, XII, 529. — (100) N. SIEBERT. *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXX, 101. — (101) DEROIDE. *Rep. Pharm.*, XII, 481. — (102) P. CARLES. *J. de Ph. et Ch.*, XII, 517. — (103) J. WOLFF. *Rev. Gén. Chim. p. et appl.*, III, 348. — (104) BALLAND. *Rev. du Serv. Intendance*, XIII, 402. — (105) BALLAND. *C. R.*, CXXXI, 545. — (106) G. HALPHEN. *J. Ph. et Ch.*, XI, 169. — (107) CH. BLAREZ ET R. TOURROU. *Bull. Soc. Pharm.*, B. XI, 361. — (108) R. TRUCHON. *Ann. Chim. anal.*, V, 48. — (109) J. DE BRÉVANS. *ann. Chim. Anal.*, V, 131. — (110) J. BELLIER. *ann. Chim. anal.*, V, 333. — (111) R. TRUCHON. *ann. Chim. anal.*, V, 292. — (112) R. TRUCHON. *ann. Chim. anal.*, V, 444. — (113) J. BELLIER. *ann. Chim. anal.*, V, 407.

L. B.

---

## LES LIVRES NOUVEAUX

---

**J. HÉRAIL. — Traité de pharmacologie et de matière médicale. — Paris, 1901, J.-B. Baillière, 2<sup>e</sup> partie, 1 vol. in-8°, 529 à 896 p. ; avec 167 fig. dans le texte.**

Cette seconde partie termine l'ouvrage classique de M. HÉRAIL. Nous n'ajouterons que peu de chose à ce que nous avons déjà dit du plan adopté par l'auteur (voir *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 114). Le chapitre ix qui commence ce volume est réservé aux médicaments renfermant des composés aromatiques ; il les répartit suivant leur fonction chimique, fait dix sous-chapitres particuliers des produits terpéniques et trois des matières résineuses (résines, oléorésines et gommés-résines).

Dans le x<sup>e</sup> chapitre, M. HÉRAIL traite des liquides et suc organiques ; il y passe rapidement en revue, après le lait, les divers sérums thérapeutiques. Il termine ensuite par un xi<sup>e</sup> et dernier chapitre réservé aux matières colorantes.

Ainsi compris, l'ouvrage de M. HÉRAIL est certes bien plus un livre de pharmacologie qu'un traité de matière médicale, et l'on pourra trouver que la classification purement chimique qu'il a cru devoir adopter ne concorde guère avec les classifications naturelles. L'étude des produits fournis à la thérapeutique par une même famille, ou même un groupe de végétaux à affinité incontestable, est rendue plus difficile ; mais en revanche, le résultat obtenu par cette méthode de grouper certains produits d'origine végétale ou animale parfois très éloignés au point de vue de la systématique est souvent des plus intéressants.

L'auteur a voulu réagir contre les tendances purement botaniques de certains ouvrages de matière médicale, et de cela nous ne saurions que le féliciter. On doit cependant se demander s'il n'a pas dépassé le but en empiétant quelque peu sur le domaine de la chimie pharmacologique et de l'analyse chimique.

Quoi qu'il en soit, l'ouvrage de M. HÉRAIL, débarrassé d'un grand nombre de produits d'intérêt purement historique, est remarquable par ses descriptions concises et claires ; il rendra les plus grands services aux élèves, auxquels il permettra de faire les rapprochements les plus heureux entre la composition chimique des drogues et leur réaction médicamenteuse. Par la quantité des renseignements qu'il renferme, ce traité devra se trouver dans la bibliothèque de tous les pharmaciens soucieux de leur culture intellectuelle en ce qui concerne leur profession.

E. PERROT.

---

ROURE-BERTRAND fils. — **Bulletin scientifique et industriel de la maison Roure-Bertrand fils, de Grasse.** — Evreux, 1901, 4 fasc., 1<sup>re</sup> série, n° 3, 72 p.

Depuis l'année 1900, la maison ROURE-BERTRAND a pris une très heureuse initiative : elle a doté la France d'un Bulletin scientifique et industriel, dont l'Allemagne avait jusqu'alors le monopole, en ce qui touche la chimie et la préparation des essences des plus diverses. Ce Bulletin, dont le 3<sup>e</sup> fascicule (mars 1901) vient de paraître, est édité en trois langues : anglaise, française et allemande.

L'importance de la fabrication de cette usine, et le fonctionnement du laboratoire scientifique qui lui est annexé, met à même son directeur de faire connaître les résultats pratiques obtenus en France et de fournir aux lecteurs de cette intéressante publication le moyen de suivre sans recherches bibliographiques l'évolution continuelle que subit l'industrie des parfums et des huiles essentielles.

Le fascicule 3 qui nous occupe aujourd'hui débute par une première partie d'ordre purement scientifique, sur le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés odorants, continuant les recherches sur le mode de formation des essences dans les végétaux publiées dans les deux fascicules de 1900.

M. CHARABOT a donné dans ce journal (*Bull. Sc. pharm.*, III, p. 71-76) un article des plus intéressants sur cette importante question, et les conclusions ont une réelle portée pratique ; on peut les résumer ainsi : *Les influences capables de modifier les plantes de façon à les rendre plus aptes aux fonctions chlorophylliennes (air sec, altitude, température, etc.) favorisent en même temps la formation des éthers d'alcools terpéniques.*

La deuxième partie du Bulletin de la maison ROURE-BERTRAND est purement industrielle, et la troisième et dernière partie est exclusivement réservée à une Revue des travaux récents sur les parfums et les huiles essentielles. Cette mise au point condensée des recherches parues dans les divers recueils scientifiques rendra les plus grands services, car elle évitera au lecteur des recherches bibliographiques presque toujours longues et fastidieuses.

E. PERROT.

E. MERCK. — **Annales de 1900** (traduction du D<sup>r</sup> ALQUIER). — Paris, 1901, J.-B. Baillière, 1 fasc. in-8°, 232 p.

C'est la treizième année que les laboratoires de la maison MERCK, de Darmstadt, publient leurs Annales. On y trouve, comme travail original, un *essai sur la détermination de la valeur des extraits officinaux* dans lequel l'auteur s'est proposé d'indiquer les défauts et les causes d'erreur que présentent les prescriptions opératoires données par la pharmacopée allemande. Il s'occupe en particulier des extraits de Belladone, Quinquina, Hydrastis, Opium et Noix vomique. Viennent ensuite une série d'observations critiques sur la 4<sup>e</sup> édition de la pharmacopée allemande.

Comme d'ordinaire la plus grande partie du fascicule est réservée à l'exposé des propriétés de certains produits introduits récemment dans la thérapeutique, sans en excepter les sérums et préparations organothérapeutiques. Les

drogues simples nouvelles sont étudiées aussi dans un chapitre spécial (*Baccharis cordifolia*, *Echinacea angustifolia*, *Ephedra Neradensis*, *Lithrea caustica*, *Lyzygium jambolanum*).

A. B.

---

## ANALYSES

---

GUICHARD (MARCEL), préparateur de chimie à la Faculté des sciences de Paris.—**Recherches sur les oxydes, les sulfures et les iodures de molybdène.**  
— *Th. Doct. ès sc.* — Paris, Gauthier-Villars, 1900. 1 vol. in-8° de 76 p.

L'auteur s'étant proposé de préciser et de compléter l'histoire des principales combinaisons binaires du molybdène, est arrivé aux résultats suivants :

On comptait, pour les oxydes de molybdène, cinq variétés d'oxyde hydraté et six variétés d'oxyde anhydre; en outre, la composition de quelques-uns de ces corps avait donné lieu à des divergences d'opinion assez considérables.

M. GUICHARD a bien simplifié cette question en montrant qu'il n'existait, en réalité, que les corps suivants :

Oxydes anhydres.	{	Anhydride molybdique. . . . .	MoO <sup>3</sup> .
		Bioxyde. . . . .	MoO <sup>2</sup> .
Oxydes hydratés..	{	Acide permolybdique. . . . .	Mo <sup>6</sup> O <sup>7</sup> 5H <sup>2</sup> O.
		Acide molybdique. . . . .	MoO <sup>3</sup> nH <sup>2</sup> O.
		Oxyde bleu. . . . .	MoO <sup>2</sup> 4MoO <sup>3</sup> 6H <sup>2</sup> O.
		Bioxyde. . . . .	MoO <sup>2</sup> 2H <sup>2</sup> O.
		Sesquioxyde. . . . .	Mo <sup>3</sup> O <sup>3</sup> 3H <sup>2</sup> O.

La réduction de l'anhydride molybdique par l'hydrogène, de même que l'oxydation du métal, donne du bioxyde.

Diverses méthodes indiquées pour obtenir des oxydes anhydres autres que MoO<sup>2</sup> et MoO<sup>3</sup>, par exemple l'action de MoO<sup>3</sup> sur le molybdate d'ammoniaque et l'électrolyse de l'anhydride molybdique, n'ont fourni à M. GUICHARD que du bioxyde.

La déshydratation de l'oxyde bleu, dont l'auteur a nettement établi la composition, ne donne naissance à aucun oxyde anhydre nouveau.

L'action de l'eau sur le pentachlorure de molybdène qui se produit en plusieurs phases tend vers la production de l'oxyde bleu.

La déshydratation du sesquioxyde hydraté donne du bioxyde.

En résumé, le molybdène possède deux oxydes à fonction acide, deux oxydes à fonction basique, un oxyde salin, tous hydratés. Deux seulement peuvent être obtenus à l'état anhydre, le bioxyde et le trioxyde.

En ce qui concerne les sulfures, on en connaissait trois : le tétrasulfure MoS<sup>4</sup>, le trisulfure MoS<sup>3</sup>, le bisulfure MoS<sup>2</sup>.

M. GUICHARD a pu obtenir le bisulfure cristallisé en chauffant au four Perrot un mélange de :

Carbonate de potasse. . . . .	150 grammes.
Soufre. . . . .	310 —
Bioxyde de molybdène. . . . .	200 —

Après refroidissement, on reprend par l'eau, qui élimine les matières étrangères, et laisse le bisulfure cristallisé (Rendement, 80 gr.). Ce corps a une densité (4,8) voisine de celle de la molybdénite naturelle (4,4-4,9).

L'auteur indique également un procédé avantageux de préparation du bisulfure amorphe par l'action du soufre sur le molybdate d'ammoniaque; une deuxième fusion en présence de soufre donne du bisulfure pur, gris-bleu pulvérulent.

En chauffant quelques minutes le bisulfure amorphe ou cristallisé dans un tube de charbon au four électrique de M. MOISSAN avec un arc de 900 ampères et 50 volts, M. GUICHARD a obtenu un culot renfermant un sesquisulfure et du molybdène. L'eau régale étendue et froide dissout le métal et laisse le sesquisulfure  $Mo^2S^3$  cristallisé en aiguilles gris d'acier de densité 5,9 à 15°.

L'action de la chaleur sur les sulfures de molybdène montre que ceux-ci ne peuvent exister à haute température.

Si l'on part du trisulfure  $MoS^3$ , on peut obtenir par des dissociations successives, d'abord le bisulfure, puis le sesquisulfure, enfin le métal désulfuré.

Cette importante observation a permis à M. GUICHARD de donner un mode de préparation extrêmement simple du molybdène, à partir de la molybdénite naturelle. En chauffant ce minerai dans un tube de charbon au four électrique (900 amp., 50 volts), on réalise une désulfuration complète avec production d'une fonte à 92 % environ de métal, les impuretés étant constituées par un peu de fer (2 %) et de carbone (6 %).

La voie humide n'a pas donné de bons résultats pour la préparation des iodures de molybdène, mais l'action de l'acide iodhydrique gazeux sur le pentachlorure de molybdène  $MoCl^5$  a fourni à M. GUICHARD un iodure  $MoI^3$  rappelant par sa stabilité le chlorure  $MoCl^3$ .

Il se présente sous la forme d'une poudre brune insoluble dans l'eau et dans l'alcool, inaltérable à l'air ( $D = 4,3$ ).

D'autre part, en faisant réagir à basse température et sous pression le gaz iodhydrique sec liquéfié, sur le pentachlorure, l'auteur a obtenu un périodure de molybdène anhydre qui paraît être  $MoI^3$ . Il est à peu près impossible d'obtenir exempt de chlore et d'oxygène ce corps, qui est noir, cristallin, peu soluble dans l'eau, altérable à l'air lentement, perdant de l'iode vers 400° en donnant  $MoI^2$ .

Tels sont les points principaux du travail de M. GUICHARD. Ajoutons que l'auteur a étudié et décrit avec grand soin les propriétés des corps qu'il a obtenus.

L'ensemble forme une monographie intéressante des composés du molybdène avec l'oxygène, le soufre et l'iode, qui sera consultée avec profit par tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la chimie minérale.

E. T.

M. CONSTANT DAVID, pharmacien de 1<sup>re</sup> classe, ex-interne des hôpitaux de Paris. — **Étude anatomique du genre *Bupleurum***. — *Th. Doct. Un. Paris* (Pharmacie). — Lons-le-Saunier, Declume, 1901, 1 vol. in-8°, avec figures dans le texte.

Dans l'introduction de son ouvrage, l'auteur passe en revue rapidement les caractères morphologiques des différents organes des Umbellifères, de la racine à la graine, et rappelle en quelques mots leur distribution géographique et l'importance de leur appareil sécréteur.

Puis vient un aperçu d'ensemble sur leurs caractères anatomiques et, pour terminer l'introduction, une étude de l'appareil sécréteur en général. Ici, à côté des faits connus, l'auteur apporte des données nouvelles et intéressantes quant à l'origine, à la disposition et à la disparition des bandelettes sécrétrices du fruit.

Vient ensuite l'étude particulière du genre Buplèvre, étude qui comprend deux parties.

La première est consacrée à la morphologie comparée des espèces. L'auteur rappelle que DE CANDOLLE ne veut voir dans les feuilles que des phyllodes, opinion combattue par BRIQUET; et, d'après ce dernier, il donne les quatre types principaux auxquels on peut rapporter les différentes formes de limbes. On peut les ramener à trois catégories en se basant sur la nervation. Une étude de l'inflorescence, de la fleur et du fruit, termine la morphologie externe.

Pour la morphologie interne, l'auteur s'est livré à une étude approfondie de la structure des différents organes à la période primaire et secondaire. Il examine soigneusement l'emplacement, l'aspect, les proportions de chaque tissu, notamment de l'appareil sécréteur, si important dans cette famille.

De cette étude résultent des notions nouvelles absolument précises, étant donné le grand nombre d'espèces étudiées. Ces notions viennent confirmer, mais souvent aussi modifier les résultats des travaux antérieurs, ceux de BRIQUET par exemple. Ainsi, dans le fruit, M. DAVID a établi la présence constante, au moins dans le jeune âge, de canaux valléculaires, ceux-ci disparaissant parfois à la maturité (*B. junceum*, *protractum*, *rotundifolium*).

Le développement du fruit du *B. fruticosum* et les relations de l'appareil sécréteur de chaque méricarpe avec le pédicelle floral, ont attiré l'attention de l'auteur, et cette étude n'est pas, à beaucoup près, ce que contient de moins intéressant son travail. Deux faits s'en dégagent.

1°. — L'ovaire ne continue pas le pédicelle floral, mais sur ce dernier naissent les akènes, latéralement et l'un après l'autre. Il n'y a pas, comme on pourrait le croire, simultanéité dans leur apparition. Des schémas qui nous montrent les différents stades de ce développement, nous font voir l'avance que possède l'un des deux akènes, avance qui va en diminuant jusqu'à la maturité, où la différence n'est plus appréciable.

2°. — L'opinion admise se trouve confirmée, que les canaux fasciculaires du fruit continuent ceux du pédicelle, tandis que les canaux valléculaires n'ont avec ce dernier aucune relation et se différencient, comme des poches sécrétrices allongées au sein du péricarpe.

Dans la seconde partie de son ouvrage, l'auteur nous donne la description

détaillée, caractères morphologiques et anatomiques, des 31 espèces étudiées par lui, étude qui est la justification des intéressants résultats de son travail.

Le point important, ce qui ressort en première ligne, en dehors des faits déjà connus, c'est la présence constante des canaux sécréteurs chez les Buplèvres. Aussi, l'étude approfondie de leur répartition a-t-elle conduit l'auteur à utiliser cette dernière pour une classification naturelle du genre. Il termine par un tableau très intéressant, dressé uniquement en se basant sur les caractères de l'appareil sécréteur, et où prennent place toutes les espèces étudiées. Ce tableau est incontestablement ce qu'il y a de mieux dans cet ouvrage, où cependant il y a beaucoup de bonnes choses. Que M. DAVID nous permette de l'en féliciter bien sincèrement. Il a montré que si l'anatomie ne peut à elle seule suffire à la classification, il est des genres où, sans le secours des caractères morphologiques externes, elle permet une taxonomie presque rigoureuse.

En somme, c'est un excellent travail, où abondent les faits nouveaux que l'auteur n'a peut-être pas suffisamment dégagés des notions déjà acquises. Mais c'est là un reproche de modestie, et d'ailleurs, n'y eût-il que l'étude du développement du fruit, et la classification anatomique du genre Blupèvre, ces deux points suffiraient amplement à faire de son étude un des éléments les plus sérieux de la monographie des Ombellifères.

C. N. PELURISOT.

---

H. BOCQUILLON. — **Etude botanique et pharmacologique des Xanthoxylées**  
*Th. Doct. Univ. Paris* (Pharmacie). — Paris, Hennuyer, 1901, in-8°, 123 p.,  
11 fig., 4 pl.

L'étude d'un groupe comme celui des Xanthoxylées présentait, à l'origine même, les plus grandes difficultés. Pour être nombreuses, les espèces sont en revanche toutes exotiques, et un travail de ce genre, pour être mené à bonne fin, ne pouvait être entrepris que par un chercheur possédant à l'étranger de sérieuses relations lui permettant d'obtenir les échantillons avec leur véritable détermination.

Tel était le cas de M. BOCQUILLON, qui a pu ainsi mettre en évidence plusieurs particularités concernant la morphologie interne de près de trente espèces appartenant aux genres *Xanthoxylum*, *Evodia*, *Toddalia*, *Casimiroa*, *Ptelea*, en même temps qu'il ajoutait à l'étude chimique et pharmacologique de ces plantes un certain nombre de considérations nouvelles.

L'étude botanique comprend, pour chaque espèce, la synonymie, l'habitat, et les caractères de morphologie externe et interne.

Les produits fournis par les Xanthoxylées à la Matière médicale font l'objet d'un chapitre spécial. La description de la partie employée, écorce, racine, feuille, fruit ou graine, s'y trouve longuement exposée en même temps que la composition de la drogue.

Les méthodes analytiques employées pour l'étude des Xanthoxylées constituent, avec les considérations sur la berbérine, la dernière partie de ce travail.

Au point de vue anatomique, il résulte de cette étude que la racine secon-

daire des Xanthoxylées n'offre rien de particulier. Les *Toddalia*, uniquement, possèdent des glandes schizo-lysigènes dans le parenchyme cortical de cet organe. Dans la tige, ces poches sécrétrices ne se rencontrent, en général, que dans le parenchyme cortical. Seul l'*Evodia fraxinifolia* en montre dans la moelle. Les aiguillons de la tige sont des émergences du parenchyme cortical et ne présentent aucune relation avec le système libéro-ligneux.

Dans la feuille, la présence de glandes schizo-lysigènes est constante.

A l'histoire des Xanthoxylées usitées dans la Matière médicale exotique, l'auteur apporte un fait nouveau : c'est l'attribution définitive au *Toddalia lanceolata* de la racine de Jean Lopez, qui a joui autrefois en Europe d'une certaine célébrité comme remède contre la diarrhée.

A nos connaissances sur la composition chimique des Xanthoxylées viennent enfin s'ajouter les considérations suivantes, concernant les alcaloïdes : la berbérine existe chez toutes les Xanthoxylées de l'Asie et de l'Amérique du Nord. Celles de l'Afrique contiennent de la méthylhydroberbérine. Celles de l'Amérique du Sud contiennent au contraire des alcaloïdes de nature toute différente de la berbérine et des autres alcaloïdes des Rutacées. Les *Evodia* contiennent de la berbérine, et les *Ptelea* de l'argirine.

Des glucosides se trouvent également dans la plupart des Xanthoxylées.

En ce qui concerne cette dernière partie du travail, n'y-a-t-il pas lieu d'émettre quelques doutes sur les résultats de la composition centésimale obtenus par l'auteur pour chacune des drogues? N'eût-il pas été préférable de ne faire porter les recherches que sur un nombre moins considérable d'espèces et d'appliquer à ces dernières des méthodes de dosage plus rigoureuses?

L'étude entreprise par M. BOCQUILLON n'en renferme pas moins un grand nombre de faits intéressants, mais d'où ne ressort pas suffisamment le travail personnel de l'auteur, par suite d'un manque de plan bien nettement tracé.

P. GUÉRIN.

J.-E. LAHACHE. — **Etude hydrologique sur le Sahara français oriental.** — *Th. Doct. Univ. Paris* (Pharmacie). — Paris, Instit. internat. bibliog. scient., 1900, in-8°, 146 p., 10 planches coloriées topographiques.

La thèse de M. LAHACHE, pharmacien-major de 2<sup>e</sup> classe, mérite plus qu'une simple mention, car c'est l'exposé des observations hydrologiques de douze années d'explorations dans le Sahara français (1888-1900), observations intéressantes au point de vue de leur originalité, des considérations et discussions qu'elles soulèvent et surtout de l'importance des conclusions que l'auteur a le droit d'en déduire. Quelque ardue que soit la lecture de cet ouvrage, en raison des noms originaux des localités et des accidents naturels de ces régions, le spécialiste sera récompensé de son labeur par l'intérêt qu'il rencontrera dans certains chapitres.

La première partie est consacrée à l'étude de ces nappes d'eaux immenses, de ces fleuves intermittents, notamment du Chott Melrir, de ces éruptions artésiennes qui disparaissent ou réapparaissent en vingt-quatre heures, de ces mers grandes comme une province de France et qui, en quelques semaines, sont transformées en une plaine de boue ou de sable à efflorescences salines.

Le sens du mot « potable » prend au Sahara une large extension. Les eaux

le plus faiblement minéralisées renferment encore 1 gr. à 1 gr. 5 de résidu salin; l'Arabe boit couramment de l'eau renfermant 3 gr. 500 de sels minéraux, et les animaux sont forcés de se désaltérer avec des eaux contenant 10 gr. de résidu.

Toutes ces eaux sont fortement chargées de chlorures et sulfates magnésiens, calciques, sodiques, avec de notables quantités de nitrates.

Un fait intéressant à signaler, mais que nous aurions voulu voir confirmer par les recherches personnelles et plus complètes de M. LAHACHE, est celui relatif aux eaux de la région de Tébessa, dans lesquelles M. l'ingénieur VILLE aurait trouvé il y a quarante ans 60 milligr. d'acide phosphorique combiné au fer.

L'auteur étudie les variations de l'hydrogène sulfuré et des sulfures dans l'eau minérale du Hamman-Salahim, à 8 kilom. de Biskra, et montre que cette eau de la fontaine des Saints a, au point de vue du soufre, une constitution très instable: cette instabilité n'a, à notre avis, rien de particulier; n'existe-t-elle pas pour toutes les eaux sulfureuses?

Viennent ensuite les études géologiques et analytiques des eaux des Zibans, des affluents ouest du Chott Melrir, de la région du M'Zab, du Souf; des eaux artésiennes de l'Oued R'hir, d'après lesquelles l'auteur déduit six lois auxquelles obéissent les eaux artésiennes de cette région:

1° — Le niveau hydrostatique des nappes artésiennes est d'autant plus élevé que les nappes sont plus profondes;

2° — Le débit des sources artésiennes croît avec la profondeur des nappes;

3° — La quantité des sels dissous diminue à mesure que la profondeur des nappes augmente;

4° — Le poids et le groupement des sels dissous ne varient pas sensiblement avec les saisons, ni avec les années, pour une même nappe;

5° — Les sulfates de chaux et de magnésie dominent généralement dans les eaux artésiennes; puis viennent, par ordre de décroissance, les chlorures alcalins et terreux, les carbonates terreux, etc.;

6° — La plupart des eaux artésiennes renferment des azotates en quantités dosables. Pour une même eau, les quantités d'azotates varient peu d'une année à une autre. On ne peut appliquer à ces sels la troisième loi.

L'étude des eaux superficielles et des eaux profondes du Bas-Sahara complète celle des ingénieurs qui ont attaché leurs noms à l'hydrologie de cette région: Dubocq, Ville, Rolland, Jus.

M. LAHACHE donne des analyses des dalles gypseuses entre Bledet-Ahmar et El-Fétir, du sol de la Sebka Safioum, du Fond de Chott, Ouargla, d'une dizaine d'eaux de ces régions. On rencontre dans ce chapitre des considérations géologiques originales que viennent confirmer les études des eaux profondes et des eaux superficielles de l'Erg (colonne de Temassinine) qui lui fait suite.

Après les coupes des puits de Hassi-de-la-Roque, de Hassi-Tartrat, et un tableau de toutes les analyses d'eaux du Sahara français oriental, M. LAHACHE entreprend la partie la plus intéressante de son travail en discutant l'origine des eaux profondes de l'Oued-R'hir. Il expose les documents intéressants relevés par M. ROCHE au cours des missions FLATTERS, si tragiquement inter-

rompues, et conclut à l'origine méridionale des eaux artésiennes, théorie qu'il avait soutenue depuis 1888 contre l'opinion de M. VILLE, ingénieur en chef des mines, admise jusqu'alors. Des forages exécutés en 1899 ont confirmé ces prévisions. Nous avons été heureux de trouver un chapitre consacré à la présence des nitrates dans les eaux de ces immenses régions incultes, presque inhabitées, et dans lesquelles aucune salpêtrière n'est connue; l'auteur croit que les azotates des eaux artésiennes proviennent de la lixiviation par des affusions pluviales des gisements analogues à ceux du désert d'Atacama.

Comme conclusions, M. LAHACHE répète ce qu'il disait en 1888, en faisant remarquer qu'il est important de connaître l'origine des eaux artésiennes du Sahara, afin d'établir des puits artésiens qui permettront la création de postes fortifiés assurant le développement de la France dans ces régions, car les colonnes qui sont obligées d'emporter leur eau de boisson coûtent trop cher à l'Etat.

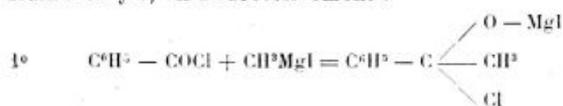
La thèse de M. LAHACHE, remplie de faits paraissant bien observés et interprétés, bien écrite malgré l'aridité du sujet, peut-être insuffisamment ordonnée, divisée et subdivisée pour la rendre plus attrayante et facilement compréhensible, constitue un document précieux pour l'hydrologie du Sahara.

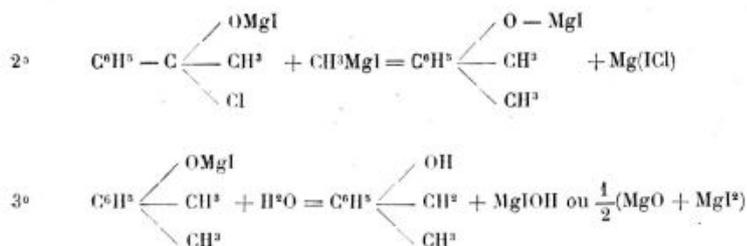
EDMOND BONJEAN.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

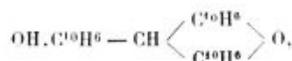
*Séance du 18 mars 1901.* — M. CHABRIÉ a préparé un certain nombre de sels de césium afin de combler les lacunes qui existent dans l'histoire de ces composés. Il a obtenu et analysé les combinaisons suivantes : CsBr, CsI, CsF, HF, CsF, CrO<sup>3</sup>Cs, Cr<sup>2</sup>O<sup>3</sup>Cs<sup>2</sup>. — M. LEBEAU a établi dans les ferrosiliciums industriels l'existence des siliciures SiFe<sup>2</sup>, SiFe, Si<sup>2</sup>Fe et a été conduit à admettre que la siliciuration du fer par les procédés électrométallurgiques peut avoir, suivant la proportion des matières premières employées, deux limites correspondant à la formation des composés SiFe et Si<sup>2</sup>Fe. — Par l'action des chlorures et des anhydrides d'acides sur les composés organo-métalliques du magnésium, puis l'action de l'eau, MM. TISSIER et GRIGNARD ont obtenu des alcools tertiaires, aussi bien dans la série grasse que dans la série aromatique. Par exemple, avec le chlorure de benzyle et l'iodure de magnésium méthyle, on a successivement :



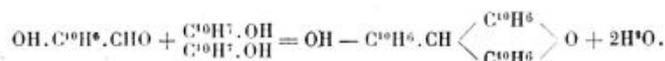


Voir Société de Pharmacie, la communication de M. GUERBET sur les *alcools di- et tri-capryliques*.

En reprenant les recherches de ROUSSEAU à propos de la réaction du chloroforme sur le  $\beta$ -naphtolate de sodium, M. FOSSE a reconnu que le prétendu *binaphtylène-glycol* de l'auteur en question, n'était autre que le naphtylol-naphtyl-oxy-naphtylméthane



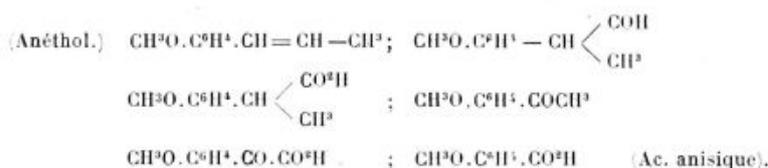
formé suivant une réaction que démontre la préparation d'un composé identique, à partir du  $\beta$ -naphtol et de l'aldéhyde oxynaphtoïque :



Sur la production d'*acétylméthylcarbinol* par le *Bacillus tartricus*, voir Société de Pharmacie, M. GRIMBERT. — En étudiant l'action hydrolysante de la tannase sur le tannin, M. POTTEVIN a été conduit à admettre que le tannin ordinaire est un glucoside digallique, et que la tannase dédouble aussi bien le glucoside que l'acide digallique (en 2 mol. ac. gallique) pris séparément. Ces dédoublements éclairent la *constitution du gallotannin*, et montrent, en surplus, que la tannase possède à la fois les actions de la lipase et celles de l'émulsine.

*Séance du 25 mars 1901.* — Par l'examen des caractères d'une *inscription hiéroglyphique*, M. BERTHELOT a conclu à la présence du platine dans un des filaments qui constituaient ces caractères. Cette présence est fortuite, les Egyptiens ayant pu confondre le platine avec l'argent, en raison de la rareté de ce métal dans les alluvions du Nil. — En dehors des causes déjà signalées comme étant l'*origine des eaux sulfureuses*, M. GAUTIER admet encore que les sulfosilicates des roches naturelles peuvent aussi contribuer à la formation de l'hydrogène sulfuré. — M. DELÉPINE a signalé les relations thermiques qui existent entre les *chaleurs de formation des acétals* et celles des composés isomères où il n'y a pas de liaisons oxygénées C — O — C. Les acétals ont, pour chaque liaison oxygénée, une *chaleur de formation inférieure* de 15-20 cal environ, comparativement avec celle de divers acides ou glycols qui n'en possèdent point. — Complétant ses recherches sur l'*oxydation de l'anéthol*.

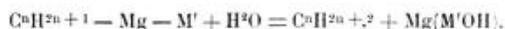
M. BOUGAULT a montré qu'on pouvait obtenir cinq degrés successifs d'oxydation conduisant finalement à l'acide anisique, dont voici les termes :



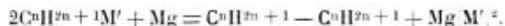
M. R. FOSSE a démontré que le produit de l'action du chloroforme sur le  $\beta$ -naphtolate de sodium est bien le composé cité plus haut (séance précédente), et cela en le reproduisant au moyen de l'aldéhyde oxynaphtoiique et du  $\beta$ -naphtol. Il a préparé les éthers acétique, éthylique et méthylique du composé en question.

*Séance du 1<sup>er</sup> avril 1901.* — MM. JUNGFLEISCH et LÉGER montrent que les propriétés attribuées à la *cinchonine* correspondent en réalité à un mélange d'où il est très difficile de séparer l'hydrocinchonine, qui souille toujours la cinchonine. Le pouvoir rotatoire de la cinchonine purifiée est plus fort que celui qui est admis pour la cinchonine. — M. BRENANS a préparé *quelques dérivés iodés* du phénol par l'action de l'iode sur une solution alcaline de phénol. Il a obtenu le diiodo et le triiodophénol :  $\text{OH} \cdot \text{C}^6\text{H}^3\text{I}^2$  1.2.4 et  $\text{OH} \cdot \text{C}^6\text{H}^2\text{I}^3$  1.2.4.6. — Par l'action des éthers d'acides bibasiques sur les composés organo-métalliques, M. VALEUR a réalisé la synthèse d'*alcools doublement tertiaires*, tels que :  $(\text{CH}^3)^2\text{COH} - \text{COH}(\text{CH}^3)^2$ ;  $(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{COH} - \text{CH}^2 - \text{COH}(\text{C}^2\text{H}^5)^2$ ;  $(\text{C}^2\text{H}^5)^2 - \text{COH} - \text{CH}^2 - \text{CH}^2 - \text{COH} - (\text{C}^2\text{H}^5)^2$ .

MM. TISSIER et GRIGNARD ont étudié l'action de l'eau et des alcools sur les *composés organo-métalliques du magnésium*  $\text{C}^n\text{H}^{2n+1} - \text{Mg} - \text{M}'$  ( $\text{M} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ ). Il se produit le carbure saturé correspondant au dérivé halogéné employé, ainsi qu'un peu du dicarbure provenant de la soudure des deux résidus  $\text{C}^n\text{H}^{2n+1}$  :



et



En étudiant l'action de l'iodure de magnésium-éthyle sur le nitrite d'amyle et le nitroéthane, M. MOUREU a obtenu dans les deux cas de la diéthylhydroxylamine  $(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{AzOH}$ . C'est une extension, aux dérivés azotés, des *réactions des composés organo-magnésiens* qui n'avaient été appliquées jusqu'ici que dans des circonstances où l'oxygène et le carbone seuls étaient intéressés. — En étudiant de plus près ce qui se passe quand on dissout le magnésium dans une solution étherée d'un iodure (ou bromure) alcoolique, M. BLAISE a

montré que le dérivé obtenu est, non pas  $\text{Mg} \begin{array}{l} \text{I} \\ \text{R} \end{array}$ , mais un dérivé éthero-

magnésien  $\text{Mg} \begin{array}{l} \text{I} \\ \text{R} \end{array}$ ,  $(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O}$ , retenant en plus une molécule d'éther qui n'est

expulsée que par chauffage à température élevée et peut même suivre le dérivé dans ses réactions ultérieures. — En poursuivant ses études sur le

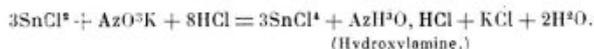
*mécanisme des actions lipolytiques*; M. HANRIOT a reconnu qu'on pouvait, avec la butyrine et des doses faibles de sels de peroxyde de fer principalement, reproduire les grandes lignes des réactions dues à la lipase. Cette concordance d'effets, jointe à d'autres considérations, semble établir une corrélation entre la présence du fer et les propriétés lipolytiques.

*Séance du 9 avril 1901.* — M. H. SÉBERT appelle l'attention de l'Académie des sciences sur l'utilité d'une *langue auxiliaire internationale*; les conditions à remplir, une fois bien déterminées et acceptées par tous les peuples, devraient être délimitées exactement, et surtout revêtir un caractère de simplicité suffisant pour être à la portée des intelligences moyennes. Précisément, M. MÉRAY, dans la note suivante, montre les avantages de la *langue Espéranto* de M. le Dr ZAMENHOF, laquelle compte déjà 40.000 adeptes de toutes les parties du monde. Pour commencer, pense-t-il, on pourrait adopter cette langue pour les indications bibliographiques. La langue espéranto laisse bien loin en arrière comme clarté, variété d'expressions et simplicité de langage ou d'écriture, le volapuk, qui n'en fut qu'une ébauche fort imparfaite. — M. STANISLAS MEUNIER est d'avis que la *pluie de sang* du 9-10 mars 1901 tombée dans la Sicile, la Napolie et la Tunisie, est due, comme les précédentes, à la chute de matériaux arrachés, par les remous atmosphériques, au sol du Sahara.

*Séance des 15 et 22 avril 1901.* — M. GUNTZ a étudié l'*hydrure de baryum*; ce composé BaH<sup>2</sup> ressemble par ses propriétés aux hydrures de lithium et de calcium; l'eau, par exemple, le décompose :



M. H. HENRIET propose de doser l'*azote nitrique dans les eaux* au moyen du chlorure stanneux. Après évaporation à sec de l'eau à essayer, on ajoute HCl, puis le chlorure stanneux : il se produit la réaction :



On a mis un excès de chlorure stanneux; on dose ce qui reste par l'iode :



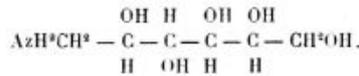
On opère toujours par comparaison, en vérifiant le titre des réactifs, au moyen d'une solution de nitrate de force connue. — M. M. DELÉPINE a examiné l'*action de divers alcools sur les acétals* d'alcools monovalents. Il a pu ainsi constater des déplacements des alcools les uns par les autres, en conformité avec ce qu'il avait pu déduire de ses recherches thermochimiques. D'une façon générale, les polyalcools chassent les alcools monovalents. On est ainsi conduit à une nouvelle façon de préparer des acétals. — *Trois nouveaux alcaloïdes du Tabac* ont été isolés par MM. A. PICTET et A. ROTSCHY; pour 1.000 de nicotine, les alcaloïdes nouveaux seraient dans les proportions suivantes :

Nicotéine C <sup>10</sup> H <sup>12</sup> Az <sup>2</sup> , liquide bouillant à 266-268°; α = 46° <sub>D</sub> . . . . .	20 ‰
Nicotimine C <sup>10</sup> H <sup>14</sup> Az <sup>2</sup> , liquide bouillant à 250-255° . . . . .	5 —
Nicotelline C <sup>10</sup> H <sup>8</sup> Az <sup>2</sup> solide, fus. à 147-148° . . . . .	1 —

M. BOUGAULT a obtenu l'acide paraoxyhydatropique  $\text{OH} - \text{C}^2\text{H}^4 - \text{CH} \begin{cases} \text{CO}^2\text{H} \\ \text{CH}^2 \end{cases}$   
 (1) (4)

en déméthylant son éther méthylique, que l'on obtient facilement en oxydant l'anéthol par HgO et I. Il en a étudié les propriétés, ainsi que celles de ses sels. — En hydrogénant l'oxime du glucose par l'amalgame de sodium, MM. L. MAQUENNE et E. ROUX ont obtenu une nouvelle base dérivée du glucose à laquelle ils ont donné le nom de glucamine, pour la distinguer des autres bases (glucosamine, chitosamine) et attribué la formule de constitution suivante

(amino-1-hexanepentol  $\frac{2, 4, 5, 6}{3}$ ) :



— MM. CH. MOUREU et R. DELANGE ont préparé les acides acétyléniques et étudié leurs dérivés et leurs propriétés. Leurs recherches leur ont permis d'obtenir les acides amypropiolique  $\text{C}^2\text{H}^4 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CO}^2\text{H}$  et hexylpropiolique  $\text{C}^6\text{H}^{12} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CO}^2\text{H}$ . — M. MAILLARD montre que le dédoublement des dérivés indoxyliques de l'urine produit de l'indigotine s'il est accompagné d'oxydation instantanée, de l'indirubine si l'oxydation est lente. Le chromogène des urines, d'après ses recherches, serait unique, en ce qui concerne tout au moins le générateur des matières colorantes bleue et rouge.

◆

**SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE**

Séance du 30 mars 1901. — M. A. LOMBARD montre que les poisons alcaloïdiques, en pénétrant dans la circulation, sont d'abord fixés par les leucocytes, comme il arrive pour les poisons bactériens. Si l'animal est réfractaire à ces alcaloïdes, on explique cette immunité par la chimiotaxie positive de ses leucocytes pour ces poisons. Dans le cas contraire, il y a chimiotaxie négative et empoisonnement général par diffusion dans le sérum. L'emmagasinement de ces poisons dans le foie serait une preuve de la fonction leucocytopoiétique de cet organe. — M. G. LIROSSIER a recherché dans quelle proportion l'acide salicylique s'élimine par la bile et peut passer pour un antiseptique des voies biliaires.

Les dosages montrent que la proportion de ce corps éliminée par la bile est insuffisante pour qu'on puisse lui attribuer une action antiseptique directe importante. — M. HANRIOT établit que certains oxydes ou certains sels métalliques (fer, alumine, zircone), se comportent, à doses minimes, comme des ferments lipolytiques. La lipase elle-même paraît être un sel de fer facilement dissociable. — M. C. SCHMITT étudie comparativement l'influence de la saccharine et du sucre sur des digestions d'albumine effectuées *in vitro*. A pouvoir sucrant égal, la saccharine entrave moins la digestion que le sucre de canne. — M. R. SUZOR rapporte l'observation de deux malades atteints de cachexie

palustre, dont l'état s'est rapidement amélioré par *injection sous-cutanée de jaunes d'œuf cru*. Le même auteur montre que l'on peut traiter avec succès les migraines ou les névralgies faciales par des applications de cocaïne, dans la narine placée du côté douloureux. — M. G. LEVEN propose avec raison d'adopter une *alimentation d'épreuve* dans les recherches sur la nutrition : elle se composerait, par exemple, d'œufs, de lait et de sucre, aliments de composition sensiblement constante et de digestion facile. — MM. ACHARD et LÆPER apportent de nouvelles expériences à l'appui de la régulation de la composition du sang par les tissus qu'il baigne.

*Séance du 20 avril 1901.* — M. H. RIBAUT montre que la *caféine* exerce une action manifeste sur l'*élimination azotée*. Le sens de cette influence dépend de la dose ingérée : à dose faible, elle abaisse l'excrétion azotée; à dose forte, elle l'augmente. — M. GLEY rapporte le résultat d'un dosage d'*iode* effectué dans une *glande thyroïde* provenant d'un *goitre exophtalmique*; ce résultat rapproché de celui obtenu par Oswald dans un cas analogue, conduit à admettre qu'il y a dix fois moins d'iode environ dans le goitre exophtalmique que dans la glande normale. — M. L. LUTZ donne la description d'une bougie-pipette destinée à la stérilisation et à la répartition directe des liquides (Voir *Bull. Soc. Pharm.*, 1901, IV, 99). — M. G. MEILLÈRE consacre une note à la *recherche toxicologique du plomb* : on caractérise ce métal dans le milieu salin provenant de la calcination d'un organe, en provoquant le dépôt de l'oxyde puce sur l'anode d'un électrolyse. Le point délicat de cette recherche consiste en ce que l'oxyde puce ne se dépose pas en présence de l'acide phosphorique. Il est donc nécessaire de précipiter les métaux à l'état de sulfures, sans entraîner les phosphates; dans ce but, on opère en présence du citrate d'ammoniaque. Le sulfure est redissous dans l'acide nitrique étendu et l'électrolyse effectuée à 60°, avec un courant de densité égale à 0,2 ampère, les électrodes étant constituées par des spirales en fil de platine du diamètre de 1 mm. — MM. FROUIN et MOLINIER démontrent que l'*alcoool* produit une *hyper-sécrétion du sue gastrique*. Celle-ci n'est pas due à une action directe sur la muqueuse, mais à une influence plus générale, exercée sur le système nerveux. — MM. VALDIGUÉ et LABROCHE ont observé que le suc de pommes de terre est doué d'un pouvoir réducteur énergétique. Cette propriété est due à la présence de diastases, dont les auteurs établissent l'existence. — MM. LESNÉ et P. MERKLEN présentent un certain nombre de déterminations du *point cryoscopique de l'urine du nourrisson* normal ou atteint de gastro-entérite : cette affection a pour effet de donner un point cryoscopique hypertonique, une proportion de chlorures diminuée et, par suite, un rapport  $\frac{\Delta}{\text{NaCl}}$  augmenté. — M. POUJOL décrit un procédé de récolte et de répartition applicable aux grandes quantités de sérum. — M. E. MAUREL a étudié l'*influence des variations des aliments azotés sur l'excrétion de l'acide urique* et l'influence des variations de l'alimentation sur les quantités d'acide phosphorique et de chlorures contenues dans l'urine. Le résultat principal de ces recherches est que la diminution des aliments azotés fait tomber la proportion des déchets autres que l'urée.

*Séance du 27 avril 1901.* — MM. TUFFIER et MILIAN montrent que l'on peut

faire, d'une manière absolue, le diagnostic différentiel de la péritonite tuberculeuse et du kyste de l'ovaire. Le liquide de la péritonite tuberculeuse à forme ascitique est à lymphocytes; le liquide du kyste de l'ovaire renferme une très grande variété de cellules dont les plus caractéristiques sont de grosses cellules rondes ou ovalaires, pourvues d'une multitude de vacuoles, et des cellules cylindriques dont l'un des pôles présente une touffe de cils vibratiles. — M. A. LOMBARD a observé que l'hyperleucocytose est constante après l'injection d'*atropine* ou de *strychnine* à un animal réfractaire; elle est d'autant plus manifeste que l'animal est plus réfractaire et que la dose de poison injectée est plus considérable. — M. G. WEISS a déjà montré que, dans l'excitation électrique du nerf par une onde très courte, ce n'est pas pendant la période variable seule que se produit cette excitation, mais qu'il faut considérer toute la durée du courant. Il présente une nouvelle note sur la grandeur électrique qui intervient directement dans ces phénomènes d'excitation. — M. H. ROBAUT établit que le *violet de méthyle*, en se fixant sur les *cellules hépatiques*, paralyse leur *fonction anticoagulante*, dont l'exercice est provoqué par la peptone, à l'état normal.

A. DESGREZ.

---

### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 27 mars.* — M. BURLUREAUX communique les résultats généraux qu'il a obtenus par l'emploi du *cacodylate de soude* et du *cacodylate de magnésie*. Pour les raisons déjà données par M. GAUTIER, il a toujours eu recours à la voie hypodermique pour leur administration, sans avoir jamais noté d'accidents. Il se sert d'une solution à 5 % de cacodylate de soude. La première fois il n'injecte que 0 gr. 025 de cacodylate, puis il élève la dose, en introduisant en une fois 0 gr. 05, puis 0 gr. 10. On peut répéter les injections quotidiennement ou à des intervalles variables, pendant quinze jours, avec huit jours de repos. Ce traitement peut, chez certains malades, être continué fort longtemps. La plupart du temps, les résultats donnés par cette médication sont remarquables. Les indications ne sont pas encore précises. On doit la tenter chaque fois qu'on se trouve en présence d'un sujet épuisé par une affection quelconque. Si, après cinq injections, on ne constate aucune amélioration, il est inutile de la continuer. Pour ce qui concerne la tuberculose, l'auteur est obligé de reconnaître que c'est précisément dans cette affection que le cacodylate de soude lui a donné le moins de succès. Il a expérimenté aussi l'action du cacodylate de magnésie qui est plus riche en arsenic que le cacodylate de soude. Ce médicament, très soluble dans l'eau, est employé de la même façon en solution à 5 %. On peut augmenter le titre de la solution et aller jusqu'à 25 %. On tâte d'abord la tolérance du sujet. On commence par une solution à 5 % (1 cm<sup>3</sup>), puis on augmente progressivement la dose. On peut injecter 2 cm<sup>3</sup> d'une solution à 25 % par jour. Mais l'auteur n'a jamais dépassé la dose de 0 gr. 60 par jour. Cette médication lui a donné des résultats favorables dans dix-huit observations. — M. Ed. HIRTZ s'est bien trouvé de l'emploi du *persulfate de soude*, comme substance apéritive, à la

dose de 0 gr. 20 par jour. Le médicament lui a donné de bons résultats dans treize cas, et des résultats négatifs dans huit cas. — M. FRÉMONT rend compte des expériences qu'il a instituées pour établir l'influence exercée par l'eau, le chlorure de sodium, le bouillon de Bœuf et le bicarbonate de soude sur la sécrétion de l'estomac. 100 cm<sup>3</sup> d'eau distillée à + 38° excitent cette sécrétion, et cette excitation porte sur tous les éléments. L'eau salée agit comme l'eau simple. Le bouillon de Bœuf dégraissé a pour effet de faire disparaître l'HCl libre et d'augmenter le taux de l'HCl combiné. Le bicarbonate de soude diminue la sécrétion du chlore total; mais, à la dose de 1 gr., il l'augmente peut-être. — M. DUBOIS a obtenu la guérison de deux cas de *tic convulsif au moyen de séances d'immobilité complète*; en même temps il a eu recours aux vibrations frontales pour fixer l'attention des malades.

**Séance du 17 avril 1901.** — M. A. ROBIN lit un travail de M. EMERY-DES-BROSSSES sur le *tétanos et les injections hypodermiques de quinine*. L'auteur de ce travail n'hésite pas à déclarer que sa conviction profonde, absolue, est que tous les cas de tétanos, observés en mai 1893, à Majunga, ont été dus à des injections de quinine dans les membres.

Tout en laissant à de plus savants le soin d'expliquer ces phénomènes, il se demande si le tétanos n'a pas été provoqué simplement par une névrite ascendante due à l'irritation par la solution quinique d'un ou de plusieurs nerfs. — M. A. ROBIN présente également un travail de M. P. GUYENOT (d'Aix-les-Bains), sur *l'emploi en thérapeutique de la chaleur radiante lumineuse par les appareils Dowsing*. Cette chaleur radiante est constituée par l'association de radiations calorifiques, lumineuses et chimiques, possédant chacune des propriétés physiques et physiologiques particulières.

Elle est produite artificiellement à l'aide d'un courant électrique traversant un filament de composition spéciale contenu dans des ampoules de verre où on a fait le vide. Le corps humain peut par cette méthode supporter des températures très élevées : 205°, 260°. On prescrit le bain généralement entre 150° et 200°. Action physiologique de cette chaleur radiante : rougeur de la peau, transpiration cutanée abondante, élimination plus considérable de CO<sup>2</sup> par les poumons, accélération du pouls et élévation de la température de l'organisme, augmentation des matériaux solides de l'urine, suractivité des fonctions de la nutrition, puissance de pénétration des rayons calorifiques plus intense qu'avec la chaleur obscure, propriétés bactéricides des rayons chimiques, augmentation des globules du sang. Indications thérapeutiques : goutte, rhumatisme, contusions, entorses, suites de fractures et de luxations, rhumatisme déformant, sciatiques, phlébites. — M. BOURGET (de Lausanne) communique un travail sur *le traitement médical de la pérityphlite*. — M. BARDET. *Action du sidonal sur l'excrétion de l'acide urique*. Le sidonal est un quinate de pipérazine. L'acide quinique se décompose dans l'économie en quinone, puis en acide benzoïque qui s'empare du glyco-colle de l'acide urique pour former de l'acide hippurique. La pipérazine forme avec l'acide urique des sels bien solubles. — M. THOMAS (de Genève) cite plusieurs cas de malades atteints d'*arthrites blennorragiques* et traités avec succès par les *injections intra-musculaires de calomel*, d'après la méthode due au Dr TOUPET. — MM. SCHMITT et TRAVERSE ont obtenu une guérison inespérée dans un cas de

*péritonite tuberculeuse très grave, par les injections de cacodylate de soude et les lavements d'eau saturée de sulfure de carbone*<sup>1</sup>.

ED. DESSESQUELLE.

---

**SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS**

*Séance du 3 avril 1901.* — M. SARTHOU a étudié la *schinoxydase* extraite du faux Poivrier; il a dosé le soufre, les matières azotées et trouvé des traces de phosphore. Ces résultats lui font classer l'oxydase parmi les nucléines. — M. JABOIN expose un nouveau mode de représentation graphique des analyses d'urines. — M. GRIMBERT a isolé, des produits de fermentation du *B. tartricus* sur les hydrates de carbone, un corps non signalé : l'acétylméthylcarbinol. Celui-ci a été caractérisé par son osazone, qui répond à la formule  $C^{10}H^{14}Az^4$ , par son point de fusion, 243°, et par ses propriétés générales. Les produits obtenus en ensemençant sur glucose, soit le *B. coli*, soit le *B. d'Eberth*, soit le pneumobacille de Friedländer sont tout à fait différents. — M. GUERBET, poursuivant ses recherches relatives à l'action des alcools sur les alcoolates alcalins, montre que l'alcool caprylique  $C^8H^{18}O$ , chauffé à 200°-250° avec son dérivé iodé, donne naissance aux alcools dicaprylique  $C^{16}H^{34}O$  et tricaprylique  $C^{24}H^{50}O$ . Ce résultat démontre que la réaction est applicable non seulement aux alcools primaires, mais encore aux alcools secondaires.

*Séance du 1<sup>er</sup> mai 1901.* — M. CAPMARTIN propose de préparer les eaux sulfureuses artificielles avec une solution de manosulfure de sodium dans un mélange de glycérine et d'alcool. Ce mélange assure la conservation du sulfure, remarque déjà faite par plusieurs auteurs.

— MM. MOUREU et DELANGE, en faisant réagir sur les dérivés sodés des carbures acétyléniques, soit  $CO^2$  sec, soit les éthers chlorocarboniques, ont obtenu les acides acétyléniques et les éthers correspondants. Ils ont aussi préparé quelques anilides.

L'acide amypropionique  $CH^3(CH^2)^4 - C \equiv C - CO^2H$ , traité à chaud par le sodium et l'alcool absolu, fixe 4H, et se transforme en acide caprylique  $CH^3(CH^2)^6 - CO^2H$ .

Par ébullition avec la potasse alcoolique, il fournit l'acide caproylacétique,  $CH^3(CH^2)^4 - CO - CH^2 - CO^2H$ , acide  $\beta$ -cétonique nouveau, très instable, qui se décompose lentement à la température ordinaire, rapidement à chaud en acide carbonique et méthylamylcétane.

L'acide hexylpropionique  $CH^3(CH^2)^5 - C \equiv C - CO^2H$  donne avec le sodium, dans les mêmes conditions, un acide pélargonique  $CH^3(CH^2)^7 - CO^2H$  identique à celui qu'on rencontre dans l'essence du *Pelargonium roseum*.

— M. GASSELIN est élu membre résidant.

E. G.

1. V. *Bullet. de pharmac.*, avril 1901, p. 124.

---

## SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

*Séance du 22 février 1901.* — M. HALLER et G. BLANC : Ethers alcoylecyano-maloniques. — M. BÉHAL : Synthèses au moyen des dérivés organométalliques. — M. TIFFENEAU : Sur le méthoéthénylphène. — M. MASSON : Synthèses d'alcools tertiaires.

*Séance du 8 mars 1901.* — M. GAUTIER : Produits gazeux dégagés des roches ignées. — M. BOUGAULT : Oxydation de l'anéthol. — M. l'abbé HAMONET : Sur le buthane-diol 1.4. — M. A. VALEUR : Action des radicaux organo-métalliques sur les éthers d'acides bibasiques.

*Séance du 22 mars 1901.* — M. GAUTIER : Méthode de dosage des sulfures, sulfhydrates, polysulfures et hyposulfites contenus dans une même solution. — M. HANRIOT : Mécanique des actions diastasiques. — M. JOUVE : Recherche du sélénium dans l'acide sulfurique. — M. l'abbé HAMONET : Sur le cutane diiodé 1.4. — M. DELÉPINE : Action des alcools sur les acétals d'alcools monoatomiques. — M. MOUREU : Action des sels organo-métalliques sur les éthers azotiques. — M. LEBEAU : Siliciures de fer. — M. GRIMBERT : Acétylméthylcarbinol, produit de fermentation bactériologique.

*Séance du 26 avril 1901.* — M. R. FOSSE : Sur le prétendu binaphtylène-alcool; sur le naphtylol-naphtyl-oxynaphtylméthane. — M. SIMON : Sur l'acide isopyrotritarique. — M. MAQUENNE : La glucosamine.

*Séance du 10 mai 1901.* — MM. HALLER et GUYOT : Matière colorante dérivée de l'hexaméthyltriamido-phénylfluorène. — MM. BLAISE et BLANC : Sur le camphre. — MM. MOUREU et DELANGE : Sur quelques composés à fonction acétylénique. — M. WYROUBOFF : Sur la constitution des composés du chrome. — M. GRANGER : Iodantimoniure de mercure.

M. D.

## SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE DE FRANCE

*Séance du 8 février.* — MM. MATRUCHOT et DASSONVILLE communiquent les résultats de nouvelles recherches sur un Champignon provenant d'une *lésion teigneuse* du Chien. Cette espèce, que les auteurs nomment *Eidamella spinosa*, se rapproche des *Lophophyton* des oiseaux, produit des périthèces, et son évolution confirme absolument les idées précédemment émises sur la place des Champignons des Teignes dans la systématique. Ils appartiennent vraisemblablement tous à la famille des Gymnoascées.

*Séance du 4 avril.* — M. GUÉGUEN a observé le parasitisme du *Schizophyl-lum commune*, considéré jusqu'alors comme simplement saprophyte. Ce Champignon a envahi toute une allée de jeunes Marronniers de la ville de

Sablé (Sarthe). Le parasite s'attaque non seulement à l'écorce mais encore au bois de ces arbres.

La Société décide de faire une série d'excursions fin septembre dans le Jura (Arbois, Champagnole, lac de Joux, Pontarlier, Besançon).

E. P.

---

## SOCIÉTÉ NATIONALE D'HORTICULTURE DE FRANCE

*Exposition annuelle de 1901.*

La Société nationale d'Horticulture de France, dont le siège est à Paris, 84, rue de Grenelle, et dont le Président est M. le Dr Viger, sénateur du Loiret, ancien ministre de l'agriculture, inaugure cette année à son Exposition du 29 mai au jardin des Tuileries une nouvelle section coloniale.

Cette innovation mérite toute l'attention et l'intérêt de tous ceux qui s'intéressent à notre horticulture coloniale, et en particulier les savants botanistes, docteurs, pharmaciens, etc., qui sont appelés à connaître les plantes médicinales dont les produits, déjà bien connus, tendent à se vulgariser tous les jours au plus grand profit de la pharmacopée nationale.

Le Muséum, l'École supérieure de pharmacie et le nouveau Jardin colonial de Paris se sont empressés d'encourager cette innovation en envoyant à l'Exposition les échantillons les plus curieux et les plus intéressants; l'Algérie s'est aussi associée cette année à cette Exposition de la nouvelle section coloniale.

On ne saurait trop encourager les intéressés et les curieux à s'associer à ces efforts de vulgarisation déjà pratiqués à l'étranger, dont le succès sera certainement augmenté par les envois aux expositions ultérieures d'échantillons de plantes exotiques ou médicinales coloniales qui pourront être envoyés par nos colonies plus éloignées.

M. le ministre des colonies et MM. les gouverneurs de nos principales colonies ont témoigné de leur intention d'encourager ces dispositions et ceux qui s'associeront à cette innovation de la Société nationale d'Horticulture de France.

---

---

---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur la composition chimique d'un liquide pleurétique.

Le liquide soumis à l'analyse a été extrait de la cavité pleurale d'une malade atteinte de pleurésie gauche et soignée à l'hôpital civil de Rennes dans le service du D<sup>r</sup> BERTHEUX.

Ce liquide, légèrement trouble et de couleur ambrée, est alcalin; sa densité est 1,019, et son point de congélation — 0,61, inférieur à celui du sérum sanguin — 0,56. Il ne réduit pas la liqueur de Fehling. Sa coagulation ne s'est produite que douze heures environ après la thoracentèse, et la quantité de fibrine, accompagnée de globules, recueillie, séchée à 113° et rapportée au litre, était de 0 gr. 086.

L'examen bactériologique (au point de vue tuberculose), fait par le D<sup>r</sup> ROBIN (chef de clinique du D<sup>r</sup> BERTHEUX), a donné un résultat négatif.

**Extrait sec.** — Cet extrait a été effectué : 1° — sur 20 cm<sup>3</sup> de liquide évaporés au bain-marie et maintenus à l'étuve à 115° jusqu'à poids constant; 2° — sur 2 cm<sup>3</sup> mélangés à du sable lavé de grosseur moyenne de façon à augmenter la surface d'évaporation, et placés dans le vide, au-dessus d'acide sulfurique, pendant vingt-quatre heures environ.

Dans le premier cas, on a trouvé 65 gr. 75  $\frac{0}{100}$ ; dans le second, 63 gr. 5 seulement.

La différence qui existe entre ces deux nombres tient à ce que le liquide évaporé au bain-marie donne un coagulum retenant une certaine quantité d'eau qu'il est difficile de chasser complètement, même par un long séjour à l'étuve à 115°.

Il est donc de toute nécessité, lorsqu'on veut déterminer avec quelque rigueur l'extrait sec d'un liquide pathologique, d'opérer dans le vide, comme cela se fait pour les urines.

Pour déterminer les proportions de matière organique et de matière minérale qui entrent dans la composition du résidu sec, on le calcine *légèrement*.

Le charbon obtenu est privé des matières solubles, et en particulier du chlorure de sodium qui se volatiliserait au rouge, par lavage à l'eau, et son incinération est ensuite achevée. Après refroidissement, la partie soluble est versée dans la capsule, évaporée au bain-marie et

chauffée au rouge sombre. Le résidu (0,018 pour 20 cm<sup>3</sup>), correspond à  $\frac{0,018 \times 1000}{2} = 9 \text{ gr.}$  de matière minérale par litre.

La matière organique obtenue par différence est de 63 gr. 5 — 9 gr. = 54 gr. 5.

La plus grande partie (8 gr. 3) de la matière minérale se dissout dans l'eau en donnant une liqueur alcaline renfermant des traces de sulfate, du phosphate de sodium et surtout du chlorure de sodium.

La partie insoluble dans l'eau (0 gr. 7) se dissout complètement dans l'acide chlorhydrique avec dégagement d'anhydride carbonique (présence de carbonates) et d'hydrogène sulfuré (présence de sulfures due à une réduction partielle des sulfates par le charbon pendant l'incinération). Cette liqueur chlorhydrique renferme du Ca et du Mg partiellement à l'état de phosphates, ainsi que des traces de Fe.

**Chlorure de sodium.** — Le Cl a été déterminé volumétriquement par le nitrate d'argent en présence de chromate neutre de potassium, sur 2 cm<sup>3</sup> de liquide, après destruction de la matière organique sur un mélange de carbonate et de nitrate de sodium. Le nombre trouvé correspond à 0 gr. 013 NaCl, soit  $\frac{0,013 \times 1000}{2} = 6 \text{ gr. 5}$  par litre.

**Urée.** — Le dosage a été effectué par l'hypobromite de sodium dans l'uréomètre Job<sup>1</sup> sur 75 cm<sup>3</sup> de liquide déféqués au moyen d'acide phosphotungstique et étendus de 25 cm<sup>3</sup> d'eau. Le résultat obtenu correspond à 8 gr. 9 d'urée par litre.

**Matières albuminoïdes.** — 1° — 10 cm<sup>3</sup> de liquide privé de fibrine ont été additionnés de sulfate d'ammonium en poudre fine jusqu'à sur-saturation. Le précipité recueilli sur un filtre est lavé avec une solution sursaturée de sulfate d'ammonium, coagulé à l'étuve à 115°, lavé à l'eau pour le débarrasser du sulfate, puis à l'alcool, séché de nouveau à 115° et finalement pesé; son poids (0 gr. 441) correspond à 44 gr. 10 de matières albuminoïdes totales par litre.

2° — 10 cm<sup>3</sup> ont été traités dans des conditions analogues par le sulfate de magnésium. Le précipité de globuline obtenu (0 gr. 203) correspond à 20 gr. 30 de globuline par litre.

Le poids de sérine renfermé dans 1 litre du liquide pleurétique est donc 46,10 — 20,30 = 23 gr. 80.

Le rapport de la sérine à la globuline est  $\frac{23,8}{20,3} = 1,17$ .

**Extrait étheré.** — 100 cm<sup>3</sup> de liquide ont été agités à plusieurs reprises avec de l'éther. Le poids du résidu blanc et butyreux aban-

1. Journ. de Ph. et Chim., Paris, 1900, 6<sup>e</sup> s., XII, 417.

donné par cet éther est de 0 gr. 016, ce qui correspond à 0 gr. 16 d'extrait par litre.

Ce résidu, saponifié par la potasse alcoolique et agité, après évaporation de l'alcool, avec un mélange d'eau et d'éther, a abandonné à ce dernier une certaine quantité de cholestérine (caractérisée par la coloration rouge que prend sa dissolution chloroformique en présence de  $\text{SO}^2\text{H}^2$ ).

La solution aqueuse, filtrée et additionnée d'acide sulfurique étendu, donne un précipité blanc, butyreux, formé d'acides gras, et possède l'odeur de l'acide butyrique.

L'extrait étheré était donc constitué par de la cholestérine et des graisses.

Voici, résumés, sous forme de tableau, les résultats de cette analyse, rapportés à 1.000  $\text{cm}^3$  de liquide.

Eau . . . . .		933 <sup>8</sup> 5		
Extrait sec. {	Matière organique . . . . .	54 <sup>8</sup> 5		
	Matière mi- nérale. {	} 63 5		
	Insoluble dans $\text{H}^2\text{O}$ {		} 9 0	
	Carbonate Ca. . . . .			} 0 <sup>8</sup> 7
	Phosphate Ca. . . . .			
— Mg. . . . .				
Traces de Fe. . . . .	} 6 5			
— de sulfates. . . . .				
Soluble dans $\text{H}^2\text{O}$ {	} 1 8			
NaCl . . . . .				
Phosphate Na. . . . .				
Sulfates. . . . .				
Extrait étheré. {	Cholestérine . . . . .	0 16		
{	Graisses. . . . .	0 16		
Urée . . . . .		8 9		
Matières albuminoïdes. {	Fibrine . . . . .	0 086		
	Globuline. . . . .	20 30		
	Sérine. . . . .	23 80		
		44 10		

Bien que la quantité de fibrine renfermée dans ce liquide pleurétique soit très faible, ce qui en général est de mauvais augure, la malade a guéri assez rapidement.

D<sup>r</sup> G. PERRIER,  
Maitre de Conférences à la  
Faculté des Sciences de Rennes.

---

---

## REVUES GÉNÉRALES

---

### Les substances radioactives.

On donne le nom de substances radioactives à celles qui émettent les *rayons de Becquerel*.

Ces rayons, appelés aussi *rayons uraniques* parce qu'ils ont tout d'abord été reconnus par ce savant comme étant une propriété de l'uranium et de ses sels, possèdent les caractères suivants.

Ils se propagent rectilignement ; ils agissent sur les plaques photographiques comme la lumière ; ils peuvent traverser, mais seulement sous très faible épaisseur, des écrans de diverse nature, même opaques à la lumière ; ils ne sont ni réfléchis, ni réfractés, ni polarisés ; en traversant les gaz, ils les rendent faiblement conducteurs de l'électricité, vraisemblablement par ionisation.

Ce qui rend le phénomène extrêmement curieux, c'est sa spontanéité. Il demeure en effet constant, quoique n'étant entretenu par aucune cause excitatrice connue, et il semble insensible aux variations de température et d'éclairement.

A la suite de cette importante découverte, il était du plus grand intérêt de rechercher si d'autres substances n'étaient pas susceptibles de présenter des propriétés analogues.

On reconnut bientôt que les composés du thorium pouvaient fournir un autre groupe de substances radioactives.

Enfin, l'étude de la pechblende a conduit à établir l'existence dans ce minéral de trois substances fortement radioactives et chimiquement différentes : le *polonium* découvert par M. et M<sup>me</sup> CURIE, le *radium* trouvé par les mêmes savants avec la collaboration de M. BEMONT, enfin l'*actinium*, dont la découverte est due à M. DEBIERNE.

Si l'on ne considère que les propriétés des rayons uraniques, on constate qu'il y a analogie entre ces rayons d'une part, les rayons cathodiques et les rayons de Röntgen d'autre part ; il y a également analogie avec les rayons secondaires produits par les métaux à forte masse atomique sous l'influence des rayons de Röntgen.

Cette constatation faite, il est intéressant de signaler que c'est de l'étude des rayons X que découle la découverte des corps radioactifs.

La connaissance des propriétés des rayons X a en effet engagé divers

savants à rechercher si la propriété d'émettre des rayons très pénétrants n'était pas liée intimement à la phosphorescence.

Les premiers essais dus à MM. NIEWENGLOWSKI (1), BECQUEREL (2), TROOST (3), portèrent sur les sulfures phosphorescents. On reconnut que certains sulfures étaient parfois susceptibles d'émettre des rayons capables de traverser le papier noir pour impressionner une plaque photographique, mais les phénomènes observés ont montré une grande inconstance dans leurs manifestations.

La même année 1896, M. BECQUEREL annonçait à l'Académie des sciences (4) qu'un fragment d'un sel d'uranium, le sulfate double d'uranium et de potassium, placé sur une plaque photographique enveloppée de papier noir et posé soit directement, soit sur une lamelle de verre mince, émettait un rayonnement qui impressionnait la plaque, traversant le papier noir et même une lame mince de cuivre ou d'aluminium, corps opaques pour la lumière.

M. BECQUEREL reconnut bientôt que cette propriété était commune à l'uranium et à tous ses composés.

Tous les sels d'uranium donnant des effets radiants comparables, on remarque que si les sels uraniques sont phosphorescents, les sels uraniques ne le sont pas, il y a donc indépendance complète entre le rayonnement de la lumière par excitation lumineuse et le rayonnement des composés de l'urane.

Ce rayonnement apparaissait alors comme une propriété spécifique de l'élément uranium et de ses composés. L'existence d'une émission continue d'énergie sans origine connue, a conduit M. BECQUEREL à rechercher si ce phénomène ne serait pas la conséquence d'un emmagasinement d'énergie dû à une cause extérieure. Or, l'excitation par des rayons lumineux, des variations de température, l'action de l'étincelle ou de l'arc électrique, n'ont pas modifié sensiblement l'allure du phénomène. On se trouvait donc bien en présence d'un fait nouveau et mystérieux nécessitant de nouvelles recherches.

L'absorption observée au travers d'écrans métalliques d'épaisseurs croissantes a conduit M. RUTHERFORD à admettre que le rayonnement de l'uranium se compose de deux radiations : l'une,  $\alpha$ , plus intense et plus facilement absorbée, l'autre,  $\beta$ , beaucoup plus faible et très persistante.

Des expériences dues à M. BECQUEREL, RUTHERFORD et LE BON ont montré que la partie du rayonnement de l'uranium la plus active ne se réfléchit pas, ne se réfracte pas et ne se polarise pas comme la lumière. Enfin, M. BECQUEREL (5) a reconnu que le rayonnement uranique est susceptible de décharger les corps électrisés. Le gaz ambiant est rendu conducteur et possède cette propriété pendant quelques instants.

Une sphère d'uranium\* isolée et électrisée se décharge spontanément

\* Uranium préparé par M. Moissan.

dans l'air ; en vase clos, la déperdition est moindre que dans l'air ; enfin elle est nulle dans le vide absolu.

D'autre part, LORD KELVIN (6) remarqua qu'on obtient un courant continu, quand on place un morceau d'uranium entre deux plaques de zinc et de cuivre reliées par un fil.

On voit donc que les propriétés électriques des rayons uraniques sont aussi intéressantes que les propriétés optiques. Leur connaissance fournissait, au même titre que la spectroscopie dans l'étude des terres rares, un moyen précieux d'investigation que les savants ne devaient pas tarder à mettre à profit.

Pour étudier la radioactivité de diverses substances, M. et M<sup>me</sup> CURIE ont en effet employé une méthode électrique (7) consistant dans la mesure de la conductibilité acquise par l'air sous l'influence de la substance radioactive.

Cette méthode, extrêmement élégante, a permis de mesurer la radioactivité des composés de l'urane avec une grande précision et de montrer que cette radioactivité varie peu avec la température, qu'elle n'est pas influencée par l'éclairement de la substance active et ne semble pas subir de variations avec le temps. L'épaisseur est indifférente pourvu qu'elle soit supérieure à quelques dixièmes de millimètre et que la couche soit continue.

M. RUTHERFORD (8) a introduit dans l'étude des rayons uraniques l'hypothèse féconde de J.-J. THOMSON sur les rayons X, qui consiste à attribuer la conductibilité des gaz à une ionisation. Les ions multiples ou sous-multiples de l'atome transportant des charges + ou - seraient animés d'une vitesse constante dans un champ électrique uniforme. Leur nombre produit par seconde serait proportionnel à l'intensité de la radiation et à la pression.

M. RUTHERFORD a vérifié les conséquences de cette hypothèse. Il a étudié l'absorption du rayonnement pour divers gaz, absorption qui varie avec la pression ; il a recherché la loi de la variation de la conductibilité avec la pression, la variation du courant produit entre deux plateaux quand leur distance varie.

« En résumé, pour un condensateur donné et une substance déterminée, le courant augmente avec la différence de potentiel qui existe entre les deux plateaux, avec la pression du gaz qui remplit le condensateur et avec la distance des plateaux, pourvu que cette distance ne soit pas très grande par rapport au diamètre. Cependant, pour de faibles différences de potentiel, le courant tend vers une valeur limite qui est pratiquement constante. C'est le courant de saturation ou courant limite. De même, pour une certaine distance des plateaux le courant limite ne varie plus guère avec cette distance. C'est le courant pris dans ces conditions qui a été pris comme mesure de la radioactivité, le condensateur étant placé dans l'air à la pression atmosphérique. »

« Les lois de la conductibilité produite dans l'air par les rayons de Becquerel, sont les mêmes que celles trouvées avec les rayons de Röntgen ; le mécanisme du phénomène paraît être le même dans les deux cas. La théorie de l'ionisation de l'air par les rayons de Röntgen ou de Becquerel, rend bien compte des faits observés. »

« Dans cet ordre d'idées, le nombre d'ions produits par seconde dans le gaz est d'autant plus grand que le rayonnement absorbé par ce gaz est plus fort. Pour obtenir le courant limite relatif à un rayonnement donné, il faut, d'une part, faire absorber intégralement ce rayonnement par le gaz, en employant une masse absorbante suffisante, et, d'autre part, utiliser pour la production du courant tous les ions produits, en établissant un champ électrique assez fort pour que le nombre d'ions qui se recombinent devienne une fraction insignifiante du nombre total des ions produits.

« L'ordre de grandeur des courants que l'on obtient avec les composés d'urane est de  $10^{-11}$  ampères pour un condensateur dont les plateaux avaient 8 cm. de diamètre et 3 cm. de distance (9). »

Ces connaissances étaient largement suffisantes pour permettre de rechercher, avec toute la précision désirable, si d'autres corps ne possédaient pas la radioactivité.

Un certain nombre de substances ayant été passées en revue. M. SCHMIDT (10), d'une part, et M<sup>me</sup> CURIE (11), d'autre part, trouvèrent qu'il existe un autre groupe de corps radioactifs comprenant les composés du *thorium*.

La radioactivité des composés d'urane ou de thorium est une *propriété atomique* qui ne peut être détruite ni par un changement d'état physique ni par une transformation chimique. Les combinaisons chimiques ou mélanges renfermant de l'uranium et du thorium sont d'autant plus actives que l'on se rapproche davantage de l'état élémentaire. Les radioactivités uranique et thorique sont du même ordre. Les oxydes des deux métaux ont une radioactivité analogue.

La radioactivité est-elle une propriété générale? Cela ne semble pas improbable à première vue, quoiqu'il résulte des expériences de M. et M<sup>me</sup> CURIE, effectuées sur les éléments actuellement connus, y compris les plus rares et les plus hypothétiques, que cette activité, si elle existe, est au moins 100 fois plus petite que pour l'uranium métallique dans l'appareil employé.

L'étude de la radioactivité du thorium a conduit aux résultats suivants (12).

Le courant augmente avec l'épaisseur de la couche, mais le phénomène n'est régulier que si on emploie une couche mince (1/4 mm.).

Les rayons thoriques sont bien plus pénétrants que les rayons uraniques et cette faculté de pénétration augmente avec l'épaisseur de la couche active.

D'après M. OWENS (13), la constance du courant n'est obtenue qu'au bout d'un temps assez long en appareil clos, et, dans le cas des composés du thorium, le courant peut être fortement réduit par un courant d'air, ce qui n'a pas lieu avec l'urane.

Enfin M. RUTHERFORD (14) a publié des résultats analogues.

M. et M<sup>me</sup> CURIE ont également examiné, à l'aide de leur appareil, un certain nombre de minéraux, au point de vue radioactif. Ces minéraux renfermant de l'uranium et du thorium devaient forcément être radioactifs, mais quelques-uns ont montré cette propriété à un degré bien plus élevé que ces éléments eux-mêmes.

C'est ainsi que l'on trouve des *pechblendes* quatre fois plus actives que l'uranium métallique, de la *chalcolite* deux fois plus active et de l'*autunite* aussi active que l'uranium.

Or, d'après les considérations énoncées plus haut, accordant à la radioactivité le caractère de *propriété atomique*, aucune de ces substances n'aurait dû se montrer plus active que l'uranium. D'autre part, une chalcolite (phosphate cristallisé de cuivre et d'urane) préparée artificiellement par la méthode de Debray, au moyen de *produits purs*, ne possédait qu'une activité normale, deux fois et demie plus faible que celle de l'uranium.

L'excès d'activité mis en évidence dans ces minéraux ne pouvait donc être dû qu'à la présence de petites quantités de matières inconnues beaucoup plus actives que l'uranium, le thorium et les autres corps simples actuellement connus.

L'analyse de la pechblende par voie humide, en ayant soin d'étudier la radioactivité de tous les produits obtenus, a permis de résoudre le problème en conduisant à la découverte du *polonium*, du *radium* et de l'*actinium*.

La complexité de la matière première, la pechblende, a rendu ces recherches extrêmement pénibles, d'autant plus que pour obtenir les matières radioactives nouvelles qui n'existent dans le minerai qu'en proportions infinitésimales, il a fallu traiter plusieurs tonnes de résidu de minerai d'urane. Le gros traitement effectué dans une usine fut suivi de tout un travail de purification et de concentration réalisé au laboratoire. On arrive ainsi à extraire de ces milliers de kilogrammes de matière première quelques décigrammes de produits qui sont extraordinairement actifs par rapport au minerai primitif.

**Polonium.** — Le polonium accompagne le bismuth que l'on retire de la pechblende et en est très voisin par ses propriétés analytiques. On obtient du bismuth de plus en plus riche en polonium par l'un des procédés de fractionnement suivants :

1<sup>o</sup>. — Sublimation des sulfures dans le vide ; le sulfure actif est plus volatil que le sulfure ordinaire de bismuth.

2°. — Précipitation des solutions azotiques par l'eau ; le sous-nitrate précipité est bien plus actif que le sel resté dissous.

3°. — Précipitation par l'hydrogène sulfuré d'une solution chlorhydrique extrêmement acide ; les sulfures précipités sont considérablement plus actifs que le sel qui reste dissous.

**Radium.** — Le radium accompagne le baryum retiré de la pechblende ; il suit le baryum dans ses réactions et s'en sépare par différence de solubilité du chlorure dans l'eau pure, l'eau alcoolisée ou l'eau chlorhydrique.

On le sépare par cristallisations fractionnées du chlorure, le chlorure de radium étant moins soluble que celui de baryum.

Des trois nouvelles substances radioactives, le radium seul a été isolé à l'état de sel à peu près pur.

**Actinium.** — L'actinium accompagne certains corps du groupe du fer ; il semble surtout voisin du thorium, dont il n'a pas encore été isolé. La séparation du thorium actinifère des autres éléments du groupe du fer est difficile, et M. DEBIERNE n'a obtenu que des séparations incomplètes au moyen des procédés suivants.

1°. — Précipitation des solutions bouillantes, légèrement acidulées par l'acide chlorhydrique, au moyen de l'hyposulfite de sodium en excès ; la propriété radioactive se trouve presque entièrement retenue par le précipité ;

2°. — Action de l'acide fluorhydrique et du fluorure de potassium sur les hydrates fraîchement précipités en suspension dans l'eau ; la portion dissoute est peu active et l'on peut séparer le titane par ce procédé ;

3°. — Précipitation de la solution neutre des azotates par l'eau oxygénée ; le précipité entraîne le corps radioactif ;

4°. — Précipitation des sulfates insolubles ; chaque fois que l'on précipite un sulfate insoluble, le sulfate de baryte par exemple, dans une solution renfermant du thorium actinifère, celui-ci est entraîné et le précipité est fortement radioactif ; on retire ensuite le thorium actinifère en transformant les sulfates en chlorures et en précipitant la solution de ces derniers par l'ammoniaque.

M. GIESEL, à Brunswick, est parvenu à obtenir de son côté des produits de bismuth à polonium et de baryum radifères déjà très actifs.

D'après les recherches récentes de MM. DEBIERNE, GIESEL (15), CROOKES (16), BECQUEREL (17), on peut à la suite de certains traitements extraire des sels d'urane une très petite quantité d'une substance très active qui contient probablement de l'actinium. L'uranium purifié est beaucoup moins actif.

Depuis, M. CROOKES (18) a annoncé avoir obtenu du nitrate d'uranium inactif. La radioactivité ne perdrait pas pour cela sa qualité de propriété atomique, mais elle cesserait d'être le propre de l'uranium pour être rattachée à l'actinium.

L'existence des nouveaux éléments a été confirmée, au moins en ce qui concerne le radium, par l'examen spectroscopique.

M. DEMARÇAY (19), en opérant sur un échantillon de chlorure de radium a peu près pur, a observé un spectre comprenant un certain nombre de raies nettes et étroites, dont trois très fortes et deux bandes nébuleuses fortes. L'aspect du spectre est le même que pour les métaux alcalino-terreux.

M. DEMARÇAY pense que le radium est un des corps ayant la réaction spectrale la plus sensible.

Or, on ne peut observer la principale raie du radium qu'avec des matières 50 fois plus actives que l'uranium, alors que la méthode électrique permet de déceler une radioactivité n'atteignant que le  $\frac{1}{100}$  de celle de l'uranium. La radioactivité est donc plusieurs milliers de fois plus sensible que la spectroscopie.

Le bismuth à polonium très actif et le thorium à actinium très actif n'ont fourni respectivement à M. DEMARÇAY que les raies du bismuth et du thorium.

Les trop faibles quantités de chlorure de radium sensiblement pur (quelques centigrammes) n'ont pas permis de déterminer exactement la masse atomique du radium, mais des essais effectués sur des produits riches en radium ont fourni le nombre 174, très supérieur au nombre adopté pour le baryum (137. 5). Il est évident que le chiffre exact est de beaucoup supérieur à 174, mais sa détermination entraînerait le traitement d'un certain nombre de tonnes de résidus de minerai d'urane, de façon à obtenir une quantité suffisante de chlorure de radium pur.

#### RAYONS EMIS PAR LES NOUVELLES SUBSTANCES RADIOACTIVES.

Le rayonnement des nouvelles substances radioactives est 100.000 fois plus fort que celui de l'uranium. Pour le radium, c'est de l'ordre du million.

L'appareil employé par M. et M<sup>me</sup> CURIE pour les rayons uraniques ou thoriques n'est plus utilisable, parce que le courant limite ne peut être atteint, et parce que le radium et l'actinium émettent des rayons très pénétrants qui traversent le condensateur et les plateaux métalliques et ne sont pas employés à ioniser l'air entre les plateaux.

Les rayons de polonium sont très intenses, mais très peu pénétrants ; ils n'agissent pas dans l'air au delà d'une distance de quelques centi-

mètres et un écran solide même très mince n'en laisse passer qu'une faible partie.

Le rayonnement du radium est composé de rayons peu pénétrants et de rayons très pénétrants. Ces derniers peuvent traverser plusieurs centimètres de métal. Ils peuvent aussi se propager dans l'air à plus d'un mètre de distance du radium. La valeur de la pénétration varie avec la nature des corps employés comme écrans.

L'action photographique des nouvelles substances est extrêmement rapide à petite distance. A grande distance on peut obtenir des *radiographies* au moyen du radium avec un temps de pose suffisant.

Le rayonnement des sels de baryum radifères augmente à partir du moment où on les a préparés, tout en tendant vers une certaine limite (GIESEL). C'est une difficulté de plus à vaincre dans les observations.

M. et M<sup>me</sup> CURIE prennent généralement comme repère le plus pratique l'activité initiale après dessèchement d'une substance laissée quelques jours à l'état de dissolution.

L'activité du polonium décroît lentement avec le temps, et cette activité perdue ne semble pas pouvoir être régénérée sans faire tout au moins intervenir une action étrangère (GIESEL).

Les rayons des nouvelles substances radioactives ionisent l'air fortement comme les rayons cathodiques et les rayons de Röntgen. Ils permettent de diminuer la distance de l'onde explosive entre deux conducteurs métalliques (21).

**Effets de fluorescence, effets lumineux.** — Les rayons émis par les nouvelles substances radioactives provoquent la fluorescence de certains corps : platinocyanure de baryum (CURIE), sels d'urane, diamant, blende, etc. (BECQUEREL).

Les sels de métaux alcalins et alcalino-terreux fluorescents sous l'action des rayons lumineux ou des rayons de Röntgen, le sont également sous l'influence des rayons du radium (BARY) (22). Ce corps provoque également la fluorescence du papier, du coton, du verre, etc.

Tous les composés de baryum radifère sont spontanément lumineux (23), et la luminosité semble se conserver. Elle n'est pas appréciable à la lumière du jour, mais se perçoit nettement dans une demi-obscurité ou à la lumière du gaz.

**Effets chimiques.** — Les radiations émises par les substances fortement radioactives sont susceptibles de provoquer certaines transformations, certaines réactions chimiques.

Les rayons émis par les composés du radium, colorent le verre et la porcelaine (24).

Le sel gemme, la sylvine et autres sels haloïdes des métaux alcalins

se colorent sous l'influence du radium, comme sous l'influence des rayons cathodiques (25).

Le papier est altéré et coloré par les rayons du radium.

En plaçant du radium au-dessous d'une feuille de papier sur lequel est étalée une couche de platinocyanure de baryum on réalise un système qui fonctionne comme un corps phosphorescent à longue durée de phosphorescence.

**Effets physiologiques.** — M. GIESEL a constaté que du baryum radifère placé entre deux lames de gutta sur la peau, produisait à la surface de celle-ci une vive rougeur. Le même savant a reconnu qu'un œil fermé perçoit une impression de phosphorescence quand on en approche un corps radioactif, même en intercalant un écran d'aluminium.

Tout récemment MM. CURIE et BECQUEREL (20) ont montré que le radium, comme les rayons X, était capable de produire des brûlures intenses dont la guérison est très lente.

**Action de la température.** — Les substances radioactives conservent leurs propriétés après avoir été portées à une température élevée. On sait, qu'au contraire, la phosphorescence acquise par éclaircissement s'épuise par l'action de la chaleur.

L'émission subsiste à basse température. Un tube contenant du chlorure de baryum étant plongé dans l'air liquide, la luminosité persiste, et la matière radioactive est, dans ces conditions, susceptible d'exciter la fluorescence du sulfate double d'uranyle et de potassium (26).

**Radioactivité induite.** — Toute substance placée dans le voisinage du radium, acquiert elle-même une radioactivité qui peut persister pendant plusieurs heures et même plusieurs jours après l'éloignement du radium. Le polonium agit également, mais d'une façon bien plus faible.

La radioactivité induite croît avec la durée de l'induction. Après que l'on a retiré l'inducteur, elle décroît d'abord rapidement, puis de plus en plus lentement en suivant une loi asymptotique.

En opérant sur des disques métalliques divers, on a trouvé que la nature du métal était sans influence. Une surface de 4 cm. de diamètre recouverte de chlorure de baryum radifère (2.000 fois plus actif que l'uranium), provoque sur un disque de zinc de 8 cm. de diamètre placé à 3 cm. de distance, une radioactivité induite maximum égale à vingt fois celle de l'uranium ordinaire.

Cette radioactivité induite décroît rapidement dès qu'on a enlevé le radium; au bout de deux heures elle est déjà huit fois plus faible.

En plaçant au contact du chlorure de baryum radifère des disques de métal qu'on lavait ensuite soigneusement, on a constaté des radioactivités jusqu'à cent fois plus grandes que celles de l'uranium.

La radioactivité induite varie avec la nature de l'inducteur; ainsi le

chlorure de baryum radifère est beaucoup plus actif que le carbonate. Les résultats avec la même substance ne sont pas toujours constants dans certains cas (27).

M. RUTHERFORD a également obtenu des effets de radioactivité induite avec le thorium (28) et a conçu l'hypothèse que les composés du thorium émettent non seulement des rayons analogues aux rayons uraniques, mais encore une *émanation* constituée par des particules matérielles extrêmement ténues qui sont elles-mêmes radioactives.

Si M. BECQUEREL n'a pu en obtenir avec l'uranium, M. DEBIERNE, au contraire, a obtenu des effets de radioactivité induite très intense au moyen de l'actinium fortement actif.

Il a activé les sels de baryum : 1°) en les maintenant en dissolution avec les sels d'actinium ; 2°) en entraînant l'actinium dans un précipité de sulfate de baryum, Après un contact suffisant on sépare l'actinium du sulfate de baryum qui reste actif.

On obtient ainsi les *sels de baryum activés*.

*Le baryum activé possède en partie, mais en partie seulement, les propriétés du radium.*

Le baryum activé reste actif après diverses transformations chimiques ; son activité est donc une propriété atomique.

Le chlorure de baryum activé se fractionne comme le chlorure de baryum radifère, les parties les plus actives étant les moins solubles dans l'eau et l'acide chlorhydrique.

M. DEBIERNE a ainsi obtenu par fractionnement, des produits mille fois plus actifs que l'uranium.

Le chlorure sec est spontanément lumineux. Il émet des rayons semblables aux rayons du baryum et capables comme eux de provoquer la fluorescence.

Le baryum activé ne possède pas le spectre du radium et son activité diminue avec le temps.

On est donc en présence d'une substance qui a des propriétés intermédiaires entre celles du radium et celle du baryum.

MM. CURIE et DEBIERNE (29) ont établi que la radioactivité induite n'est pas produite par le rayonnement direct des sels de radium, mais qu'elle se communique à l'air de proche en proche, depuis le sel de radium jusqu'aux corps qui s'activent.

Dans une communication récente les mêmes savants ont précisé le rôle des gaz dans ce phénomène. Ils ont observé que la quantité et la nature du gaz en présence, n'ont pas d'influence sur la radioactivité induite.

Sous une pression assez basse, 1 ctm. de mercure, la limite de l'activation est encore la même. Dans le vide aussi parfait que possible,

$\frac{1}{1000}$  de mm. de mercure, non seulement le corps mis en expérience,

dans l'espèce une lame de cuivre, ne s'active pas ; mais encore, quand il a été au préalable activé, son activité disparaît.

Si on supprime l'action de la trompe, on constate au bout d'un temps plus ou moins long que l'activité reparait aussi fortement que dans l'air, en même temps qu'il se dégage des gaz occlus de la substance active.

Ces gaz, recueillis, sont fortement radioactifs, ils impressionnent instantanément une plaque photographique enveloppée de papier noir et déchargent très rapidement les corps électrisés. Leur activité provoque la fluorescence du verre de l'éprouvette qui est lumineux dans l'obscurité et noircit rapidement, comme lorsqu'il est exposé au rayonnement des corps les plus fortement radioactifs.

L'activité du gaz diminue d'une façon continue mais peu sensible.

En chauffant du chlorure de baryum hydraté dans le vide, MM. CURIE et DEBIERNE ont obtenu une certaine quantité d'eau distillée radioactive. Cette eau évaporée ne donne pas de résidu radioactif, son activité ne disparaît que lentement en tube scellé. On pourrait donc admettre que les gaz s'activant au contact de la matière radioactive et se diffusant ensuite dans l'espace, communiqueraient la radioactivité à d'autres corps par simple contact. Malheureusement, cette théorie n'explique pas tous les faits, par exemple, la rapidité avec laquelle l'activité se propage par des tubes capillaires.

**Nature des rayons de Becquerel.** — Le rayonnement de Becquerel est constitué par un mélange de rayons chargés d'électricité, déviables dans le champ magnétique, analogues aux rayons cathodiques, et de rayons non déviables par le champ magnétique et analogues aux rayons de Röntgen. Les rayons déviables sont, comme les rayons cathodiques, chargés d'électricité négative.

Or, on sait que dans les tubes à vide, les rayons X naissent à toute paroi frappée par les rayons cathodiques. D'autre part, les rayons X, en frappant les corps, donnent naissance à des rayons secondaires qui semblent formés par un mélange de rayons non déviables et de rayons chargés d'électricité analogues aux rayons cathodiques (30).

Il y a donc une analogie du plus grand intérêt entre l'émission spontanée des corps radioactifs et les rayons secondaires des rayons de Röntgen.

Quant à la spontanéité du phénomène elle demeure inexplicée. Les théories qu'on en pourrait donner sont en contradiction avec des principes fondamentaux considérés jusqu'ici comme rigoureux. Il convient cependant de citer l'hypothèse de M<sup>me</sup> CURIE qui attribue la radioactivité à des radiations inconnues qui seraient absorbées par les corps radioactifs et restituées par eux sous les diverses formes que nous venons d'examiner.

Enfin, rappelons, pour terminer, l'opinion de M. BECQUEREL (31). Selon ce savant, le phénomène d'émission matérielle pourrait être du même ordre de grandeur que l'évaporation de certaines matières odorantes.

E. TASSILLY,  
Docteur ès sciences.

*Indications bibliographiques.*

(1) NIEWENGLOWSKI. *C. R. Ac. Sc.*, CXXII, 232, 385. — (2) BECQUEREL. *Ibid.*, 359. — (3) TROOST. *Ibid.*, 564, 694. — (4) BECQUEREL. *Ibid.*, 420. — (5) BECQUEREL. *C. R. Ac. Sc.*, CXXII, 559; CXXIII, 855; CXXIV, 438-800. — (6) LORD KELVIN. *Phil. Mag.*, 1897. — (7) CURIE. *Comptes rendus du Congrès international de physique*, 1900, III, 80. — (8) RUTHERFORD. *Phil. Mag.*, janvier 1899, n° 284, p. 109. — (9) P. CURIE et M<sup>me</sup> CURIE. *Rapport du Congrès international de physique*, 1900, p. 81-84. — (10) SCHMIDT. *Wiedm. Ann.*, 1898, LXV, 141. — (11) M<sup>me</sup> CURIE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXVI, 1101. — (12) CURIE. *C. R. Ac. Sc.*, 1898, CXXVI, 1101. — (13) OWENS. *Phil. Mag.*, octobre 1899. — (14) RUTHERFORD. *Phil. Mag.*, janvier 1900. — (15) GIESEL. *Ber. Chem. Gesells.*, juin 1900. — (16) CROOKES. *Proc. roy. Soc.*, mai 1900, — (17) BECQUEREL. *C. R. Ac. Sc.*, juin et juillet 1900. — (18) CROOKES. *Proc. of the royal Soc.*, mai 1900. — (19) DEMARÇAY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXVII, 1218; CXXIX, 116; CXXXI, 258. — (20) CURIE et BECQUEREL. *C. R. Ac. Sc.*, 3 juin 1901. — (21) ELSTER et GEITEL. *Wied. Ann.*, LXIX, 673. — (22) BARY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 776, 1900. — (23) CURIE. *Soc. de Phys.*, mars 1899. — GIESEL. *Wied. Ann.*, LXIX, 91. — (24) CURIE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 823, novembre 1899. — (25) GIESEL. *Soc. de Phys. All.*, janvier 1900. — (26) CURIE. *Soc. de Phys.*, mars 1900. — (27) CURIE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 714. — (28) RUTHERFORD. *Phil. Mag.*, février 1900. — (29) CURIE et DEBIERNE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, février 1901, mars 1901. — (30) CURIE et SAGNAC. *C. R.*, 1013, 9 avril 1900. — (31) BECQUEREL. *Comptes rendus du Congrès international de physique*, 1900, III, 78.

**Les plantes utiles des colonies à l'Exposition annuelle  
de la Société nationale d'horticulture de France.**

Depuis quelques années, on semble s'apercevoir que la France est maîtresse d'un empire colonial immense, et qu'il importe de le mettre en valeur. Grâce autant à l'initiative privée qu'à l'instigation des pouvoirs publics, on se préoccupe de plus en plus de réunir des matériaux d'études scientifiques et l'on s'efforce d'intéresser le grand public à toutes les entreprises coloniales. Que les capitaux renoncent partiellement aux faibles bénéfices des placements de repos, ou bien qu'ils évitent dorénavant les placements hasardeux, pour se porter vers l'exploitation industrielle de nos richesses naturelles, et l'avenir de toutes nos colonies est assuré.

L'encombrement des professions dites libérales, et de nos grandes Ecoles scientifiques met à la disposition de l'industrie et du commerce

des énergies nombreuses et éclairées, prêtes à s'éloigner de la mère patrie pour chercher par le travail une situation qu'elles ne sauraient plus guère espérer dans leur pays natal.

Un des côtés les plus importants de la question coloniale, c'est évidemment l'exploitation rationnelle et scientifique des terrains immenses conquis lentement, morceau par morceau ; et pour cela, il convient tout d'abord de rechercher quels sont les végétaux utiles dont la culture dans chaque région soit appropriée aux conditions biologiques du sol. C'est dans cet ordre d'idées que la plupart des grands établissements scientifiques dirigent les travailleurs, et c'est aussi dans ce but que fut fondé le Jardin d'essai colonial de Nogent-sur-Marne, chargé de choisir et de faire germer les plantes utiles pour les expédier aux colons de nos possessions où ces végétaux sont susceptibles de croître et donner d'excellents résultats au point de vue économique.

Pour apporter sa contribution à l'œuvre commune, la Société nationale d'Horticulture de France vient d'avoir l'heureuse idée de joindre cette année à son Exposition annuelle, si fréquentée, une petite exposition des plantes exotiques utilisées dans l'économie domestique, l'industrie ou la thérapeutique ; c'est la première fois qu'une semblable idée de vulgarisation a pu se trouver réalisée, et les promoteurs doivent être satisfaits, le succès obtenu ayant certainement dépassé leurs espérances.

Les serres du Muséum et du Jardin colonial, celles de l'École de pharmacie, ont fourni leurs espèces les plus rares, et quelques horticulteurs dont les noms sont toujours de toutes les manifestations scientifiques ou commerciales (VILMORIN-ANDRIEUX, GODEFROY-LEBEUF, SALLIER, etc.), sont venus apporter les résultats de leurs efforts.

C'est avec une légitime fierté que nous avons pu visiter l'exposition particulière organisée par les soins de M. le professeur GUIGNARD au nom de l'École supérieure de pharmacie de Paris. Chacun sait avec quel soin jaloux le directeur de notre jardin botanique veille à accumuler dans nos modestes serres, non seulement les végétaux d'application purement thérapeutique, mais encore ceux qui fournissent à l'alimentation ou à l'industrie des produits intéressants. Le concours éclairé et si dévoué du jardinier en chef, M. DEMILLY<sup>1</sup>, a permis de montrer au public que si l'École de pharmacie est avant tout un établissement d'enseignement professionnel, les questions scientifiques susceptibles d'applications à l'industrie et à l'agriculture ne sauraient la laisser indifférente.

Il n'est certes pas ici dans notre intention de vouloir effacer les mérites des expositions voisines, mais, dans cet organe purement

1. Le jury a décerné à M. DEMILLY une grande médaille d'or ; nous sommes heureux de lui adresser ici nos sincères félicitations.

pharmaceutique, nous éprouvons un véritable plaisir à constater le succès légitime de cette première manifestation publique, affirmant la vitalité d'un des services les plus importants de notre première École professionnelle.

Passons maintenant en revue chacune des principales expositions que l'on pouvait visiter dans la serre réservée à cet effet non loin des superbes collections de Roses que les fidèles vont admirer chaque année avec le même plaisir au Jardin des Tuileries.

**École supérieure de pharmacie de Paris.** — Parmi les plantes toxiques on pouvait examiner : le Vomiquier (*Strychnos Nux vomica*), le Tanghin de Madagascar (*Tanghinia venenifera*), l'Upas Antiar ou poison des Javanais (*Antiaris toxicaria*), l'Ouabaïo ou poison des Somalis (*Acokanthera venenata*), le Mancenillier (*Hippomane Mancinella*). Les espèces médicinales étaient nombreuses; citons tout particulièrement une superbe collection de Quinquinas cultivés : *Cinchona officinalis*, *lancifolia*, *cordifolia*, *succirubra* du Pérou ; *C. Calisaya*, *Hasskarliana*, *Josephiana* de la Bolivie ; *C. pitayensis* de la Nouvelle-Grenade, etc. Venaient ensuite : la Coca du Pérou (*Erythroxylon Coca* L.), les Canneliers (*Cinnamomum Zeylanicum*, *aromaticum*, *dulce*, *Kiamis*), le Gaïac (*Gayacum officinale*), le Muscadier (*Myristica moschata*), le Jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), le Rocouyer (*Bixa Orellana*), le Pareira Brara (*Chondrodendron tomentosum*), le Papayer (*Carica Papaya*), le Camphrier (*Camphora officinalis*), le Copahier (*Copaifera officinalis*), le Févier de Calabar (*Physostigma venenosum*), le Pichi (*Fabiana imbricata*), le Tamarinier (*Tamarindus indica*), le Croton (*Croton Tiglium*), le Baumier du Pérou (*Myroxylon peruiferum*), le Strophanthus (*St. scandens*), les Kolatiers (*Cola acuminata*, *Ballayi*), l'Anis étoilé (*Illicium anisatum*), les Poivrriers (*Piper nigrum*, *Cubeba*, *macrophyllum*, *officinatum*), l'Arbre à pain des Indes orientales (*Artocarpus integrifolia*), le Boldo (*Pneumum Boldus*), la Vanille (*Vanilla planifolia*), le Gingembre (*Zingiber officinale*), la Curcuma (*Curcuma longa*), l'Arrow-root de l'Inde (*Curcuma leucorhiza*), etc., la Fève Tonka (*Coumarouna odorata*), la Gomme-gutte (*Garcinia indica*, *mangostana*, *cochinchinensis*, *Liwingstonei*, etc.), la Salsepareille (*Smilax sarsaparilla*, *medica*), etc. A côté de ces plantes qui fournissent chacune quelques-uns de leurs produits à la matière médicale, il convient de placer les Caféiers (*Coffea arabica*, *liberica*, *myrtifolia*), etc., dont un pied portant de jolies baies rouge cerise, qui ont fait l'étonnement du public. Aussi l'arbuste est-il revenu aux serres privé, malgré la surveillance, de tous ses fruits. Le Thé de Chine était représenté par quelques échantillons de *Thea viridis* ; le Cacaoyer (*Theobroma Cacao*) n'était pas non plus oublié.

Parmi les plantes alimentaires, en dehors de la Vanille, de l'Arrow-root, de l'Arbre à pain déjà cités, on pouvait encore examiner l'Abri-

cotier d'Amérique (*Mammea americana*), le Sapotillier (*Achras Sapota*), le Frangipanier (*Plumiera alba*).

Les plantes à caoutchouc de l'exposition de notre École étaient les suivantes :

*L'Hevea brasiliensis* (Caoutchouc du Para), le *Manihot Glaziowii* (Caoutchouc de Ceara) : ces deux plantes croissent au Brésil et à la Guyane ; le *Castilloa elastica*, Caoutchouc du Mexique, divers Ficus, les *Landolphia Heudelotii*, l'*Euphorbia Tirucalli*, le *Kickxia africana*.

Parmi les autres espèces utilisées surtout dans l'industrie, citons : le bois de Campêche (*Hematoxylon Campechianum*), la plante à Gutta (*Palaquium Gutta*) ; remarquons à ce propos que les plants de Gutta exposés par l'École de Pharmacie avaient été obtenus par bouturage, procédé qui, auparavant, n'avait pour ainsi dire jamais réussi entre les mains de ceux qui l'avaient essayé ; le *Carapa guianensis*, dont le bois ressemble à l'Acajou, le bois de Panama (*Quillaja saponaria*).

**Muséum d'Histoire naturelle.** — Parmi les 150 espèces présentées notons surtout : 1° Sous la tente :

Argan du Maroc, Ramie, Khaat, Caroubier, Bibouer, Eucalyptus, Arbre à papier de Riz (*Aralia papyrifera*), Copalier, Indigotier, Thé d'Australie, Olivier, Géranium rosat (vrai), Avocatier, Lin de Nouvelle-Zélande, Jaborandi, Pistachier Boldo, Grenadier, Écorce de Panama, Bois de Rhodes, Poivrier du Pérou, Tomate en arbre, Oussounifing, etc. ;

2° Dans la serre avoisinant la tente :

Une série de plantes utiles appartenant à des catégories très diverses : plantes alimentaires, arbres fruitiers, épices, condiments, plantes industrielles (Caoutchouc, Tanin, teinture, parfum, bois utiles, résines, etc.), arbres d'ombrages, etc.

Notons au hasard : *Albizzia moluccana*, de grands *Sterculia*, le Sablier, pour ombrages ; les Taro, Chou caraïbe, Café, Cacaoyer, Anones, Sapotille, Arrow-root, Manioc. Parmi les plantes alimentaires ou fruitières : La Canne à sucre, les Caoutchoucs, la Vanille, comme produits très importants des colonies ; les Cannelier, Muscadier, Poivrier, Gingembre, parmi les condiments et épices ; puis diverses autres plantes industrielles, ou médicinales, ou curieuses : Ylang-Ylang, Arbre à la Vache, arbres à bois d'Acajou, Kola, Coca, Lim, Téli, Campêche, Maté, Anis étoilé, Arbre aux étoiles, Lilas du Sénégal, Muscade, Calebasse, Baume du Pérou, Arbre aux chandelles, *Quassia amara*.

Notons aussi des plantes introduites dans ces dernières années par M. CORNU : *Albizzia Velwitschii*, *Anthocleista gabonensis*, *Anomisanthes zanzibaricus*, *Cyanostrum cordifolium*, *Gelonium zanzibarense*, *Palisota Maclaudi*, divers *Sterculia*, *Tinnea Saclouxii*, *Treculia Staudtii*, *Myrianthus arboreus*, etc., etc.

Quelques espèces méritent de plus de fixer particulièrement notre

attention. C'est, par exemple, le *Manihot utilissima*, dont l'échantillon en fleurs attirait les regards ; l'*Ilex paraguayensis* qui fournit le Maté de l'Argentine et du Paraguay, les *Cola pachycarpa*, *Ballayi*, l'*Anona discolor*, le *Durio zibethinus*, superbe plante de serres chaudes, l'*Osmanthus fragrans* et le *Citrosma Thea*, dont les feuilles et les fleurs servent aux Chinois pour parfumer le thé ; l'*Eugenia Jambos*, le *Colvillea racemosa* (Flamboyant de Madagascar). Le *Brosimum (Galactodendron) utile*, appelé vulgairement dans l'Amérique tropicale « *Arbre à la Vache* », constituait certainement une des curiosités de la collection ; cette plante laisse en effet s'écouler des incisions un lait abondant, doux, comestible qui lui a valu son nom.

**Jardin d'essai colonial de Nogent-sur-Marne.** — Le Jardin d'essai avait apporté dans la section coloniale de l'Exposition horticole un grand nombre des plantes que nous avons déjà nommées, et chacun pouvait contempler les jeunes plants destinés à satisfaire les demandes de nos colons. Les semis sont effectués dans les serres du Jardin, et la somme des pieds exportés depuis la récente fondation de la station montre quels services cet établissement est appelé à rendre à la colonisation. Les semis de Caféier, de Quinquina, de plantes à Gutta et à Caoutchouc étaient représentés en grand nombre.

**Maison Godefroy-Lebeuf.** — Dans cette exposition on pouvait examiner à son aise le modèle des caisses adopté pour le transport des jeunes plants. Parmi les plantes exposées, quelques-unes étaient des plus intéressantes : le Ko-Sam (*Brucea antidysenterica*), le Maté, le Condurango, le Copalier (*Hymaenae Courbaril*), le Simarouba, le Cacaoyer, le Dividivi (*Acacia Lebbek*), diverses plantes à Caoutchouc (*Vahea Madagascariensis*, *Landolphia Klainii*, *Tabernaemontana usambariensis*, *Castilloa elastica*).

Parmi les espèces rares, citons : les *Danmara lanceolata*, *Joannesia princeps*, *Davidsonia pruriens*, *Cycas tonkinensis*.

**Maison Vilmorin-Andrieux.** — Cette maison avait exposé pour la première fois, une collection de jeunes plantes provenant de semis, susceptibles d'être livrées au commerce, et par conséquent d'être replantés dans nos colonies. C'est ainsi que nous avons pu voir :

Le *Theobroma Cacao* avec plusieurs variétés, les Gommiers (*Acacia nilotica*, *Farnesiana*, *arabica*, etc.) ; la Noix d'Acajou (*Anacardium occidentale*), de nombreuses variétés de Tabac, les Cotonniers (6 variétés), les Goyaviers (*Psidium pomiferum*, *pyriferum*, *Goyava*, etc.), le Jaborandi des Antilles (*Pilocarpus racemosus*), le Santal (*Santalum album*), les plantes à Caoutchouc (*Hevea brasiliensis*, *Castilloa elastica*, *Landolphia*, *Watsoniana*, etc.), les Eucalyptus (trois espèces), le faux Benjoin (*Terminalia Benzoin*), le Henné (*Lawsonia inermis*), le Manioc (deux

espèces), le Niaouli (*Melaleuca leucadendrum*), le bois de Tek (*Tectona grandis*), différents Thés, la Ramie (*Bœhmeria nivea*), le Jute (*Corchorus olitorius*), le suif végétal (*Stillingia sebifera*), etc.

Le dernier jour de cette exposition, M. DYBOWSKI, directeur du Jardin d'essai colonial, faisait devant un public nombreux et attentif une conférence des plus intéressantes sur les principaux produits exposés.

Comme on peut le voir par ce compte rendu, forcément très bref, la Société nationale d'horticulture a tout lieu d'être satisfaite de son heureuse innovation, et certainement dans les années qui suivront, le succès de la section coloniale ira toujours grandissant.

EMILE PERROT.

## ANALYSES

J.-P. HEYMANS et PAUL MASOIN. — **Sur la rapidité de l'absorption intracellulaire des nitriles malonique et pyrotartrique après injection intra-veineuse.** — *Arch. Pharmacodyn.*, Paris, Bruxelles, 1901, VIII, 1-18.

Dans ce travail, qui fait suite à des recherches antérieures que les deux auteurs ont entreprises sur les dinitriles nouveaux, nous voyons soulever la question du sort de ces toxiques dans le sang.

Un premier problème à résoudre était de déterminer le temps durant lequel on peut encore sauver par saignée suivie de transfusion un animal qui a reçu en injection intra-veineuse la dose simplement mortelle des nitriles malonique, succinique et pyrotartrique.

Les essais ont prouvé que pour le nitrile malonique, la saignée doit être pratiquée pendant les deux minutes qui suivent l'injection, faute de quoi l'issue fatale se produit comme si l'on n'était pas intervenu.

Il a été impossible de fixer ce point pour le nitrile succinique, vu l'inconstance de la dose létale de ce produit; par contre, il a pu être établi que pour le nitrile pyrotartrique, l'intervalle pendant lequel la saignée doit être faite est encore plus court que pour le nitrile malonique, soit une demi-minute après l'injection.

Une seconde question à élucider était la suivante : Quelle quantité de poison faut-il injecter à un animal pour qu'après un temps donné (cinq minutes, par exemple), son sang, transfusé à un autre, détermine chez ce dernier une intoxication mortelle?

Il résulte des essais que les auteurs ont faits, qu'il faut injecter au premier animal une dose environ neuf à dix fois supérieure à la dose simplement mortelle.

De tous ces faits, nous pouvons en conclure que les nitriles sont très rapidement éliminés du sang pour être fixés par les tissus; qu'en cinq minutes,

huit à dix doses mortelles sont absorbées par les éléments cellulaires et disparaissent de la circulation sanguine.

Il est intéressant de constater que, comme les auteurs l'ont démontré dans un travail antérieur, le pouvoir antitoxique de l'hyposulfite de sodium vis-à-vis du nitrile malonique s'exerce également jusqu'à concurrence de neuf fois la dose mortelle. Il semble donc que l'organisme n'est capable de fixer que neuf fois la dose mortelle du toxique.

Pour terminer, HEYMANS et MASOIN comparent encore la rapidité de la fixation des dinitriles avec celle d'autres poisons; les toxines tétaniques de l'arsenic, par exemple, sont absorbées si rapidement par les tissus, qu'il est impossible de sauver l'animal empoisonné si court que soit l'intervalle séparant la saignée de l'injection; la toxine diphtérique est moins prestement fixée; quant au venin des Serpents, il est absorbé si lentement que dix minutes après l'injection on peut encore sauver l'animal par la saignée.

Les dinitriles prennent donc leur place immédiatement à la suite des toxines tétaniques et diphtériques au point de vue de l'affinité élective que manifestent ces substances pour les tissus.

Plus singulier est le fait que l'arsenic se place à cet égard au niveau des toxines.

D<sup>r</sup> IMPENS,  
Elberfeld.

Loewi

D<sup>r</sup> OTTO LOEWI. — **Pharmacologische Untersuchungen über Anagyryne.** Recherches pharmacologiques sur l'anagyryne. — *Arch. Pharmacodyn.*, Paris, Bruxelles, 1904, VIII, 63-76.

L'anagyryne existe dans les semences de l'*Anagyris foetida* simultanément avec la cytisine, dont elle diffère par une molécule de C<sup>4</sup>H<sup>8</sup> qu'elle possède en plus.

Il a été impossible jusqu'ici de transformer ces substances l'une en l'autre, et il est probable que ce sont des produits qui n'ont rien de commun.

Leur action physiologique est tout aussi différente.

Tandis que la cytisine possède une action ressemblant à celle de la strychnine, l'anagyryne est pour la Grenouille un poison paralysant, dont l'effet atteint d'abord les plaques motrices terminales des nerfs dans les muscles, à la façon du curare, et se propage ensuite au système nerveux central. L'anagyryne n'a pas d'action sur le muscle même.

Elle réduit la fréquence des battements du cœur et leur amplitude.

Il est probable que c'est l'appareil moteur du cœur qui est atteint; le muscle cardiaque est plus ou moins lésé également.

Quant à la respiration, elle est au début renforcée; plus tard elle devient convulsive et intermittente.

Chez les animaux à sang chaud, l'action toxique de l'anagyryne n'est que très faible. Les phénomènes généraux sont peu marqués; quelquefois, au commencement, de l'agitation, puis de la parésie. La respiration est remarquablement approfondie, sans grande altération de la fréquence à faible dose; les fortes doses, par contre, la paralysent.

La section des nerfs pneumogastriques n'entrave pas l'action de l'anagyryne sur la respiration, de sorte que l'on doit admettre une excitation centrale.

Dans les intoxications à issue fatale, la respiration s'arrête toujours avant le cœur.

La circulation et la pression sanguine sont peu modifiées.

Si l'on cherche à classer l'anagyryne parmi les groupes pharmacologiques connus, c'est à côté de la lobéline que l'on doit la placer. Toutefois ces deux alcaloïdes ne concordent pas entièrement dans leur action physiologique.

D<sup>r</sup> IMPENS,  
Elberfeld.

D<sup>r</sup> E. IMPENS. — **Le chlorétone.** — *Arch. Pharmacodyn.*, Bruxelles, Paris, 1901, VIII, 77-100.

A la suite de nombreux essais entrepris sur le chlorétone ou acétone-chloroforme, l'auteur arrive aux conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> Le quotient de toxicité du chlorétone est chez les animaux à sang chaud de  $\frac{1}{1,76}$  à  $\frac{1}{1,68}$ , tandis que pour l'hydrate de chloral ce même quotient n'est que de  $\frac{1}{4,32}$ . Le chlorétone est donc deux fois et demie aussi toxique que ce dernier hypnotique.

2<sup>o</sup> A très faible dose et au début de son action, le chlorétone est sans influence sur la fréquence respiratoire, mais il diminue l'amplitude des inspirations. A dose moyenne, capable de produire une forte narcose, il réduit la fréquence de 40 %, le volume total expiré par minute de 70 % et le volume de chaque inspiration de 60 %. Il restreint donc considérablement la ventilation pulmonaire.

3<sup>o</sup> Le chlorétone paralyse les centres vaso-moteurs et amène une forte dilatation des vaisseaux. Celle-ci a comme suite une chute notable de la pression sanguine; cette chute est d'environ 437 à une dose à peine efficace.

4<sup>o</sup> La vaso-dilatation n'est pas seule à causer cet abaissement de la pression artérielle. Le chlorétone paralyse également le cœur.

5<sup>o</sup> La narcose du chlorétone est accompagnée d'une baisse de la température au-dessous de 34°5, chez le Lapin, à la dose efficace la plus faible. Cette chute de la température n'est pas due seulement à une augmentation de rayonnement calorique, mais aussi à une action paralysante directe sur le protoplasma cellulaire.

6<sup>o</sup> Cette influence sur le protoplasma se manifeste nettement encore par l'état de marasme dans lequel les animaux demeurent, longtemps même après le réveil.

Enfin, l'expérience prouve également que le chlorétone restreint la consommation d'oxygène de plus de 50 %. Il est donc bien évident que la fonction respiratoire du protoplasma est lésée.

On est par conséquent en droit d'affirmer que le chlorétone est un narcotique dangereux, beaucoup plus dangereux que l'hydrate de chloral.

D<sup>r</sup> IMPENS,  
Elberfeld.

FRITZ ALTENBURG. — **Einige Versuche über die Umwandlung des Iodoforms in facies Iod.** — *Pharmacodyn.*, Bruxelles, Paris, 1901, VIII, 125-151.

Le sang, le pus et l'urine n'ont pas le pouvoir de décomposer l'iodoforme; par contre, les tissus des divers organes sont capables, à un degré plus ou moins prononcé, de mettre de l'iode en liberté. Le foie, les testicules et les muqueuses du gros intestin ainsi que du rectum sont les plus aptes à amener cette décomposition. Ce ne sont pas les éléments cellulaires seuls qui sont à même de libérer l'iode de l'iodoforme; les extraits aqueux des divers organes possèdent également cette action.

Parmi les microbes, il en est peu qui aient cette propriété; quant aux moisissures, c'est parmi elles l'*Aspergillus niger* qui est le plus actif.

Suit la relation par le Dr RICKER, de Rostock, d'une autopsie opérée à la suite d'une intoxication par l'iodoforme. Il résulte des données apportées par ce praticien que le foie et les reins contenaient de fortes proportions d'iode. Le foie contenait en outre de l'iodoforme en substance.

Le professeur Kobert, attribuant le danger d'intoxication que présente l'iodoforme à la mise en liberté d'iode et à la résorption trop rapide et trop considérable de ce métalloïde, met en garde contre l'emploi intempestif et abusif de cet antiseptique. En général, on en use avec beaucoup trop de libéralité, et une infime partie de l'iodoforme que l'on applique, suffirait amplement à atteindre le but que l'on vise. L'emploi de l'iodoforme serait même à rejeter dans les affections des testicules et des divers organes pelviens, à cause de la plus grande aptitude que présentent ces organes à décomposer cette substance et à mettre l'iode en liberté.

Dr IMPENS,  
Elberfeld.

FELIX MESNIL. — **Recherches sur la digestion intra-cellulaire et les diastases des Actinies.** — *Ann. Inst. Pasteur*, Paris, 1901, XV, 352.

Pour ceux de nos lecteurs qui s'intéressent à l'étude des diastases, le travail que M. MESNIL vient de publier dans les *Annales de l'Institut Pasteur* mérite mieux qu'une simple indication bibliographique. C'est à leur intention que nous en donnerons ici l'analyse succincte.

L'auteur a étudié les diastases digestives des Actinies. Chez ces Polypes, la cavité gastro-vasculaire est, comme on sait, divisée en loges par des septa essentiellement constitués par une lamelle mésodermique tapissée sur ses deux faces par un endoderme où on voit des cellules ciliées souvent bourrées de zooxanthelles, des cellules glandulaires, des cellules neuro et myo-épithéliales. Le bord libre des septa est marqué par un épaissement qui constitue « l'ourlet mésentérique ». A côté de cellules ciliées, glandulaires, sensorielles et de cellules à nématocystes, il présente des cellules essentiellement digestives. Celles-ci émettent des pseudo-podes vers les particules alimentaires qu'elles assimilent par digestion intra-cellulaire.

L'auteur réfute d'abord l'opinion de CHAPEAUX, qui croyait à l'existence d'une digestion dans la cavité gastrovasculaire. Il combat de même l'opinion de KRUKENBERG, qui admettait qu'il y a action digestive au contact intime des

cellules digestives et des matières alimentaires, et il confirme cette observation de METCHNIKOFF : la digestion n'est pas *extra-cellulaire* chez les Actinies, elle est uniquement *intra-cellulaire*.

L'auteur a suivi avec soin la digestion d'un élément facile à observer au microscope, le globule rouge ; il en a noté les transformations graduelles jusqu'à la complète désagrégation (l'hématie devient sphérique, son hémoglobine diffuse peu à peu et le noyau est digéré en dernier lieu) ; et il a retrouvé dans les cellules de la région à mucus et à cildocils un produit de déchet de cette digestion, un pigment vert analogue à la biliverdine.

M. F. MESNIL prépare l'extrait diastasique d'Actinie de la façon suivante : on met à nu les filaments mésentériques et on les sépare avec soin, à l'aide d'une pince fine, des parties génitales ; on les éponge légèrement au papier buvard, on les coupe finement avec des ciseaux, on les broie avec du sable et on les étend d'eau de mer, de telle sorte que 1 gramme de filaments soit dilué dans 10 cm<sup>3</sup> d'eau. Cet extrait diastasique saturé de chloroforme peut être longtemps conservé à la glacière.

Au laboratoire, l'auteur opérait un peu différemment. « Les filaments mésentériques, finement coupés aux ciseaux, sont étalés en couche très mince sur une feuille de papier, et placés à 35° à l'étuve, soit à l'air libre, soit dans un siccateur à acide méfuriq. Le lendemain la dessiccation est accomplie et on peut conserver de longs mois, à l'abri de la lumière, la diastase à l'état sec, sur cette feuille de papier. Lorsqu'on veut préparer l'extrait, il suffit de mettre le papier à imbiber dans un volume d'eau de mer tel que 10 cm<sup>3</sup> correspondent à 1 gr. de filaments mésentériques pesés au moment où ils sont retirés de l'animal. On sature ensuite de chloroforme.

Dans l'*actinodiastase* l'auteur a décelé et étudié plusieurs ferments : une protéase, une présure, une lipase, une amylase.

L'*actinoprotéase* se rapproche beaucoup de la trypsine des mammifères ; elle agit sur les matières protéiques en milieu alcalin, neutre, ou faiblement acide (acidité due aux phosphates acides) ; elle pousse la dislocation de la molécule albuminoïde plus loin que le stade peptone ; dans les produits de son action, l'auteur a décelé la présence de tyrosine et obtenu nettement la réaction de Harlay (eau de brome). La température optima est aux environs de 38°, mais elle agit nettement à des températures plus basses (10 à 20°) ; sa température mortelle est située entre 55 et 60°.

L'auteur a étudié l'action de l'*actinoprotéase* sur des matières albuminoïdes très variées : tissu musculaire, albumine coagulée, fibrine cuite, éléments du sang, etc. Elle est capable d'agir sur toutes ces matières ; elle est donc constituée par un mélange complexe d'enzymes (fibrinase, gélatinase, hémolyne, diastase décoagulante, aséase).

En étudiant l'action de l'*actinodiastase* sur des caillots sanguins d'origine variée, l'auteur a constaté des différences très nettes. Il s'est demandé d'où provenaient ces différences, et il s'est trouvé amené à reconnaître le pouvoir antidissolvant et antipeptonisant des sérums, d'intensité d'ailleurs variable suivant l'espèce animale. Il conclut à l'existence dans les sérums d'une *antidiastase* protéolytique. Ces substances empêchantes, il les rapproche des *sensibilisatrices* de BORDET et EURLICH, et en raison de leur mode d'action il les appelle *insensibilisatrices*.

A côté des diastases protéolytiques, l'extrait actinodiasique contient une présure, une lipase, une amylase.

L'actinodiasase en effet, coagule le lait; sa présure (*actinoprésure*) a son optimum d'action à 48°, elle agit encore au-dessous de 13°; à 64° elle est détruite. L'action de l'actinoprésure est empêchée par les divers sérums, et ceux-ci se classent au point de vue de leur pouvoir antiprésurant à peu près dans le même ordre qu'au point de vue de leur pouvoir antiprotéolytique.

L'actinodiasase saponifie les matières grasses, elle dédouble rapidement la monobutyryne à 40°.

L'actinodiasase saccharifie l'amidon, mais faiblement. Elle ne renferme point d'invertine; elle ne renferme pas davantage d'oxydase.

Elle ne renferme pas de substance bactéricide, comme l'auteur a pu en particulier le constater sur le vibron cholérique pour qui l'actinodiasase constitue un bon milieu de culture.

L'auteur s'est demandé si, en soumettant les Actinies à un régime alimentaire déterminé, on pourrait leur faire produire d'autres ferments solubles que ceux qu'elles produisent naturellement, ou ceux-ci en quantité plus considérable. Ce ne fut possible en aucun cas.

Il y a dans le mémoire que nous analysons, trois points qui doivent particulièrement attirer l'attention: d'abord chez les Actinies l'acte digestif est essentiellement *intra-cellulaire*; c'est chez un être déjà hautement différencié l'existence du type de digestion regardé comme primordial.

Deuxièmement, ces diastases qui agissent à l'intérieur même de la cellule vivante, ces endodiasases, ressemblent singulièrement à celles qui existent chez les animaux à digestion extra-cellulaire. « D'un bout à l'autre de l'échelle animale, les processus digestifs sont identiques dans leur essence »; dans tous les cas « ce sont des *variétés* diverses des mêmes *espèces* de diastases qui agissent ».

Enfin un rapprochement s'impose entre l'actinodiasase et les produits leucocytaires, et la cellule digestive des Actinies nous apparaît comme douée de fonctions, qui sont, chez les animaux supérieurs, l'apanage de deux systèmes: le système digestif et le système sanguin.

M. JAVILLIER.

G. POUCHET. — **Nouvelle étude bactériologique sur les eaux des sources de l'État à Vichy.** — Imprimerie de la Cour d'appel, Paris 1901, in-8°, 43 p.

Dans une première étude faite en 1892, l'auteur avait mis en évidence la pureté des eaux des sources de la Grande Grille, de l'Hôpital, des Célestins, du Parc, de Lucas, de Chomel, de Mesdames, d'Hauterive.

Des recherches effectuées en 1893 lui permirent de rédiger un projet d'instruction relatif aux conditions d'aménagement des sources et à l'em-bouteillage des eaux minérales naturelles, rapport qui fut approuvé par le Comité consultatif d'hygiène publique de France dans sa séance du 6 avril 1894 et qui fut l'objet de la circulaire ministérielle du 9 août 1894.

Depuis cette époque, la Compagnie fermière des sources de l'État à Vichy a constamment appliqué les prescriptions hygiéniques indiquées dans ces instructions.

L'eau est prise dans les griffons soigneusement isolés et conduite par des canalisations étanches jusqu'aux buvettes et aux salles d'embouteillage.

Les vasques sont elles-mêmes closes au moyen de cages en verre préservant l'eau des poussières atmosphériques.

Aux buvettes, les verres sont rincés à l'eau chaude, puis à l'eau minérale.

Les différentes analyses faites ont démontré que :

La source de la Grande Grille et la source de l'Hôpital sont absolument pures aux griffons, à la vasque buvette et à l'embouteillage.

La source Lucas et les sources des Célestins 1870 et 1896 sont pures aux griffons et à l'embouteillage. La présence dans certaines de ces eaux de quelques germes appartenant à des espèces absolument banales et inoffensives doit être attribuée à la difficulté de prélever aseptiquement leurs échantillons.

Les sources du Parc, Mesdames, Chomel, Hauterive sont également tout à fait pures aux griffons et à l'embouteillage.

Les analyses ont été effectuées sur des échantillons ensemenés sur place et comparativement sur d'autres prélevés avec tous les soins voulus et maintenus dans la glace jusqu'au moment de leur mise en œuvre au laboratoire.

Les méthodes et procédés analytiques employés ont été ceux du laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique de France pour les analyses des eaux <sup>1</sup>.

De cette étude, il est fort intéressant de dégager l'importance que l'on doit attribuer au contrôle bactériologique des eaux minérales, et les bienfaits que l'on peut retirer de la mise en œuvre de précautions hygiéniques judicieuses strictement observées.

On est heureux de voir prendre, pour les sources de l'Etat à Vichy, l'initiative dans cette voie vers le progrès, et il serait à désirer que les exploitations de ce genre se placent sous un contrôle scientifique permanent, afin d'assurer au public les garanties qu'il est en droit d'exiger pour la consommation de ces eaux minérales.

G. DIMITRI.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

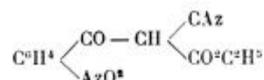
*Séance du 29 avril 1901.* — M. TH. MULLER indique que l'étude de la *conductibilité électrique des eaux minérales* suffit pour se rendre compte de leurs variations au point de vue de la somme des éléments minéraux qu'elles renferment. Bien entendu, cette méthode n'est applicable qu'à la comparaison d'une eau minérale avec elle-même, ou avec une eau issue des mêmes couches

1. Ed. Bonjean, *Analyse des eaux potables*, Rousset, Paris, 1900.

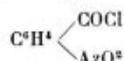
géologiques dans le même bassin; effectivement, la conductibilité ne définit que la somme des ions conducteurs, indépendamment de leur nature, et, par conséquent, n'identifie pas, à lui seul, une eau minérale, pas plus qu'un point de fusion ou d'ébullition n'identifie une substance quelconque. — M. P. BARBIER a étudié le *myrcénol et sa constitution*. Cet alcool  $C^{10}H^{16}O$  dérivé par hydratation du myrcène, aurait la constitution suivante :



M. MAVROJANNIS a préparé les trois éthers o. m. p. benzoylcyanacétiques isomériques



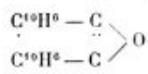
ainsi que le chlorure de p. nitrobenzoyle



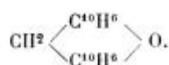
pur; les éthers s'obtiennent en faisant réagir les trois chlorures nitrobenzoïques sur le cyanacétate d'éthyle sodé. — M. ALEX. LEYS décrit une *nouvelle réaction de la saccharine* et indique comment on peut la retrouver dans le *beurre, le lait*. Pour la rechercher dans le lait, on opère de la façon suivante : on verse 50 cm<sup>3</sup> de lait dans 100 cm<sup>3</sup> d'un liquide composé de : bisulfate de potassium, 10; eau, 90; alcool à 99°, 10 cm<sup>3</sup>; on filtre et agite le filtrat avec de l'éther. L'éther, décanté, évaporé, laisse un résidu que l'on caractérise en le reprenant (après l'avoir séché) par 5 cm<sup>3</sup> d'eau distillée; si la solution possède une saveur sucrée, on la fait passer dans un tube à essai, on ajoute 2 gouttes de perchlorure de fer (à 1/50 de la solution à 30° B.), puis 2 cm<sup>3</sup> d'eau oxygénée préalablement amenée au titre de 1/2 volume. Il se développe alors lentement une teinte violette. Le goût sucré et cette coloration violette sont nécessaires pour affirmer l'existence de la saccharine. — M. Pozzi-Escor a indiqué quelques résultats concernant la *recherche microchimique des alcaloïdes*. — MM. H. COUTIÈRE et J. MARTIN ont décrit quelques espèces nouvelles, formant une *sous-famille d'Hémiptères marins*, à laquelle ils donnent le nom d'*Herमतobatinæ*. — Les *otolithes de la Grenouille*, d'après M. MARAGE, seraient un mélange laiteux très dense, constitué principalement par une dissolution de bicarbonates de calcium et de magnésium avec des cristaux en excès de carbonates solubles; c'est à cette haute densité ( $d > 2$ ) que les otolithes devraient leur intense pouvoir transmetteur des vibrations sonores.

*Séance du 6 mai 1901.* — MM. LANNELONGUE, ACHARD et GAILLARD ont expérimenté sur dix lots de dix Cobayes les influences de l'alimentation, de la température, du travail et des poussières sur l'évolution de la tuberculose. Il résulte nettement de leurs expériences que les poussières, l'insuffisance de l'alimentation et le surmenage diminuent considérablement la résistance de ces rongeurs vis-à-vis de l'infection tuberculeuse; la mortalité y est incomparablement plus élevée et s'y trouve toujours précédée d'un amaigrissement

notable. L'influence de la température sera étudiée ultérieurement. Les trois auteurs cités croient que les influences en question jouent un rôle analogue chez l'Homme tuberculeux. — M. L. GUILLET a obtenu les *alliages d'aluminium et de tungstène*  $AlW^3$ ,  $Al^4W$ ,  $Al^3W$  en suivant la méthode de Goldschmidt, qui consiste à réduire l'anhydride tungstique par l'aluminium en grains. — Un *iodantimoniure de mercure*  $Hg^2Sb^4I^4$  ou  $Hg^2Sb^4, 2HgI^2$  a été préparé par M. GRANGER en chauffant le mercure avec l'iodure d'antimoine. — Sur l'acide *caproylacétique*, par MM. MOUREU et DELANGE (voir *Bull. Sc. pharm.*, III, p. 190). — M. FOSSE, poursuivant ses recherches sur les composées que Rousseau avait dérivés du chloroforme et du  $\beta$ -naphтол, a montré que le composé



de Rousseau, n'est autre que le dinaphtoxanthène

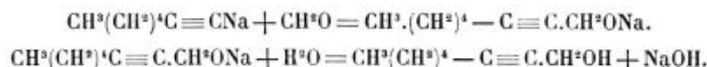


— Suivant MM. FABRE-DOMERGUE et EUG. BIÉTRIX, on peut réaliser la *pisciculture de la Sole*, si l'on a soin de placer les larves en présence d'une nourriture abondante et variée. Il a été facile de constater la forme symétrique de la jeune Sole et sa transformation rapide à un moment donné en la forme dissymétrique bien connue. — En faisant réagir l'un sur l'autre à la lumière solaire, d'une part l'extrait glycéринé des feuilles d'Epinard, et d'autre part la poudre des mêmes feuilles portée à 100°, M. JEAN FRIEDEL a pu réaliser la *synthèse de l'action chlorophyllienne* en dehors de l'organisme végétal. Ainsi, ce mélange décompose le gaz carbonique (eau carboniquée) en y remplaçant celui-ci par un volume sensiblement égal d'oxygène. L'extrait glycéринé joue ici un rôle diastasique, car si on le cuit l'échange n'a pas lieu. — M. PHISALIX a résolu le problème de la vaccination des Chiens contre la *maladie du jeune âge*, et il espère que sa méthode pourra rendre des services aux éleveurs.

*Séance du 13 mai 1901.* — MM. TISSIER et GRIGNARD ont étendu les réactions des *composés organomagnésiens* aux substances de la série aromatique. Ainsi, le bromure de phényle réagit facilement sur le magnésium en donnant le bromure de magnésium phényle  $C^6H^5MgBr$ . Ce dernier se conduit vis-à-vis des éthers-sels, des chlorures et anhydrides d'acides, absolument comme les composés organométalliques de la série grasse. (Voir de précédentes communications sur ce sujet.) — M. ETARD a étudié l'hydrolyse des os de Bœuf décalcifiés : on obtient après saturation barytique un peu de glyocolle, de leucine et de tyrosine et deux autres matières dont l'une soluble, et l'autre insoluble dans l'alcool méthylique concentré. Cette dernière est le sel de baryum, d'un composé  $C^8H^{12}Az^2O^{13}$ , type des *ostéoplasmines* que l'auteur suppose pouvoir être extraits des os des différentes espèces.

*Séance du 20 mai 1901.* — En condensant l'aldéhyde formique avec les dérivés sodés des carbures acétyléniques vrais, MM. Ch. MOUREU et H. DESMOTS ont réalisé la *synthèse d'alcools primaires acétyléniques*. Par exemple,

l'œnanthylidène sodé a conduit à l'alcool amypropiolique sodé, qu'une action ultérieure de l'eau décompose en hydroxyde de sodium et alcool amypropiolique. Les réactions sont les suivantes :



Il en est de même du phénylacétylène sodé, qui engendre l'alcool  $\text{C}^6\text{H}^5\cdot\text{C}\equiv\text{C}\cdot\text{CH}^2\text{OH}$ . Ces alcools possèdent encore les propriétés des carbures acétyléniques bi-substitués : précipitation par  $\text{HgCl}^2$ . — M. TRILLAT a indiqué que la plupart des alcools primaires sous l'influence du noir de platine donnent lieu à une *oxydation par contact* absolument analogue à celle que subit l'alcool ordinaire; c'est-à-dire qu'il y a combustion partielle et formation des aldéhydes correspondants et par suite, de celle des acétals engendrés par l'union de l'aldéhyde naissant avec l'alcool non encore oxydé. — D'après les observations de M. P. TAILLEUR, la plantule du Hêtre contient un glucoside et une diastase, qui sous l'action de l'eau donnent naissance à de l'éther méthylsalicylique et à du glycose assimilé par la plante. Cette réaction, localisée dans l'axe hypocotylé, ne se produit ni dans la graine, ni dans la plantule âgée. On est donc conduit à admettre qu'il existe un *glucoside méthylsalicylique caractéristique de la période germinative du Hêtre*. — Poursuivant ses recherches sur l'oxydation de l'albumine par le persulfate d'ammonium, M. HUGOUNEQ a pu isoler de l'urée ordinaire  $\text{CO}(\text{AzH}^2)^2$ , qu'il a caractérisée par ses propriétés bien connues. Le rendement peut atteindre 5 %, et suivant, M. HUGOUNEQ, ce fait montre que la formation de l'urée dans l'organisme n'a pas pour cause unique l'hydrolyse des matières protéiques, mais aussi l'action de l'oxygène sur les albumines des aliments et des tissus.

*Séance du 27 mai 1901.* — MM. SABATIER et SENDERENS ont réalisé très facilement et avec des rendements considérables, l'hydrogénation des carbures aromatiques en faisant passer ensemble l'hydrogène et le carbure aromatique sur du nickel réduit chauffé au plus à 230°. La réaction effectuée avec les homologues du benzène conduit aux hexahydrures correspondants; avec le styrolène, les terpènes, le naphthalène, l'acénaphène, etc., l'hydrogénation engendre également des hydrures, dont le degré de saturation correspond admirablement avec les données indiquées par M. BERTHELOT lors de ses mémorables recherches sur l'hydrogénation au moyen de l'acide iodhydrique. — M. A. MAILHE a trouvé, contrairement à l'indication de ROSE, que l'oxyde de mercure déplace parfaitement en partie les oxydes de certains sels oxygénés et qu'il ne déplace pas toujours complètement les oxydes des sels halogénés. Pour ne citer qu'un exemple de cette note, l'oxyde mercurique donne les combinaisons  $\text{HgCl}^2, \text{NiCl}^2, 7\text{NiO}, 10\text{H}^2\text{O}$  et  $2(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, 3\text{NiO}, 8\text{H}^2\text{O}$  quand on l'oppose au chlorure et à l'azotate de nickel, pendant qu'il est sans action sur le sulfate. Cette action de l'oxyde mercurique sur les solutions de sels métalliques doit donc, en principe, être étudiée dans chaque cas particulier.

*Séance du 3 juin 1901.* — M. BERTHELOT a étudié expérimentalement la neutralisation de l'acide phosphorique par les bases terreuses, chaux et baryte, en présence des divers réactifs colorés, méthylorange, phénolphta-

léine, tournesol. De ses nombreuses données, nous retiendrons surtout les faits suivants : alors que la neutralité au méthylorange a lieu après l'addition d'un équivalent de base pour une molécule d'acide (*id est* CaO, BaO, pour  $P^2O^5$ ), si l'on verse *lentement* l'eau de chaux ou de baryte dans l'acide, au contraire, ce virage a lieu vers le terme  $2CaO, 2BaO$  pour  $P^2O^5$  quand on verse lentement l'acide phosphorique dans l'eau de chaux. Ce n'est pas tout : une fois faits, des précipités, tels que  $PO^4Ca(Ba)H$ , peuvent fixer, non pas seulement  $1/2$  mol. (1 équivalent) de CaO, BaO, mais des doses qui surpassent celles des sels  $PO^4Ca^{2/3}, PO^4Ba^{2/3}$ . Le précipité formé, variable avec le temps et l'excès de chaux (ou de baryte présent), tend vers la formule  $P^2O^5, 4CaO$  (ou  $4BaO$ ), c'est-à-dire que l'acide phosphorique peut fixer encore une fois une base terreuse, après que ses trois valences sont saturées. Ces résultats montrent à quelles erreurs profondes s'exposent les physiologistes quand ils se servent d'un procédé de dosage des acidités urinaires dont tous les termes (quantité d'excès d'alcali, temps de contact et de retour, colorant de virage, etc.) ne sont pas définis d'une façon absolue par rapport à la richesse et à la nature, d'ailleurs inconnues, des phosphates urinaires. Sur un sujet analogue, c'est-à-dire l'*acidimétrie de l'acide phosphorique* par la baryte, la strontiane et la chaux, voir la note de M. J. CAVALIER (même séance). — MM. H. BECQUEREL et P. CURIE exposent l'*action physiologique des rayons du radium*; ils racontent de quels accidents ils se sont trouvés atteints lors de leurs recherches sur les métaux radiants. Ceux-ci, même enfermés dans des tubes scellés, provoquent à la longue de la rougeur de la peau, suivie d'escarre et de suppuration; les mains des opérateurs ont eu souvent à souffrir de desquamations. — M. F. PARMENTIER signale la présence de l'*alumine* en doses non négligeables dans les *eaux minérales*, et regrette que cet élément n'y soit pas dosé au même titre que les autres. — De ses recherches sur les *Fusains*, M. COL a conclu à la *présence de laticifères* à contenu spécial. Il a étudié la nature et la formation de ceux-ci, et enfin examiné leur contenu : c'est une substance élastique qui, à l'état frais ou à l'état sec, présente beaucoup de caractères communs avec le caoutchouc et la gutta-percha. Cette substance élastique s'y trouve en assez grande abondance. — M. P. BOURCET a défini le *cycle biologique de l'iode*. Les plantes assimilent l'iode apporté par les eaux; les herbivores s'assimilent à leur tour les plantes, et, devenant la proie des carnivores, leur passent l'iode nécessaire. L'homme, omnivore, puise son iode à la fois dans le règne végétal et le règne animal. De l'animal, l'iode retourne au sol par les voies d'élimination que l'auteur a précédemment indiqués.

---

#### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 8 mai 1901.* — M. HÉRAUD DE BESSÉ (de Pougues) emploie pour le *traitement du cancer* une substance fixant les cellules épithéliales avec plus d'énergie que le méthylène et l'acide osmique sous la forme de *liqueur chromo-acéto-osmique de Flemming* en compresses humides et en injections interstitielles. — M. DESCHAMPS (de Riom) présente à la Société un appareil de soutien cardiaque, dit *ceinture hypo-cardiaque*, qui par la pression exercée

*loco dolenti* diminue ainsi l'hyperesthésie de la paroi thoracique, renforce cette même paroi, facilite l'effort et augmente la pression artérielle par action réflexe. Cette ceinture donnera donc ses meilleurs résultats dans l'asthénie cardiaque avec hypotension artérielle. — M. BOULOUMIÉ communique les résultats des recherches qu'il a entreprises sur les *variations de la tension capillaire sous l'influence du traitement hydrominéral*.

Au cours du traitement quotidien, l'absorption de l'eau entraîne une augmentation artério-capillaire variant de 1° à 3°, avant que les mixtions ne se soient établies, tandis qu'au contraire la tension s'abaisse après les émissions abondantes d'urine. L'abaissement de la tension s'est montré le plus souvent quand il y avait primitivement hypertension manifeste, mais sans lésion artério-scléreuse ou athéromateuse. L'augmentation de tension a été notée le plus souvent dans 70 p. 100 des cas dans lesquels la tension était primitivement au-dessous de la normale ou à sa limite inférieure. — A propos de l'*action irritante du Simarouba* signalée par M. FRÉMONT, M. BARDET fait remarquer que la résine extraite de cette plante est tellement irritante qu'il suffit d'un grain déposé sur la peau pour produire une vésication véritable. Quant à la simaroubine, d'après une analyse élémentaire pratiquée par M. TRILLAT, elle posséderait la constitution de l'aspidospermine du quebracho. — M. A. ROBIN présente un travail de M. J. TÉTAU, qui expose sa *méthode du diagnostic précoce du terrain de prédisposition à la tuberculose pulmonaire par l'étude de la température moyenne de l'homme*.

Ed. DESSESQUELLE.

---

#### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 5 juin 1901.* — M. BÉHAL montre deux échantillons de pierres employées dans l'Amérique du Sud pour guérir la morsure des Serpents. — M. MALMÉJAC communique les résultats de ses recherches sur un alcaloïde contenu dans l'écorce du Sureau. Le même auteur présente également un travail sur les albumines des liquides d'ascite. — M. LÉGER signale que la *barbaloïne*, qu'il a trouvée dans l'Aloès des Barbades ordinaire et l'Aloès du Cap, existe encore dans les sortes suivantes : Curaçao (genre Cap), Barbades vrai du commerce anglais, Succotrin, Jaffarabad. Il fait remarquer que cette barbaloïne, indiquée aussi par M. TSCHIRCH dans l'Aloès de l'Ouganda, se rencontre en somme dans tous les Aloès connus, sauf celui de Natal. Il établit l'existence de l'*isobarbaloïne* dans les Aloès des Barbades ordinaire, de Curaçao (genre Cap) et de Jaffarabad. Quant à l'Aloès du Cap, il fournit une nouvelle aloïne, la *capaloïne*, qui a permis de préparer les dérivés chloré et bromé. L'Aloès des Barbades vrai, débarrassé d'aloïne, a donné des dérivés chloré et bromé distincts de ceux de la barbaloïne, ainsi qu'un produit chloré cristallisant en aiguilles incolores. — M. DUFAU a réussi à combiner au four électrique l'alumine avec la magnésie : le spinelle obtenu  $Al^3O^2Mg$  est analogue au produit naturel. L'addition de divers oxydes au mélange fournit des variétés colorées qui correspondent aux variétés naturelles du spinelle. Quelles que soient les proportions de magnésie, c'est toujours l'aluminate mono

magnésien, qui prend naissance à l'exclusion des aluminates polymagnésiens. — M. P. THIBAUT donne la préparation d'un nouveau salicylate de bismuth. — M. LEGRAND fait connaître les résultats de l'analyse d'un calcul pancréatique. — M. E. PERROT présente une note sur une substitution dangereuse des fleurs de Genêt d'Espagne à celle de Genêt à balais. (Voir *Bull. Sc. pharm.*, 1901, IV, 145.)

---

#### SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

*Séance du 24 mai 1901.* — M. JOUVE : Sur une chaux cristallisée. — MM. SABATIER ET SENDERENS : Hydrogénation des carbures aromatiques.

*Séance du 14 juin 1901.* — Discussion des nouveaux statuts.

*Séance du 28 juin 1901.* — M. R. FOSSE : Sur l'anhydride du prétendu binaphtylène-glycol. — M. R. FOSSE : Sur le dinaphtoxanthène. — M. ENGEL : Sur la précipitation des sels de magnésium par les alcalins. — MM. MOUREU et DELANGE : Méthode de synthèse d'aldéhydes acétyléniques.

---

#### SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE DE FRANCE

*Séance du 6 juin 1901.* — La Société décide d'organiser dans le Jura (Arbois, Champagnole, Pontarlier, etc.) une série d'excursions qui se termineront par une *exposition publique de Champignons dans la ville de Besançon*. Ces excursions auront lieu fin septembre, et les personnes qui désireront y prendre part sont priées de s'adresser au Secrétaire général, M. PERROT, 172, boulevard Raspail, Paris, avant le 15 septembre.

---



---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur une différenciation biochimique des deux principaux ferments du vinaigre.

Tandis qu'au temps où PASTEUR étudiait la fabrication du vinaigre, on ne connaissait guère qu'une seule espèce de microbe capable de transformer l'alcool en acide acétique, aujourd'hui, grâce aux recherches de HANSEN, de BROWN, de HENNEBERG, de BEJERINCK, etc. \* il est hors de doute qu'il existe plusieurs espèces de ferments acétiques.

Malheureusement les recherches publiées sur ces petits êtres n'ont pas été conduites d'après un plan unique, et l'on se trouve dans l'impossibilité de classer sûrement les espèces décrites. La Bactérie du Sorbose, étudiée par l'un de nous, se confond sans doute avec le *Bacterium xylinum* de BROWN \*\*; mais où ranger, par exemple, le ferment gluconique de BOUTROUX, la Bactérie acétifiante signalée par DUCLAUX? Ces deux microbes représentent-ils des espèces particulières ou doit-on les rattacher à quelques-unes des formes décrites par les auteurs énumérés plus haut?

Ces questions, et d'autres analogues qu'on pourrait aisément se poser, sont d'autant plus difficiles à résoudre qu'on connaît à peine les fonctions physiologiques des microbes acétifiants, et, d'autre part, que ces êtres représentent, comme il ressort de diverses observations, notamment de celles publiées par WERMISCHOFF \*\*\* la plus grande variabilité d'aspect suivant les cultures.

Aussi croyons-nous intéressant de signaler un caractère différentiel particulièrement net que nous avons eu l'occasion d'observer en comparant entre elles, au point de vue physiologique, deux espèces de ferments acétiques bien connus chez nous: la Bactérie du vinaigre ou

\* HANSEN. Meddelelser fra Carlsberg-Laboratorie, 1879 et 1894. BROWN. *Journ. of the chem. Soc.*, 1886. HENNEBERG. *Centralblatt f. Bakt.*, I<sup>re</sup> partie, 1897 et 1898. BEJERINCK. *Centralblatt f. Bakt.*, 1898.

Voir aussi: SEIFERT. *Centralblatt f. Bakt.*, II<sup>e</sup> partie, 1897. HOYER. *Ibid.*, 1898., etc.

\*\* Ainsi qu'il résulte de la comparaison des résultats publiés par BROWN d'une part (*Journ. of the chem. Soc.*), par GAB. BERTRAND de l'autre (*Bull. Soc. chim.*, 1898 et 1899). Cette opinion a été soutenue également par EMMERLING (*Berichte*, XXXII, 541, 1899).

\*\*\* *Annales de l'Institut Pasteur*, 213, 1893.

*Mycoderma aceti* de PASTEUR, employée d'une manière à peu près exclusive par les industriels, et la Bactérie du Sorbose ou *Bacterium xylinum* de BROWN\*, utilisée dans les ménages sous le nom de mère du vinaigre.

La première espèce est le ferment type, étudié par PASTEUR. Nous en avons examiné deux races, provenant l'une d'une fabrique d'Orléans, l'autre d'une fabrique de Paris.

Dans les deux cas, les copeaux récoltés avec toutes les précautions nécessaires ont été transportés au laboratoire en flacons stérilisés. Là, à l'aide d'un mélange convenable de vin, de vinaigre et d'eau, filtré à la bougie Chamberland, on a procédé à plusieurs séries de culture, d'après la méthode des gouttes fractionnées. Et, pour être tout à fait sûr d'avoir à faire, chaque fois, à une espèce unique, on a préparé, avec ces cultures purifiées, des plaques de gélatine à l'alcool. Les semences étaient alors extraites de colonies isolées et mises de nouveau en culture dans le mélange de vin et de vinaigre\*\*.

Les deux races de *Mycoderma aceti* que nous avons ainsi obtenues diffèrent très peu l'une de l'autre.

Au point de vue de la culture, la race d'Orléans se distingue en ce qu'elle trouble d'abord le liquide; celle de Paris, au contraire, donne tout de suite le voile caractéristique. Le voile est aussi plus épais avec la deuxième race qu'avec la première.

Au point de vue biochimique, on constate une activité un peu plus grande de la race d'Orléans. Ceci résulte, par exemple, de l'expérience suivante :

On aensemencé avec chaque race des matras coniques renfermant 50 cm<sup>3</sup> de bouillon de levure à 0,5 % d'extrait et environ 2 cm<sup>3</sup> 1/2 d'alcool. A la température de 28°, l'épaisseur du liquide étant de 1 cm. environ, on a trouvé, en acide acétique :

	Après 6 jours.	Après 10 jours.	Après 17 jours.
	gr.	gr.	gr.
Avec le Microbe d'Orléans. . . . .	1 53	2 81	2 45
— — de Paris. . . . .	1 43	2 35	2 52

La seconde espèce, la Bactérie du Sorbose, provenait d'une culture spontanée sur jus de Sorbier, étudiée par l'un de nous en 1896 et

\* En 1886, BROWN (*loc. cit.*) a isolé de la bière une espèce de ferment acétique qu'il a étudiée sous le nom de *Bacterium aceti* Hansen. D'après BEJERINCK (*Centralblatt f. Bakt.*, IV, II, 211, 1898) ce ferment ne serait pas le véritable *Mycoderma aceti*, mais une variété de *Bacterium rancens* Beij.

\*\* Ces microbes se développent aussi très bien sur le milieu dit minéral de Pasteur.

conservée depuis avec soin. Nous rappellerons que cette espèce jouit, en dehors de son pouvoir acétifiant, de la propriété très remarquable de transformer la glycérine en un sucre particulier réduisant à froid la liqueur de Fehling, sucre qui n'est autre chose que la dioxyacétone ou propanediolone \*. Il suffit d'ensemencer cette Bactérie du Sorbose sur un liquide nutritif convenable (bouillon peptonisé, eau de levure, etc.) additionné de glycérine pour obtenir, déjà après deux ou trois jours, un liquide précipitant le réactif cupro-potassique en vert, puis en jaune, en jaune-orangé et finalement en rouge, et ceci en l'espace de quelques secondes, quelques minutes tout au plus. Ce dernier cas se présente quand l'action du Microbe est peu avancée et, par suite, la quantité de dioxyacétone peu abondante.

Avec le *Mycoderma aceti*, au contraire, aucune trace de ce corps réducteur n'apparaît aux dépens de la glycérine. L'expérience a été faite de la manière suivante : une trentaine de matras coniques, d'environ 250 cm<sup>3</sup> de capacité, ont reçu chacun 50 cm<sup>3</sup> de bouillon de levure à 0,5 % d'extrait, bouillon auquel on avait ajouté 2 centièmes et demi environ de glycérine. Après stérilisation, une partie des matras a été ensemencée avec le Microbe d'Orléans, une autre avec celui de Paris; enfin, quelques matras ont été conservés comme témoins.

On a examiné, d'abord tous les jours, à la fin toutes les semaines, le contenu de ces matras laissés dans une étuve à + 28°. L'acidité, très faible au début \*\*, a disparu peu à peu; jamais, même après deux et trois mois d'attente, le liquide de culture n'a présenté la moindre action sur le réactif cupro-potassique.

L'expérience, reproduite deux fois avec deux bouillons de culture différents, a toujours donné les mêmes résultats. Dans l'une d'elles on a comparé quantitativement la composition des liquides de culture au commencement et à la fin. On a trouvé :

	ACIDITÉ		EXTRAIT total (24 mai).	GLYCE- RINE*** (2 mai).
	au début. (11 mars).	à la fin. (24 mai).		
Avec le <i>Mycoderma</i> d'Orléans. . .	0 02	nulle	1 60	1 34
— — de Paris. . . . .	0 02	nulle	1 60	1 33
Dans le bouillon témoin. . . . .	0 02	0 02	1 67	1 65

Ainsi, tandis que la Bactérie du Sorbose oxyde rapidement la glycé-

\* GAB. BERTRAND. *Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, XIX, 502, 1898.

\*\* Le bouillon de levure avait été clarifié au blanc d'œuf avec addition d'une petite quantité d'acide acétique; et l'on sait que le mycoderme du vinaigre peut brûler cet acide quand il n'a pas d'alcool à sa disposition.

\*\*\* Dans les dosages d'extrait total et de glycérine, il faut tenir compte de ce fait que la glycérine simplement desséchée dans le vide sur l'acide sulfurique retenait environ 15 % d'eau. Ici la correction n'a pas été faite.

rine et la transforme en dyoxyacétone, le *Mycoderma aceti* attaque à peine cette substance, sans donner, d'ailleurs, d'autres produits que ceux qui correspondent à une combustion complète.

En dehors de leur intérêt théorique nous pensons que ces faits sont susceptibles de quelques applications. Nous avons l'intention de les étendre à la diagnose des ferments acétiques en général\* et, prochainement, nous les utiliserons à propos de la composition et de l'analyse de certains vinaigres.

GAB. BERTRAND et R. SAZERAC.

## REVUE GÉNÉRALE

### La nitrification.

Une observation journalière montre que, dans toutes les terres arables, l'azote organique insoluble prend, dans certaines conditions, une forme soluble, diffusible, qui est celle d'azote nitrique, c'est-à-dire de nitrates. Plus la rapidité de cette transformation est grande, plus les végétaux que porte le sol élaborent de matière azotée; mais au cas où ce sol est nu, plus celui-ci perd d'azote sous l'influence des eaux pluviales qui s'infiltrent peu à peu dans les couches profondes.

Il est hors de doute que l'azote nitrique sert directement de nourriture azotée à la plupart des végétaux: les essais effectués dans des solutions purement minérales, tant sur les plantes supérieures que sur un grand nombre de végétaux inférieurs, montrent que l'azote des nitrates, après avoir été absorbé en nature par la plante, où sa présence peut être souvent mise en évidence avec la plus grande facilité, disparaît ensuite, dans les feuilles principalement, au sein desquelles il se métamorphose en azote albuminoïde.

Ainsi, la forme habituelle la plus abondante de l'azote dans le sol est une forme complexe qu'on pourrait qualifier d'*albuminoïde*; la forme

\* Le *Bacterium rancens* Beij., d'après les recherches de BROWN rapportées plus haut (*Centralblatt f. Bakt.*, II, 1891), oxyde complètement la glycérine. Les *Bacterium Pasteurianum* Hansen et *Kützingianum* Hansen, d'après les recherches de SEIFERT, au contraire, n'auraient aucune action sur cet alcool (*Centralblatt f. Bakt.*, II<sup>e</sup> partie, 1897). Malheureusement, aucun de ces auteurs n'a recherché si, à un moment quelconque, il y avait de la dioxyacétone dans les cultures. Cette substance, dont la production biochimique n'était d'ailleurs pas encore connue, aurait très bien pu apparaître comme produit intermédiaire dans les expériences de BROWN, être dosée comme glycérine dans celles de SEIFERT.

ultime de l'azote dans la plante est l'azote albuminoïde, sans qu'il puisse être établi actuellement aucune analogie entre ces deux formes albuminoïdes. L'azote transitoire, diffusible, qui, du sol, pénètre dans la plante, est l'azote nitrique dans un très grand nombre de cas.

Est-ce à dire que, seul, l'azote sous sa forme nitrique soit capable de nourrir le végétal doué ou non de chlorophylle? L'expérience s'est déjà prononcée à cet égard. Il est, en effet, beaucoup de sols dans lesquels cette transformation n'a jamais lieu, sols de forêts, landes, tourbières, terres dites acides, lesquels portent cependant une végétation très variée et parfois luxuriante. Aussi la nutrition azotée se fait-elle, dans ce cas, vraisemblablement aux dépens de l'azote amidé complexe qui constitue la masse principale de l'azote organique du sol. Mais il est actuellement impossible de savoir quel est le choix que fait la plante parmi les nombreuses formes complexes de matières azotées qui sont à sa portée dans les milieux où la présence des nitrates ne peut être mise en évidence et où la nitrification ne peut s'exercer.

La nitrification, c'est-à-dire la transformation de l'azote organique en azote nitrique, n'est donc pas indispensable pour le développement normal du végétal. On pourrait même, au point de vue de la façon dont les plantes se conduisent vis-à-vis de l'azote en général, établir, mais non d'une façon exclusive, les trois modes suivants de nutrition :

1°—Végétaux qui ne prennent leur azote qu'à une forme simple, soluble et diffusible de celui-ci, la forme nitrique ; tels sont ceux qui vivent dans les sols arables ordinaires plus ou moins calcaires ; 2° — Végétaux qui empruntent leur azote à la matière organique complexe sans que celle-ci semble subir de modifications simplificatrices apparentes\* ; 3° — Végétaux qui prennent leur azote à la forme élémentaire par excellence, à l'azote gazeux de l'atmosphère (Légumineuses, certaines Algues).

Nous laisserons de côté dans cet article les deux derniers modes de nutrition azotée et nous n'envisagerons aujourd'hui que l'étude du phénomène par lequel l'azote albuminoïde du sol\*\* prend la forme soluble d'azote nitrique.

Nous adopterons dans ce qui va suivre l'ordre suivant ;

A. — Quelques mots d'historique sur la question.

\* Dans ce cas, l'azote dont se saisit la plante semble, d'après des travaux récents, ne lui parvenir que par l'intermédiaire de certains Champignons vivant en symbiose sur ses racines.

\*\* C'est ainsi que l'on doit véritablement appeler la matière azotée du sol, pour des raisons développées par BERTHELOT et G. ANDRÉ (*Ann. chim. et phys.* (1892) (6), XXV, 314) et par G. ANDRÉ (*Bull. Soc. Chim.* (3), XXI-497 (1899), et sur lesquelles nous pourrions revenir un jour.

- B. — Expériences de BOUSSINGAULT sur la faculté nitrifiante de la terre arable.
- C. — Conditions de la nitrification.
- D. — Expériences de SCHLÖESING et MÜNTZ sur la présence indispensable d'un ferment organisé dans le phénomène nitrificateur.
- E. — Recherches de WARINGTON et de MUNRO sur la nitrification ; apparition successive de l'azote nitreux et de l'azote nitrique.
- F. — Travaux de WINOGRADSKY. Isolement de deux ferments, l'un nitreux, l'autre nitrique. Nutrition carbonée de ces ferments. Discussion des résultats obtenus.
- G. — Critiques adressées aux expériences de WINOGRADSKY. Influence de la présence de certaines matières organiques sur la fermentation nitrique.

. . .

A. — I. — L'apparition du nitre dans un grand nombre de circonstances a été observée depuis très longtemps. On savait même anciennement que, pour se procurer le nitre, il suffisait d'accumuler des matières organiques, solides ou liquides, en présence de chaux ou de plâtre, de les arroser, soit avec de l'eau, soit mieux avec des liquides en putréfaction et de favoriser de temps en temps l'aération de la masse. Celle-ci, au bout d'un temps plus ou moins long, était lessivée et l'on en retirait le nitre par évaporation. La *porosité* de la masse semblait jouer un rôle capital dans l'oxydation de l'azote organique ; aussi s'efforçait-on d'exagérer l'accès de l'air pour permettre à l'oxygène de bien pénétrer cet amas de matières. En fait, l'aération joue un rôle fort important, l'humidité également ; mais ce ne sont pas là les seuls facteurs qui interviennent. L'étude approfondie des causes de la nitrification a démontré ultérieurement que ce phénomène est d'*ordre biologique*, qu'il est sous la dépendance immédiate de la présence d'un organisme vivant. L'intérêt qui s'attache à l'étude de la nitrification est considérable. Les conditions qui favorisent ou entravent cette fermentation ont, sur la fertilité des sols, une influence aussi grande que la présence de l'oxygène ou de l'eau dans leur masse.

II. — Nous n'avons pas l'intention de faire ici l'historique complet de cette question ; du reste, on trouvera cet historique bien développé dans une leçon exposée par CLOEZ devant la *Société chimique de Paris*, en 1861. Rappelons seulement quelques points intéressants à ce sujet. C'est à GLAUBER, au XVII<sup>e</sup> siècle, que l'on doit peut-être à cet égard les premières notions un peu précises. A côté d'idées confuses et erronées, se placent des observations assez justes dans lesquelles l'auteur montre

la nécessité de l'intervention de l'air dans le phénomène nitrificateur. « Plus l'air touche immédiatement les sels, plus leur conversion en salpêtre est prompte ; les pierres dures ne se salpêtrèrent pas, mais, au contraire, la chaux qui leur sert de joint, comme plus poreuse et plus accessible à l'air, acquiert bientôt cette propriété. » Chose remarquable pour l'époque, GLAUBER avait noté que le nitre peut être ensemencé et cultivé ; une petite quantité pouvant servir de ferment à une immense étendue de terrain « de même que la levure de bière peut faire fermenter une quantité prodigieuse de pâte ». Ainsi que nous le rappellerons plus haut, l'aération et l'humidité d'une masse organique en putréfaction passaient pour avoir une importance de premier ordre dans la production du nitre. On peut, à cet égard, consulter avec fruit l'*Instruction pour l'établissement des nitrières*, publiée en 1777, par les régisseurs généraux des poudres et salpêtres (1). Toute terre, y est-il dit, est propre à la fabrication du nitre ; elle ne devra être ni trop compacte, car ni l'air ni l'eau ne la pourraient facilement pénétrer, ni trop sableuse car elle serait trop perméable à l'eau et trop sujette à la dessiccation. Les terres déjà salpêtrées (provenant des écuries, caves, granges) seront d'un bon emploi. A leur défaut, on se servira de celles qui seront mélangées à des matières organiques animales ou végétales. Les salpêtriers insistent sur la façon dont il faut procéder pour provoquer dans ce milieu la nitrification. Les terres ci-dessus sont mélangées, soit avec du fumier, des excréments humains, des plantes, des lies de vin, etc. Ce mélange, disposé sous un hangar, est monté par couches d'une certaine épaisseur séparées par des claies et dans lesquelles on répand irrégulièrement de la paille ou du fumier frais. La putréfaction ultérieure de ces dernières substances laissera des vides destinés à assurer la circulation de l'air et celle de l'eau. On entretient une humidité suffisante du tas par des arrosages à l'eau ou à l'urine. Bref, et sans entrer dans de plus amples détails, on obtenait par lixiviation, au bout de deux ans, 5 gr. environ de salpêtre par K<sup>o</sup> de terre salpêtrée. Ainsi la présence simultanée d'une matière organique en putréfaction, celle de l'eau et celle de l'air semblaient être les conditions indispensables à la production du nitre.

III. — Certains observateurs avaient, d'autre part, insisté à différentes époques sur l'importance du rôle que jouaient l'ammoniaque et les sels ammoniacaux dans le phénomène de la nitrification ; mais ces vues avaient été complètement négligées jusqu'au moment où, en 1838, KUHLMANN (2) montra que l'ammoniaque pouvait devenir, par son azote, un des éléments de l'acide nitrique. « L'ammoniaque, mêlée d'air, en passant à une température de 300° environ sur l'éponge de platine, est décomposée, et l'azote qu'elle renferme est complètement transformé en acide nitrique aux dépens de l'oxygène de l'air. » A la température

ordinaire, il ne se produit rien. Cependant, malgré le caractère incomplet de cette expérience, on n'en admit pas moins dans la suite que, la plupart du temps, la nitrification avait lieu aux dépens de l'ammoniaque engendrée dans les putréfactions, laquelle, se rencontrant au sein des corps poreux avec de l'air, s'oxyde et produit ainsi de l'acide nitrique.

Nous passons sous silence les recherches de CLOEZ sur la nitrification. La cause intime du phénomène demeurant ignorée, CLOEZ, comme ses prédécesseurs, accorde une grande importance à l'oxydation de l'ammoniaque.

B. — Vers la même époque (1861), BOUSSINGAULT, sans donner l'explication rationnelle du phénomène, entreprenait à ce sujet de longues recherches et mettait en évidence certaines particularités curieuses du processus nitrificateur. L'illustre agronome compare le sol arable, fumé et amendé, à une vaste nitrière. Dans les deux cas, en effet, on rencontre la matière organique associée à la matière minérale. Cette association, ainsi que le remarque BOUSSINGAULT, n'est pas indispensable pour qu'il se forme de l'acide nitrique, car l'atmosphère, incessamment traversée par des décharges électriques, peut aussi être regardée comme une nitrière. Toute terre végétale, quelle que soit sa fertilité, exposée à l'air et humectée, peut nitrifier si elle renferme du calcaire. Il semble que la faculté nitrifiante appartienne en propre à la terre prise dans son ensemble, car les éléments séparés de celle-ci, mis au contact de matières organiques variées, n'entraînent pas la nitrification de ces dernières. Si à du sable de Fontainebleau lavé et calciné, à de la craie de Meudon lavée et séchée, on incorporait des poids connus de paille, de tourteaux, d'os, de chiffons, de sang desséché, etc., substances dans lesquelles on a au préalable rigoureusement dosé l'azote, on constatait au bout de cinq ans qu'il n'était pas apparu d'azote nitrique en quantité appréciable dans la masse. Ces essais étaient effectués dans des flacons de dix litres, en présence d'une quantité d'eau suffisante. Comme terme de comparaison, on mit en expérience de la terre végétale seule, ainsi que de la terre végétale additionnée des substances organiques précitées. La terre végétale seule nitrifia et, de plus, c'est dans cette terre, spontanément nitrifiable, que les matières organiques azotées ajoutées ont développé le plus d'acide nitrique et le moins d'ammoniaque. 30, 40 et même 90 % de l'azote initial de ces matières organiques s'était changé en acide nitrique. Il semblait donc, d'après cela, que la propriété de nitrifier appartint en propre à la terre végétale. Mais BOUSSINGAULT s'arrêta là et l'idée ne lui vint pas de répéter les mêmes essais avec de la terre chauffée au préalable à 100° par exemple.

Un point fort intéressant que BOUSSINGAULT mit en relief fut celui de la non-participation de l'azote gazeux de l'atmosphère au phénomène nitrificateur (3). C'est qu'en effet la chose avait été fort discutée antérieurement et, pour certains, la rencontre de l'oxygène et de l'azote de l'air au sein des corps poreux était regardée comme une source possible d'azote nitrique. BOUSSINGAULT introduisit dans un ballon de 100 litres une quantité déterminée de terre végétale qu'il mélangea, afin de la rendre plus poreuse, avec trois fois son poids de sable quartzeux lavé, calciné, puis humecté d'eau distillée exempte d'ammoniaque. L'expérience, prolongée pendant onze ans (1860-1871), montra que, à la fin de l'expérience, l'atmosphère confinée était loin d'être épuisée en oxygène. Or, pendant ce long espace de temps, l'azote de la terre avait nitrifié, mais l'azote total dosé en 1871 ne pesait pas plus et même pas tout à fait autant qu'au début de l'expérience. L'azote gazeux de l'air du ballon ne paraissait donc pas avoir contribué à la production de l'acide nitrique trouvé dans la terre. La nitrification avait eu lieu aux dépens des seules substances organiques azotées de l'humus qui existent dans tous les sols fertiles.

\* \*

C. — Ce qui précède nous montre que si la cause première de la nitrification est inconnue, il est au moins des conditions qui favorisent le phénomène, d'autres qui l'entravent. On doit à SCHLÆSING des recherches fort bien faites qui montrent que la nitrification est sous la dépendance des cinq conditions suivantes (4); les expériences ont été faites par séries; dans chaque série on fait varier la condition étudiée, toutes les autres demeurant égales.

1°. — *Présence d'une matière organique.* — Si à des poids égaux de sable calciné on incorpore des quantités croissantes de matière organique azotée (terreau), la quantité d'acide nitrique formé est proportionnelle à celle de la matière organique employée. Ce qui contribue aux variations de la nitrification d'une terre à une autre, c'est, avant tout, la nature et l'état de décomposition plus ou moins avancée de la matière organique.

2°. — *Présence de l'oxygène.* — Si on dispose une même terre (2 K<sup>es</sup> de terre calcaire fertile, riche en principes humiques), dans un certain nombre d'allonges traversées par des mélanges gazeux contenant des proportions différentes, mais bien connues, d'oxygène, on trouve les chiffres suivants :

	I	II	III	IV	V
Mélanges gazeux contenant oxygène %.	1.5	6	11	16	21
Acide nitrique formé dans 1 kilo de terre à 15.9 % d'eau, pendant quatre mois, en milligrammes. . . . .	45.7	15.7	132.5	216.6	162.6 *

\* La quantité d'acide nitrique formé croît de I à IV et décroît de IV à V; il est

Il est clair, d'après cela, que l'activité de la nitrification varie avec la dose d'oxygène et croît avec celle-ci. Si l'oxygène est absent, la nitrification n'a plus lieu; il y a même réduction des nitrates avec formation d'azote gazeux libre (3).

3°. — *Présence d'une base que l'acide nitrique puisse saturer au fur et à mesure.* — SCHLÖESING a trouvé que la chaux, engagée à l'état de bicarbonate, se trouve dans les meilleures conditions pour la nitrification. Cet expérimentateur, afin de faire varier les proportions de chaux, fait passer dans différents lots d'une même terre des atmosphères plus ou moins riches en gaz carbonique, le taux de bicarbonate de chaux dissous variant dans le même sens que le gaz carbonique. Il suffit de très faibles quantités de bicarbonate pour que la nitrification atteigne sa limite maxima.

Taux de CO <sup>2</sup> % dans le mélange des allonges. . . . .	0	1.3	3.5	9
	milligr.			
Acide nitrique au début. . . . .	174	174	174	174
— à la fin (2 mois) . . . . .	360	422	421	425
Gain. . . . .	186	248	247	251

La nitrification s'est donc produite avec la même intensité lorsque l'atmosphère contenait 1,3 % CO<sup>2</sup> que lorsqu'elle en contenait 3,5 et même 9.

4°. — *Présence d'une certaine dose d'eau.* — L'eau est indispensable pour qu'il y ait nitrification, et, en général, le phénomène croît avec la dose d'humidité. Cette dose optima, d'après SCHLÖESING, serait celle pour laquelle la terre est imbibée au maximum, mais bien ressuée. Si la terre est submergée, il y a arrêt de la nitrification car, dans ce cas, l'oxygène y circule mal; des phénomènes réducteurs apparaissent alors si la submersion se prolonge. Remarquons cependant que la combustion de la matière organique et la nitrification, même dans un milieu imbibé d'eau à saturation, sont encore actives, lors même que l'atmosphère confinée est fort appauvrie en oxygène.

5°. — *Influence de la température.* — La nitrification est nulle, ou à peu près, à 5°; elle est maxima vers 37°, et s'arrête à 55°.

Telles sont les conditions indispensables au phénomène nitrificateur; l'une quelconque d'entre elles venant à manquer, l'azote organique ne s'oxyde plus\*.

probable qu'au moment de la prise d'échantillon il y a eu transposition d'étiquettes entre IV et V.

\* Nous introduirons ultérieurement quelques restrictions relativement à la présence de la matière organique.

Remarquons, à la suite de ces expériences, que si nous connaissons bien maintenant les conditions dans lesquelles la nitrification s'exerce pour le mieux, nous ignorons encore son mécanisme et sa cause. Dans ce qui va suivre, nous allons étudier l'essence même du phénomène.

..

D. — I. — C'est à SCHLÖESING et MUNTZ que l'on doit d'avoir montré que la nitrification est due à la présence d'un microorganisme aérobic. Si ces savants n'ont pas isolé du premier coup ce microorganisme à l'état de pureté et s'ils n'en ont pas reconnu les propriétés biologiques très curieuses, du moins ont-ils fait voir, de façon irréfutable, que dans des milieux stérilisés, alors même que les cinq conditions énoncées précédemment seraient réalisées, la nitrification n'aurait pas lieu. SCHLÖESING et MUNTZ mettent en relief, comme étant propre à diriger leurs recherches (6), cette idée que PASTEUR, en 1862, avait émise, à savoir combien est bornée l'action de l'oxygène sur la matière organique toutes les fois qu'elle s'exerce en l'absence de productions organisées. PASTEUR annonçait que beaucoup d'êtres inférieurs ont la propriété de transporter l'oxygène de l'air en quantités considérables sur les matières organiques complexes et que c'est un des moyens qu'emploie la nature pour transformer en eau, acide carbonique, azote, acide nitrique, ammoniac les éléments de ces matières organiques élaborées par la vie. A cause de l'importance du sujet, entrons à cet égard dans le détail des expériences de SCHLÖESING et MUNTZ. Ceux-ci se demandèrent si la nitrification n'était pas corrélative de la vie. SCHLÖESING, étudiant au nom d'une Commission, le moyen d'épurer les eaux d'égout, chercha si la combustion de la matière azotée n'avait lieu que dans la terre végétale seule, ou si elle pouvait s'opérer dans des sols exclusivement sableux dépourvus de matière organique. Voici l'expérience fondamentale qui fut instituée à cet effet. On remplit un tube de 1 m. de longueur, fermé à sa partie inférieure par une toile métallique, avec 5 K<sup>o</sup> de sable quartzeux, calciné au préalable et mélangé avec 100 gr. de carbonate calcique pulvérisé. On arrosa chaque jour ce sable avec une dose constante d'eau d'égout calculée pour que la descente de cette eau se fit en huit jours. De l'air fut refoulé dans le tube de façon à assurer l'oxygénation de la masse. Or, pendant les vingt premiers jours, il n'y eut pas de nitrification; l'eau, simplement filtrée, contenait un taux invariable d'ammoniac. Peu à peu cependant apparut l'acide nitrique, encore mélangé d'ammoniac et d'azote organique : finalement l'eau ne contient plus que de l'acide nitrique. SCHLÖESING et MUNTZ remarquent que si la nitrification était un simple phénomène de combustion chimique, l'acide nitrique aurait dû apparaître à la partie inférieure du tube dès le début, avec les premières gouttes d'eau. Ce retard dans l'apparition de l'acide

s'explique au contraire très bien si on suppose qu'il y a eu intervention d'un ferment organisé. Il a fallu un certain temps pour que celui-ci se développât dans le tube, et ce n'est que lorsqu'il avait pullulé que l'ammoniaque, disparaissant graduellement, fit place à l'acide nitrique. *Le ferment nitrique*, car on peut l'appeler ainsi dès à présent, existait donc dans l'eau d'égout. Remarquons que les cinq conditions de la nitrification énumérées plus haut se trouvent ici parfaitement réalisées. Allons plus loin dans la démonstration de la présence d'un être organisé. On sait que les organismes vivants sont anesthésiés par le chloroforme; il était donc facile, par l'emploi de ce réactif, de rendre irréfutable l'intervention d'organismes vivants dans la nitrification. Pour cela, on suspendit à la partie supérieure du tube rempli de sable un petit vase rempli de chloroforme dont les vapeurs étaient entraînées dans toute la longueur par le courant d'air. Six jours après cette introduction de l'anesthésique, temps nécessaire pour que les dernières portions d'eau d'égout ajoutées avant le chloroforme s'écoulassent, l'acide nitrique disparut dans le liquide recueilli au bas du tube, lequel ne contenait, comme au début de l'expérience, que de l'ammoniaque et de l'azote organique. On soumit également de la terre végétale à l'épreuve du chloroforme (7). Deux allonges identiques contenant une même terre, étaient traversées par un courant d'air. Dans l'une des allonges on introduisit un vase contenant du chloroforme. Au bout de deux mois, dans la terre de l'allonge sans chloroforme, la nitrification avait suivi sa marche normale; dans l'autre, la nitrification était restée stationnaire. Puisqu'il s'agit d'organismes vivants, on peut essayer l'application de la chaleur pour en abolir l'action: de la terre chauffée à 100° ne nitrifie plus, alors même qu'elle est traversée par un courant d'air; de la terre non chauffée, prise comme témoin, continue à nitrifier. De l'eau d'égout filtrée, mise dans un flacon avec un peu de carbonate de calcium, peut également nitrifier quand on la fait traverser par un courant d'air; de la terre végétale ou du terreau mis en suspension dans l'eau traversée par un courant d'air continuent à nitrifier comme dans les conditions naturelles. La porosité de la masse, souvent invoquée pour expliquer le phénomène nitrificateur, ne joue donc aucun rôle; la présence de l'oxygène qui brasse le liquide continuellement assure le développement du microorganisme dont on ne peut nier l'existence après ce qui vient d'être exposé. Il est d'ailleurs facile de suspendre la nitrification au sein de l'eau d'égout par une ébullition préalable de celle-ci. Dans toutes ces expériences, la lumière ne semble pas avoir d'action.

II. — SCHLESING et MUNTZ étudièrent ensuite la biologie de l'organisme nitrificateur. Le développement du microbe est lent au début; celui-ci résiste mal à la chaleur et, dès 70°, son action est suspendue. Il est

essentiellement aérobie. La dessiccation, même à la température ordinaire, lui est nuisible, et, si cette dessiccation est prolongée, la nitrification est abolie. Ce microorganisme est très répandu; toutes les terres végétales le renferment; les eaux d'égout et toutes celles qui contiennent des matières organiques en sont également pourvues. On le trouve également dans les eaux courantes, mais moins abondamment. Il semble ne pas exister dans l'air. Etant donné que ce microbe est aérobie et qu'il fixe l'oxygène sur l'azote organique ou plutôt sur l'ammoniaque, SCHLÆSING et MÜNTZ se demandèrent si cette faculté oxydante était bien spéciale à cet organisme: une foule d'autres êtres microscopiques tels que Moisissures, Mycodermes, qui transportent facilement l'oxygène sur la matière organique, étant peut-être aptes, dans une certaine mesure, à oxyder aussi l'azote (8). En se mettant dans les conditions favorables à la nitrification énumérées plus haut, et en employant les microorganismes suivants: *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor mucedo*, *Mucor racemosus*, *Mycoderma vini*, *M. acetii*, développés sur milieux de culture appropriés, SCHLÆSING et MÜNTZ n'obtinrent, au point de vue de la production de l'acide nitrique, que des résultats négatifs. Ces microorganismes n'oxydent pas l'azote; lorsqu'ils sont en présence des nitrates, ils détruisent ceux-ci et fabriquent avec l'azote nitrique de l'azote albuminoïde.

III. — Il semble donc que la nitrification ne soit pas une fonction banale et que peu d'êtres soient doués de la propriété de changer l'azote organique en azote nitrique. L'étude plus approfondie de la nitrification montra, de plus, à SCHLÆSING et MÜNTZ que lorsque l'aération se fait dans de bonnes conditions, il se produit exclusivement des nitrates; si l'oxygène est insuffisant, on voit apparaître des nitrites; ce qui a lieu également quand la température est peu élevée. Si on opère avec un liquide en couches minces, on obtient toujours des nitrates; si la couche liquide est épaisse, il se produit des nitrites. Nous verrons bientôt que cette interprétation est erronée. En ce qui concerne l'alcalinité des liquides en voie de nitrification, les bicarbonates de potassium, de sodium, d'ammonium peuvent remplacer celui de calcium, mais il faut les employer à très faible dose. Au-dessus de deux à trois millièmes, ils peuvent causer l'arrêt de la nitrification. BOUSSINGAULT avait observé autrefois qu'un chaulage énergique entravait la nitrification tant que la chaux était à l'état caustique.

IV. — SCHLÆSING et MÜNTZ essayèrent ensuite d'isoler le microbe nitrificateur (9). Nous ne nous arrêterons pas sur les tentatives qu'ils firent à cet égard. Ils se servirent, soit d'eau d'égout clarifiée, soit d'un liquide contenant les matières minérales nécessaires, un sel ammoniacal et une substance organique. Ces liquides, une fois stérilisés par la chaleur, étaientensemencés avec une parcelle de terreau.

On faisait un certain nombre de cultures dans des milieux semblables, et on obtenait ainsi des liquides qui nitrifiaient abondamment. Mais, à l'époque où elles furent faites, ces expériences ne pouvaient aboutir qu'à des cultures indéfiniment impures, beaucoup de microorganismes présents dans la semence originelle étant capables de vivre et de se développer dans les milieux employés, concurremment avec le microbe nitrique. D'ailleurs, celui-ci, comme nous le verrons, demande, pour être isolé à l'état de pureté, des précautions très spéciales.

Telle est, succinctement résumée, la suite des remarquables travaux qui ont montré, pour la première fois, le rôle d'un microorganisme spécial dans la transformation de l'azote organique en azote nitrique.

..

E. — I. — Peu de temps après, WARINGTON confirmait les expériences de SCHLÖESING et MÜNTZ et y ajoutait quelques faits nouveaux dignes d'intérêt. L'ensemencement est indispensable (10); une solution qui renfermerait des phosphates, des sulfates, du carbonate calcaïque, du sel ammoniac, mais qui serait privée de germes, ne nitrifierait pas, alors même qu'on lui ajouterait de la matière organique sous forme de sucre. Une solution telle que la précédente, privée de calcaire, ne nitrifie pas, même lorsqu'elle est ensemencée; additionnée d'un tartrate alcalin, elle nitrifie lentement, car la base salifiable est fournie seulement par la décomposition graduelle du tartrate. La nitrification n'est due, ni aux Moisissures, ni aux Bactéries qui se forment sur la liqueur tartrique. La lumière arrête la nitrification, et il se forme des nitrites même en solution étendue\* (11).

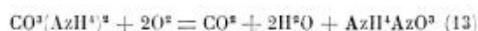
Dans des solutions concentrées, la période d'incubation de la nitrification est plus longue qu'en solutions étendues; l'élévation de la température réduit cette période d'incubation. WARINGTON nota également quelques particularités curieuses et sur lesquelles nous reviendrons plus loin en parlant des travaux de WINOGRADSKY. La fermentation nitrique donne tantôt de l'acide nitrique (en solution faible, froide et à l'obscurité) et tantôt de l'acide nitreux (en solution concentrée, quand il y a élévation de température et à la lumière)\*\*. La formation de l'acide nitreux semble ne pas dépendre d'un manque d'oxygène, elle est plutôt due aux changements de conditions dans lesquelles le ferment vit d'habitude (nous verrons plus loin que, en réalité, il y a deux stades dans la nitrification de l'ammoniaque répondant à l'action de deux fer-

\* E. W. DAVY (*Jahresb. für Chemie* 1879, 220) trouve, au contraire, que la lumière n'a pas d'action.

\*\* La formation de l'acide nitreux avait aussi été regardée par SCHLÖESING et MÜNTZ comme la conséquence d'une nitrification entravée: *Comptes rendus*, LXXIX, 4074 (1879).

ments distincts, l'un nitreux, l'autre nitrique). Les nitrites qui se forment parfois dans le cours de la fermentation se changent en nitrates quand toute l'ammoniaque a disparu. Le nitrite de potassium en solution est inoxydable à l'air seul; additionné de quelques gouttes d'un liquide en voie de nitrification, il se change en nitrate. L'azote de l'ammoniaque ne se retrouve pas intégralement dans celui de l'acide nitrique formé; 96 % environ se changent en acide nitrique\*. Relativement à la distribution du microbe nitrique dans le sol, WARINGTON a trouvé celui-ci largement disséminé à la surface et à une faible profondeur. A 0<sup>m</sup>,9, cet auteur ne l'a plus rencontré (12).

L'alcalinité du milieu ne doit pas être trop forte. La présence du ferment de l'urée dans le sol est chose constante; l'urée s'y transforme en carbonate d'ammonium. Mais si on fait nitrifier de l'urée en solution, celle-ci ne nitrifie que de moitié. En effet, dans la première phase, l'urée se change en carbonate ammoniacal, ce dernier agit comme base salifiable et la moitié seulement de son azote fournit du nitrate d'ammonium. Si donc on n'ajoute pas d'autre base pour décomposer ce sel ammoniacal, il en résulte que la moitié seulement de l'azote de l'urée se change en acide nitrique :



II. — Ces expériences de WARINGTON confirment donc celles de SCHLÖESING et MÜNTZ, et les complètent. En voici d'autres, dues à MUNRO, qui mettent en relief quelques particularités relatives aux allures du microbe nitrifiant (14). MUNRO essaya de faire nitrifier des composés azotés autres que les sels ammoniacaux. VILLE avait montré autrefois que l'éthylamine nitrifie aisément. MUNRO confirme la chose et montre que cette base fournit successivement de l'ammoniaque, des nitrites et des nitrates. Il en est de même du sulfo-cyanate de potassium, lequel nitrifie rapidement. Le sulfo-cyanate d'ammonium nitrifie plus lentement, mais son isomère, la sulfo-urée, ne nitrifie pas.

Or, en ce qui concerne les albuminoïdes complexes du sol, on comprend facilement qu'il suffit d'une fixation d'eau pour engendrer de l'ammoniaque aux dépens de ces composés, absolument comme la fixation de l'eau sur l'acétamide, par exemple, ou sur l'urée engendre de l'acétate ou du carbonate d'ammonium. Mais, lorsqu'il s'agit des amines, l'hydratation simple ne suffit plus pour expliquer la formation

\* On ne retrouve, en effet, jamais sous forme d'acide nitrique tout l'azote introduit à l'état d'ammoniaque. Une partie de l'azote initial sert de nourriture azotée aux microbes eux-mêmes et demeure dans leur organisme à l'état d'albuminoïdes; une petite portion se dégage peut-être à l'état d'azote libre; il a été beaucoup discuté sur cette perte d'azote. Enfin BERTHELOT (*Comptes rendus*, CXVI, 638 (1888)) a montré qu'il pouvait y avoir, dans certaines conditions, retour d'une partie de l'azote nitrique, existant dans le sol, à l'état d'azote organique.

de l'ammoniaque. Peut-être la nitrification se fait-elle alors directement. Voici ce que DEMOUSSY a observé à cet égard (15). On stérilise un ballon de culture renfermant dans 100 gr. d'eau, 0 gr. 01  $\text{PO}^{\text{K}}\text{H}$ , 1 gr.  $\text{CO}^{\text{Ca}}$ , 0 gr. 01 de sulfate de monométhylamine. On l'ensemence ensuite avec un peu de terre de jardin et on le place à l'étuve à 30°. Au bout de quatre jours, le réactif de Nessler fournit avec le liquide un précipité brun rougeâtre, l'ammoniaque a donc certainement pris naissance dans ce milieu. Au bout de huit jours, il n'y a plus trace de méthylamine, mais on trouve uniquement de l'ammoniaque; il y a donc eu ammonisation de la méthylamine. Si on continue l'observation, on voit apparaître, après quelques jours, la réaction de l'acide nitreux; celui-ci disparaît à son tour et est remplacé par l'acide nitrique. On assiste donc ici à une transformation de l'amine primitive, successivement en ammoniaque, puis en acide nitreux, puis en acide nitrique. Une semblable transformation est vraisemblablement due à un phénomène initial d'oxydation dans lequel le carbone et l'hydrogène de l'amine disparaissent. En effet, dans le vide, l'amine persiste. Si on opère sur des amines plus compliquées, la triméthylamine, par exemple, on observe un retard dans l'ammonisation, peut-être par suite de l'action nocive de cette base sur les ferments du sol. Des amines encore plus complexes, aniline, pyridine, quinoléine, pourvu qu'on les emploie à faible dose, se transforment, dans les conditions ci-dessus, en ammoniaque, mais avec une lenteur d'autant plus grande que la molécule est plus compliquée. Et l'on s'explique ainsi la lenteur parfois excessive de la nitrification dans le sol par la résistance de la matière azotée complexe que celui-ci renferme.

III. — Deux faits fort remarquables ne reçoivent pas d'explication dans les expériences que nous avons relatées jusqu'ici. Si la nitrification est l'œuvre d'un microorganisme, celui-ci doit se nourrir aux dépens du carbone d'une matière organique, comme le font toutes les espèces microbiennes connues, dépourvues de chlorophylle. Or WARINGTON a fourni des exemples dans lesquels il montre que la nitrification peut se produire en présence d'une très faible quantité de matière organique. MUNRO (14) insiste sur ce point, que les moindres traces de matière organique, telles que celles qui sont apportées par les poussières de l'air, sont suffisantes pour déterminer la transformation en acide nitreux d'une quantité relativement grande d'ammoniaque; nous allons voir bientôt comment se fait la nutrition carbonée du microbe nitrique.

Un autre fait, peu explicable, observé par WARINGTON, MUNRO et quelques autres expérimentateurs, est le suivant. Tantôt, en solution aqueuse, on voit apparaître à la suite de l'ensemencement des nitrites, et tantôt des nitrates. Parfois les nitrates formés semblent être réduits,

et on voit réapparaître des nitrites. Ce dernier phénomène, bien observé par MUNRO et FRANKLAND (16), est imputable à des espèces microbiennes variées vivant dans le sol ou les eaux de puits. La présence d'une matière organique susceptible de fermenter rapidement semble être une condition essentielle de la dénitrification. Une foule de travaux exécutés dans ces dernières années, et dont l'importance pratique est considérable, ont montré les conditions dans lesquelles a lieu cette désoxydation de l'acide nitrique. Mais ce serait sortir de notre sujet que de vouloir donner ici même un aperçu de la question.

Ce qui paraissait plus énigmatique encore, c'était la formation des nitrites pendant la nitrification des solutions artificielles, alors que, dans le sol, il est rare d'observer la présence de l'acide nitreux, si ce n'est dans des conditions où il y a visiblement intervention de phénomènes réducteurs (sols submergés) ou bien dans le cas d'une addition très forte d'un sel ammoniacal. Aussi semblait-il naturel, devant l'apparition de l'azote nitreux dans des solutions artificielles en voie de nitrification, d'invoquer des conditions défavorables telles que : faible surface d'exposition à l'air, ou faible élévation de la température. Cependant, il suffisait de diluer le liquide pour hâter souvent l'apparition des nitrates. MUNRO (17) pensa alors que l'acide nitreux était peut-être produit par un organisme spécial, différent de celui qui change l'azote ammoniacal en azote nitrique ; peut-être aussi les nitrates d'abord formés étaient-ils réduits par un organisme spécial. En effet, en présence de carbone organique, il serait possible, ainsi que GAYON et DUPETIT l'avaient montré quelques années auparavant, que divers microorganismes déterminassent l'oxydation de ce carbone aux dépens de l'oxygène de l'acide nitrique. De là cette idée que l'organisme nitrifiant lui-même, qui se développe au sein d'une solution en pleine nitrification, était capable de jouer en quelque sorte le rôle de *dénitrificateur* en portant l'oxygène du nitrate qu'il vient de former, soit sur le carbone d'une matière organique, soit sur l'ammoniaque encore inattaquée. Cependant, dans une solution tout à fait privée de matière organique, les nitrites peuvent néanmoins apparaître, d'après MUNRO. S'il est prouvé que l'ammoniaque ne peut s'oxyder par simple réduction des nitrates, il en résultera que les nitrites que contient la solution sont dus uniquement à une oxydation directe de l'ammoniaque aux dépens de l'oxygène de l'air. De plus, si les nitrites proviennent à la fois de l'oxydation de l'ammoniaque et de la réduction des nitrates, ils devront forcément contenir plus d'azote qu'il n'en existe dans l'ammoniaque elle-même ; s'ils ne proviennent que de l'oxydation de l'ammoniaque, leur azote sera au plus égal à celui de l'ammoniaque. Or MUNRO a montré que, à aucun moment, la quantité d'azote des nitrites n'est supérieure à celle primitivement contenue dans le sel ammoniacal existant dans les solutions examinées.

L'intervention de l'oxygène de l'air semble donc ici évidente, ce gaz transformant l'ammoniaque en acide nitreux.

Tel était l'état de la question au moment de l'apparition des travaux de WINOGRADSKY que nous allons maintenant analyser. On voit, par ce qui précède, que s'il est bien démontré que la nitrification est due à la présence d'un organisme spécial, il reste à élucider plusieurs points très importants. Pourquoi les nitrites apparaissent-ils en solution alors qu'ils sont rares dans le sol; existe-t-il une seule espèce qui change l'azote ammoniacal directement en azote nitrique; comment se comporte la matière organique dans la nutrition du ferment nitrique?

..

F. — I. — Après avoir décrit avec détail tous les insuccès obtenus par les expérimentateurs qui s'étaient occupés avant lui d'isoler le Microbe nitrique, WINOGRADSKY (18) remarque que la culture pure de ce Microbe présente beaucoup de difficultés et que, si celui-ci n'est pas rare dans la nature, il doit avoir, du moins, de nombreux antagonistes. Si, en effet, on introduit un peu de liquide en pleine nitrification sur de la gélatine nutritive, on ne récolte que des espèces qui ne nitrifient pas: on se débarrasse donc involontairement du Microbe nitrique. Aussi l'auteur compose-t-il un liquide qui lui semble devoir réunir les meilleures conditions pour le développement d'une espèce aérobie propre à oxyder l'azote. Ce liquide contient du phosphate de potassium, du sulfate de magnésium, du carbonate de potassium (3‰), du sel ammoniac et enfin du tartrate de potassium comme élément hydrocarboné (1‰). On ensemece le liquide, disposé en couches peu épaisses, dans des matras avec deux terres de Zürich, un terreau très riche en matière organique et une terre pauvre en matière organique, mais riche en carbonate terreux. Les premiers essais furent plus satisfaisants, la nitrification s'établit lentement. On fit varier le degré d'alcalinité du liquide, sa teneur en sel ammoniac: cela sans succès.

Se souvenant que plusieurs expérimentateurs avaient montré qu'un milieu riche en matière organique est peu propice à la culture du Microbe nitrique, WINOGRADSKY supprima celle-ci et adopta la solution suivante: Eau du lac de Zürich — 1000 cm<sup>3</sup>, sulfate d'ammonium — 1 gr., phosphate de potassium — 1 gr. Chaque matras reçoit 100 cm<sup>3</sup> de liquide auquel on ajoute de 0 gr. 5 à 1 gr. de carbonate de magnésium. On stérilise par la chaleur, et on ensemece avec une goutte d'un liquide en pleine nitrification. Dès le 4<sup>ème</sup> jour, la réaction de la diphénylamine fut très nette; 2 jours après, réaction de plus en plus forte; au bout de 15 jours, l'ammoniaque avait disparu. Le liquide de culture examiné à ce moment montra la présence de beaucoup d'espèces microbiennes dont quelques-unes, liquéfiant la gélatine, devenaient de plus en plus

rare à mesure que l'on faisait, dans la solution ci-dessus, un plus grand nombre de cultures.

Au bout de trois mois, alors que le peuplement du liquide était devenu constant, l'auteur isola cinq espèces se développant sur gélatine : aucune d'elles ne nitrifiait une solution ammoniacale. D'ailleurs l'aspect macroscopique des milieux de culture ne présentait rien de spécial. La couche de carbonate magnésien qui occupait le fond supportait un liquide limpide à la surface duquel nageait un léger voile. Seulement, vers le 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> jour, alors que la nitrification était intense, ce liquide se troublait et ce trouble était dû à des organismes ovales, fusiformes, se mouvant avec rapidité dans la liqueur. Cette coïncidence entre l'apparition de ces organismes et une nitrification intense fut observée très souvent, puis ces organismes semblaient disparaître du liquide : le voile supérieur dans tous les cas n'en contenait pas. Le dépôt blanc du carbonate qui garnissait le fond des vases devenait, chez les cultures anciennes, grisâtre et gélatineux. Un mouvement imprimé au vase montrait que le carbonate restait comme emprisonné ; puis la masse se désagrégait et des flocons grisâtres nageaient dans la liqueur. Ces flocons, examinés au microscope, donnèrent le résultat suivant. Les grumeaux transparents du sel étaient recouverts d'une Bactérie ovale, semblable à celle qui nageait dans la solution au moment où celui-ci se troublait. En ajoutant un peu d'acide acétique, le carbonate se dissolvait, le flocon perdait sa blancheur, il devenait grisâtre, transparent, tout en gardant sa forme, et on voyait une zoogée peu compacte présentant des lacunes qui marquaient la place des particules de carbonate dissous et qui donnaient l'impression, non d'un mélange accidentel du Microbe avec le sel, *mais d'une association* de la Bactérie avec le sel engobé par elle dans une matière gélatineuse produite par une sécrétion de la dite Bactérie.

WINOGRADSKY s'expliqua alors facilement le retard qui, au début de ces recherches, existait souvent dans la nitrification. C'est qu'en effet on prélevait une goutte de liquide à la surface de la liqueur en nitrification, là où la Bactérie ovale n'existait que rarement. Si donc, pour pratiquer un ensemencement, on introduit un tube effilé jusqu'au fond du matras de culture, dans la couche même de carbonate, et que l'on brise alors la pointe de ce tube, les flocons monteront dans celui-ci et l'addition de son contenu à une solution ammoniacale appropriée donnera lieu, dans tous les cas, à une nitrification régulière et intense.

Pour cultiver à l'état de pureté cette Bactérie et voir si réellement c'était bien elle qui nitrifiait l'ammoniaque, WINOGRADSKY compose des milieux liquides absolument exempts de matière organique à la suite d'une purification soignée des sels nutritifs employés. Au bout de deux cultures sur un pareil milieu, outre la Bactérie ovale, il ne restait plus

qu'une seule espèce, liquéfiant la gélatine, et qu'il fut impossible d'exclure par ce procédé. Le Microbe nitrificateur fut finalement isolé en utilisant justement la propriété qu'il possède de ne pas croître sur gélatine. La culture liquide étant bien épurée, un tube capillaire est introduit au fond du matras, au milieu de la couche de carbonate. On jette le contenu du tube dans de l'eau distillée stérilisée, on reprend de nouveau les grumeaux avec un tube capillaire et on les fait tomber sur de la gélatine contenue dans une boîte *Pétri*. Là où ces gouttes tombaient, il restait, après absorption du liquide par la gélatine, une parcelle de carbonate. Au bout de quelques jours on examinait au microscope le résidu laissé par les gouttes. Ceux d'entre ces résidus qui ne montraient pas de colonies étaient introduits dans de nouveau liquide minéral stérilisé. On obtenait, par ce procédé fort ingénieux, des cultures pures nitrifiant à coup sûr, lentement cependant, car le Microbe nitrique avait évidemment dû souffrir par son contact prolongé avec la gélatine.

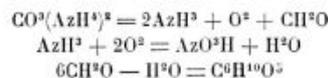
Mais le meilleur procédé pour obtenir rapidement des cultures pures consiste dans l'emploi d'un milieu qui soit, dès le début, impropre à la pullulation des Bactéries du sol autres que le microbe nitrique. Ce milieu, c'est la silice gélifiée, préparée par la dialyse d'une solution de silicate de sodium étendue mêlée d'acide chlorhydrique dilué (19). La silice colloïdale, en solution suffisamment étendue, peut être stérilisée par ébullition. Quand cette solution est concentrée à point — pour le savoir, on essaie son pouvoir gélatinisant sur une petite quantité — on la coule dans des boîtes PÉTRI et on la gélatinise en y versant une solution saline (100 gr. d'eau,  $\text{SO}^4(\text{AzH}^4)^2 = 0$  gr. 4,  $\text{SO}^4\text{Mg} = 0$  gr. 03,  $\text{PO}^4\text{K}^2\text{H} = 0$  gr. 1  $\text{CaCl}^2$  traces,  $\text{Na}^2\text{CO}^3 = 0$  gr. 6 à 0 gr. 9). On sème ensuite, soit en répartissant la semence avant gélification de la masse, soit par stries, après gélification. Le Microbe actif pourra, par conséquent, être désormais isolé du premier coup par introduction directe d'un peu de terre dans la gelée de silice.

II. — L'organisme nitrificateur est donc isolé; c'est un Microbe elliptique dont le grand diamètre est de 1.1  $\mu$  à 1.8  $\mu$ , le petit de 0.9 à 1  $\mu$ . L'auteur donne à cet organisme le nom générique de *Nitromonas* (20).

WINOGRADSKY compare maintenant le pouvoir nitrificateur de la Nitromonade à celui obtenu par SCHLÖESING dans son étude sur la nitrification de l'ammoniaque, soit, pour 200 gr. de diverses terres, de 3 à 4 milligr. d'azote nitrifié par jour. Or, pour obtenir dans des liquides de culture une nitrification intense et rapide, il convient que le sel ammoniacal ne soit jamais en excès. On ajoutera donc ce sel au fur et à mesure qu'il disparaît par nitrification. Sans entrer dans plus de détails, disons que WINOGRADSKY a obtenu des chiffres qui dépassent un peu la moyenne des expériences de SCHLÖESING (6 à 7 milligr. d'azote nitrifié par jour).

Abordons maintenant l'étude de la nutrition carbonée de cet organisme. La particularité la plus remarquable de la Nitromonade est sans contredit celle qu'elle présente de ne se développer que dans des milieux dépourvus de matière organique. L'observation première de ce fait est antérieure, nous l'avons vu, aux expériences de WINOGRADSKY. Voici des travaux dans lesquels cette curieuse propriété est mise en relief pour la première fois avec quelque précision. HERÆUS (21), à la suite d'une étude des espèces microscopiques qui habitent les eaux de source, remarque que les Bactéries douées de la faculté d'oxyder l'ammoniaque que l'on rencontre dans un liquide dans lequel on a mis de la terre se développent à la surface de ce liquide et qu'il est probable que ces Bactéries n'ont à leur disposition qu'une très faible quantité de matière organique. Aussi prit-il à la surface de ces liquides une petite quantité des êtres qui s'y étaient développés et les ensemença-t-il : 1°) dans une solution contenant du phosphate de potassium, du sulfate de magnésium, du chlorure de calcium, du carbonate d'ammonium et du sucre, 2°) dans la même solution, mais ne contenant pas de sucre. L'oxydation de l'ammoniaque fut beaucoup plus intense dans le second que dans le premier de ces liquides. HERÆUS fait remarquer, étant donné le développement considérable des êtres microscopiques observés dans le second cas, qu'il est extraordinaire de voir, contrairement aux idées admises actuellement, un être dépourvu de chlorophylle vivre dans un milieu exempt de matière organique.

Ce fait fut confirmé par HUEPPE (22) et interprété par lui de la façon suivante. Le carbonate d'ammonium serait décomposé en oxygène, ammoniaque et aldéhyde méthylique. Cet oxygène, à l'état naissant, oxyderait l'ammoniaque. Quant à l'aldéhyde méthylique, sa polymérisation pourrait fournir une substance voisine de la cellulose. Il semble que ce pouvoir oxydant apparent soit très intimement lié à l'activité vitale de la Bactérie. Les réactions successives qui ont lieu peuvent être exprimées de la façon suivante :



HUEPPE et LÖW ont ensuite admis que, dans une première phase, l'oxygène naissant oxyderait  $\text{AzH}^3$  avec formation d'acide nitreux et dégagement d'hydrogène :



Cet hydrogène réduirait, dans une deuxième phase, le gaz carbonique :



Mais WINOGRADSKY objecta aux expériences de HERÆUS et à celles de

HUEPPE que les matières minérales employées par eux dans leurs cultures n'étaient peut-être pas pures et que, de plus, l'ensemencement d'un liquide, même très pur, apportait forcément dans ce liquide des traces de matière organique. Celle-ci, amenée même en quantité très limitée par l'ensemencement, peut, par suite du développement des microorganismes, se répartir dans un plus grand nombre de cellules en devenant de plus en plus riche en eau jusqu'à l'inanition. Aussi l'augmentation de volume des microorganismes n'est-elle pas un criterium certain du développement normal de ceux-ci, car, parallèlement, il pourrait se faire une diminution du taux de la matière sèche. On observe un fait analogue dans le cas bien connu de la germination d'une graine à l'obscurité. La plantule issue de cette graine s'accroît de façon démesurée tout en consommant les réserves de ses cotylédons ; elle possède à un moment donné un volume qui peut atteindre plusieurs centaines de fois celui de la graine, mais elle perd continuellement de la matière et son poids sec est, au bout d'un certain temps, la moitié seulement de celui de la graine. Il est donc indispensable d'éloigner des cultures en voie de nitrification les moindres traces de carbone organique et, mieux encore, dans l'hypothèse d'une décomposition du gaz carbonique ambiant, de doser le carbone organique fixé par la culture.

II. — Aussi WINOGRADSKY mit-il tous ses soins à préparer des matières salines exemptes de matière organique en les garantissant surtout des poussières de l'air pendant les manipulations. Dans ces conditions, la Nitromonade, organisme incolore, à la lumière comme à l'obscurité, peut croître et nitrifier l'ammoniaque dans un milieu exempt des dernières traces de matière organique : elle est donc capable de s'assimiler le carbone des carbonates minéraux. Ce fait fut d'ailleurs rendu indubitable par le dosage, au moyen d'un mélange de bichromate de potassium et d'acide sulfurique, du carbone organique des solutions dans lesquelles s'était développée la Nitromonade. Ainsi, une de ces solutions, renfermant 928 milligr. d'acide nitrique, a fourni 10 milligr. 2 de carbone ; une autre renfermant 604 milligr. d'acide nitrique a fourni 7 milligr. 4 de carbone. Ce carbone ne représente certainement pas le carbone total assimilé, car, pendant la durée des cultures, il s'en est certainement perdu par oxydation.

Voici donc le premier exemple d'un organisme incolore capable de synthèse carbonée. WINOGRADSKY pense que l'on peut expliquer la chose en invoquant la synthèse d'un amide quelconque aux dépens du gaz carbonique et de l'ammoniaque.

IV. — Nous avons eu plus haut l'occasion de faire remarquer que, dans les milieux liquides, il était fréquent de voir la nitrification débiter par l'apparition de l'azote nitreux. WINOGRADSKY (23) dose donc,

dans ses liquides de culture, à la fois l'azote nitreux, au moyen du permanganate et l'azote nitrique, ainsi que le carbone organique. Or ces dosages lui firent voir que *la presque totalité de l'azote oxydé était à l'état d'azote nitreux*, que l'azote nitrique était peu abondant et que les maxima et minima d'assimilation carbonée coïncidaient parfaitement avec les maxima et minima d'oxydation. Ainsi que le fait remarquer l'auteur, ce dernier fait était à prévoir puisque, l'oxydation de l'ammoniaque étant la seule source d'énergie dont dispose le Microbe, le travail de synthèse doit nécessairement dépendre de ce phénomène : l'assimilation du carbone ne s'opère qu'autant que marche l'oxydation. Il y a même entre ces deux fonctions un rapport constant. Voici, à cet égard, le résultat de quatre expériences :

	milligr.			
Azote oxydé. . . . .	722	506.1	928.3	815.4
Carbone assimilé. . . . .	19 7	15.2	26.4	21.4
Rapport. . . . .	36 6	33.3	35.2	36.4

On s'explique facilement la lenteur avec laquelle s'accroît le ferment nitrique si l'on considère la disproportion qui existe entre son action oxydante et son pouvoir assimilateur : l'assimilation de 1 milligr. de carbone n'a lieu que s'il y a, en moyenne, 35 milligr. 1 d'azote oxydé.

V. — Etudions maintenant de plus près la cause de la formation presque exclusive de l'azote nitreux dans les milieux de culture employés précédemment. Nous savons que cette production nitreuse en milieu liquide avait été, par les nombreux expérimentateurs qui l'avaient antérieurement observée, d'abord mise sur le compte d'une nitrification entravée, soit par l'abaissement de la température, soit par l'alcalinité trop grande du milieu, soit par la difficulté du renouvellement de l'air. Or, dans les expériences de WINOGRADSKY, on ne pouvait incriminer que l'aération insuffisante, puisque toutes les autres conditions étaient celles d'une nitrification normale. Aussi l'auteur disposa-t-il le liquide nutritif dans des matras quatre fois plus larges, et ne donna à celui-ci qu'une épaisseur de 4 mm. La nitrification prit une activité nouvelle ; autrement dit, l'azote ammoniacal ajouté disparut plus vite. Cependant, non seulement l'acide nitrique n'apparut pas en plus grande proportion, mais au contraire il se fit presque exclusivement de l'acide nitreux.

Reprenant une idée qui avait été déjà émise avant lui et même appuyée par des expériences intéressantes sans qu'elle se fût cependant imposée jusqu'ici dans la science, WINOGRADSKY pensa que la nitrification devait exiger le concours de deux êtres, l'un produisant seulement des nitrites, et l'autre des nitrates. Aussi, après s'être procuré les échantillons des terres les plus variées, l'auteur résolut, au lieu de procéder à l'isolement immédiat des organismes spéciaux, de laisser se développer librement

tout ce qui pourrait se maintenir dans le liquide de culture usuel purement minéral. En effet, en supposant qu'on eût affaire à deux micro-organismes distincts, il ne fallait pas songer à n'en isoler, dès le début, qu'un seul (24). La période d'incubation varia de trois à vingt jours, suivant les échantillons de terre employés, car ceux-ci n'étaient pas tous dans le même état; quelques-uns avaient séjourné plus ou moins longtemps dans des flacons avant leur emploi. Aussi était-on obligé de mettre parfois un ou plusieurs grammes de terre dans le liquide à ensemercer, tandis qu'une trace suffisait dans le cas de terres fraîches.

Citons les exemples suivants : une terre provenant de Quito mit sept jours à accomplir la nitrification du sel ammoniacal en solution; l'acide nitreux, aussitôt apparu, se transforma en acide nitrique. Une terre de Zürich fournit au bout de onze jours le maximum d'intensité de la réaction nitreuse; au bout de dix-huit jours l'état était stationnaire, sans qu'il apparût d'acide nitrique; peu à peu la réaction nitreuse s'affaiblit jusqu'à extinction, à mesure qu'il se produisait de l'acide nitrique. Ainsi donc, les organismes nitrificateurs transportés directement de leur milieu naturel dans un milieu facilement nitrifiable donnent d'abord de l'acide nitreux; ensuite apparaît l'acide nitrique, lorsque l'ammoniaque a totalement disparu. La production de l'acide nitreux est donc intermédiaire entre l'ammoniaque et le terme d'oxydation ultime, l'acide nitrique. Si l'on veut que l'acide nitreux d'abord formé s'oxyde plus rapidement, il suffit d'ajouter au liquide des doses croissantes d'ammoniaque, non à mesure de la disparition de l'azote ammoniacal, mais à mesure de la disparition de l'azote nitreux. Cette transformation de l'azote nitreux en azote nitrique peut même être accélérée ainsi de telle façon qu'on ne rencontre plus d'azote nitreux et que l'oxydation semble fournir d'emblée de l'azote nitrique. On peut donc, dans un milieu liquide, produire de l'acide nitrique directement, comme il s'en produit dans les milieux naturels. Ceci montre que les qualités physiques et chimiques du milieu ne sont plus en jeu et qu'il n'y a plus que des influences biologiques.

VI. — Il était important d'établir que le ferment nitreux, isolé au début de ces études par cultures successives, était incapable de produire autre chose que de l'acide nitreux. En effet, des dosages exécutés au bout d'un temps assez long, six semaines à deux mois, firent voir qu'il n'y avait dans les liquides que de l'acide nitreux. Ni l'addition de sels de fer, ni la culture du Microbe sur milieu solide de silice, qui lui permette de vivre plus largement au contact de l'air, n'ont changé les conditions de l'oxydation : il ne s'est produit autre chose que de l'acide nitreux (c'est ce ferment nitreux qui, au début, était appelé ferment nitrique). WINOGRADSKY en conclut donc que l'oxydation de l'ammo-

niaque et celle de l'acide nitreux sont dues à des organismes différents.

Le ferment nitreux a été rencontré dans toutes les terres qu'on a examinées à cet effet : il reste à savoir si l'oxydation de cet acide nitreux est dû à un ou plusieurs microorganismes et si elle est spécifique, au même point, que l'oxydation de l'ammoniaque par le ferment nitreux. WINOGRADSKY s'adressa à des terres chez lesquelles il avait constaté une énergique oxydation des nitrites, une terre de Tunis et une terre de Quito. Il employa des milieux liquides ne contenant pas traces d'ammoniaque, mais seulement du nitrite de potassium. La terre de Quito oxyda très vite ce nitrite. Or, en présence de l'ammoniaque, nous avons vu que l'apparition de l'acide nitrique se faisait lentement, et ne débutait que lorsque cette ammoniaque avait complètement disparu. Ici, le retard ne se fait plus sentir, puisque l'ammoniaque est absente; le phénomène aboutit rapidement à la seule formation d'acide nitrique. Aussi l'auteur admet-il que, pour qu'une production de nitrates puisse se poursuivre sans entraves, il faut tenir soigneusement à l'écart les ferments nitreux, et ne mettre dans les solutions, au début, que des nitrites, et pas d'ammoniaque. Pour se procurer le ferment nitrique, on jettera donc une parcelle de terre dans une solution ne renfermant que du nitrite de potassium, et on continuera des cultures successives dans des milieux analogues, pour épurer le ferment. Si maintenant on ensemeince un liquide contenant un sel ammoniacal, avec une culture épurée du ferment nitrique, on constate, au bout de deux mois, que le liquide ne renferme ni nitrite, ni nitrate; le ferment nitrique a donc été incapable d'oxyder l'azote ammoniacal.

La nitrification, d'après ce qui précède, comprend par conséquent deux phénomènes distincts, produits par des organismes distincts : le ferment nitreux qui oxyde l'ammoniaque et donne uniquement des nitrites, le ferment nitrique qui oxyde l'acide nitreux fabriqué par le premier, et donne de l'acide nitrique sans qu'il lui soit possible d'oxyder directement l'azote ammoniacal en aucun cas.

Le ferment nitrique fut isolé sur milieu solide de silice gélifiée. Lorsque ce ferment est cultivé sur milieu liquide, rien ne permet de reconnaître à l'œil nu aucune particularité. Le liquide demeure clair, ne contient pas de flocons, ne possède pas de voile à sa surface. Le ferment nitrique, souvent difficile à découvrir, est un organisme d'une extrême petitesse; il a 0.5  $\mu$  de diamètre. Ce Microbe assimile-t-il le carbone des carbonates? On peut, par analogie avec le ferment nitreux, admettre qu'il en est ainsi; la démonstration directe n'en a pas encore été faite.

VII. — De cette longue discussion résulte donc ce fait capital de la présence indispensable de deux êtres pour produire, aux dépens de l'ammoniaque, de l'acide nitrique. Il fallait maintenant se placer dans les conditions naturelles de la nitrification et opérer, non plus avec des

milieux liquides, mais avec de la terre végétale. WINOGRADSKY prit donc de la terre stérilisée au préalable à laquelle il ajouta, dans un premier cas, du ferment nitreux pur, dans un second un mélange des ferments nitreux et nitrique purs. Un échantillon de terre non stérilisée servait de témoin et l'on y pouvait suivre une nitrification normale. Tous ces vases reçurent un peu de sulfate d'ammonium et une quantité d'eau suffisante. Voici ce qui fut observé :

1° — La terre normale ne produit jamais que des nitrates; les nitrites n'y ont qu'une existence tout à fait passagère. Même en présence de doses relativement considérables d'azote ammoniacal, l'oxydation du nitrite par le ferment nitrique n'est pas paralysée. Donc le phénomène nitrificateur dans le sol diffère essentiellement de celui qui se passe dans les milieux liquides où la présence de l'ammoniaque entrave la production de l'acide nitrique.

2° — Le ferment nitreux ne donne, dans la terre enrichie de sulfate d'ammonium, que de l'acide nitreux, absolument comme dans les milieux liquides; cet acide nitreux persiste, et n'est jamais oxydé.

3° — L'introduction des ferments nitreux et nitrique dans le sol aboutit à la formation de l'acide nitrique tout comme dans la terre normale témoin\*.

VIII. — L'étude des conditions dans lesquelles se fait la nitrification permettait alors à WINOGRADSKY d'expliquer les anomalies singulières observées avant lui par différents expérimentateurs. MUNRO, par exemple, ainsi que nous l'avons déjà vu, avait remarqué qu'en milieu liquide il ne se faisait guère que des nitrites: c'est d'ailleurs ce que WINOGRADSKY lui-même avait remarqué au début de ses recherches. L'idée était venue à MUNRO que l'acide nitreux était peut-être produit par un organisme spécial, ou bien que l'organisme nitrificateur, en présence de carbone organique, portait de préférence l'oxygène sur le carbone plutôt que sur l'acide nitreux. WINOGRADSKY explique ces particularités de la façon suivante. De deux Microbes, le plus énergique entrave et même annule complètement le développement de l'autre. Or, la vitalité du ferment nitreux est incomparablement plus énergique que celle du ferment

\* En substituant dans les cultures le phosphate d'ammoniaque au sulfate, MARCILLE (*Ann. agron.*, 1896, XXII, 337) pensait obtenir des résultats plus favorables, puisque les phosphates sont éminemment propices à la vie des Microbes. Des ballons contenant parallèlement, les uns du phosphate, les autres du sulfate d'ammonium, et tous du carbonate calcique, furent ensemencés par une goutte de culture provenant de différentes terres et renfermant les deux ferments nitreux et nitrique. Le phosphate n'a pas eu une action plus efficace que le sulfate dans la fermentation nitreuse; il semble cependant avoir favorisé la transformation des nitrites en nitrates.

nitrique. En effet, placés dans les mêmes conditions (sel ammoniac pour le ferment nitreux, nitrite de potassium pour le ferment nitrique), on constate qu'avec le premier les quantités suivantes d'ammoniaque sont oxydées par jour :

Au bout du	5 <sup>e</sup> jour.	3 milligr.
—	10 <sup>e</sup> —	9
—	14 <sup>e</sup> —	10 6
—	16 <sup>e</sup> —	13
2 semaines en plus, quantité supérieure à .		20

En ce qui concerne le ferment nitrique, l'oxydation n'atteignit, au bout de six semaines, que 10 milligrammes d'azote nitreux par jour, et ce chiffre est même le plus fort de tous ceux observés par WINOGRADSKY. On peut donc aisément concevoir ce qui se passe quand on enseme une trace des deux ferments dans une solution ammoniacale. Seul le ferment nitreux peut agir dès le début et, lorsque le ferment nitrique commence son travail d'oxydation des nitrites, le premier ferment est alors si abondant qu'il s'empare de tout l'oxygène dissous dans le liquide : il entrave et même peut anéantir ainsi la fonction oxydante du ferment nitrique. Lorsque toute l'ammoniaque est changée en acide nitreux, le ferment nitrique, fort affaibli, peut alors seulement commencer à se développer. Or, au début des recherches de WINOGRADSKY, lorsque celui-ci opérait avec des solutions ammoniacales, le ferment nitreux, d'après ce que nous savons maintenant, était seul capable de se développer. Au bout de quelques passages sur des solutions toujours ammoniacales, il est évident que, seul, le Microbe nitreux était en état de prospérer et que le Microbe nitrique se trouvait dans des conditions de plus en plus désavantageuses jusqu'à ce qu'il disparût même complètement. Néanmoins le ferment nitrique a parfois persisté, dans la terre de Quito par exemple; ce qui prouve que la vitalité de ce ferment est quelquefois égale et même supérieure, dans quelques cas, à celle du ferment nitreux.

IX. — On sait que, dans les sols normaux, la formation de l'acide nitreux est suivie de très près par celle de l'acide nitrique. Ceci peut s'expliquer en remarquant que le milieu terre est un milieu essentiellement poreux, que la surface que ce milieu présente à l'oxydation est incomparablement plus grande que celle d'un liquide, et l'on conçoit alors que le développement du ferment nitreux n'arrive jamais à entraver celui du ferment nitrique. Les nitrites ne s'accumulent donc pas dans le sol, à moins cependant, ainsi que la chose a été souvent observée, qu'il n'existe des conditions d'aération insuffisante, créées par la submersion par exemple. La formation de nitrites s'observe également quand le sol reçoit des doses exagérées ou trop fréquemment répétées de sels ammoniacaux. Il existe même à cet égard de nombreuses

observations montrant que l'azote nitrique, d'abord produit en abondance, peut disparaître à son tour : il se dégage alors de l'azote libre.

Il est cependant possible, ainsi que l'a montré récemment DEMOUSSY (25), d'obtenir directement de l'acide nitrique en milieu liquide sans passer par le stade nitreux intermédiaire. Quelle que mince que soit la couche liquide pourvue de sulfate d'ammonium etensemencée d'un peu de terre, il se fait toujours de l'acide nitreux d'abord, même si cette couche liquide est traversée par un courant d'air. L'aération n'est donc pas la seule cause de la non-apparition des nitrites dans les sols normaux. Si, au contraire, on prépare un milieu contenant les deux ferments nitreux et nitrique, mais dans lequel ce dernier soit très actif, soit par le nombre, soit par son énergie individuelle, et si on y introduit un sel ammoniacal, on devra provoquer sa transformation rapide et directe en acide nitrique. A cet effet, on ensemença des solutions de nitrite de potassium, contenant du phosphate de potassium et du carbonate calcique, avec une trace de terre. La transformation de 20 milligr. d'azote nitreux en azote nitrique demanda 15 jours. Une quantité égale de nitrite fut alors ajoutée ; son oxydation s'accomplit en 4 jours, puis en 3 jours. Le Microbe nitrique était donc très actif dans ce milieu. On introduisit alors 20 milligr. d'azote sous forme de sulfate d'ammonium ; la réaction de l'ammoniaque s'affaiblit de jour en jour et, au bout de deux semaines, elle disparut sans qu'il ait été possible à aucun moment de mettre en évidence la présence de l'azote nitreux. Une nouvelle dose d'ammoniaque fut oxydée en 4 jours, puis en trois, et cela sans apparition d'acide nitreux. Remarquons également que, dans le sol, la transformation de l'azote organique en azote ammoniacal est lente ; il n'y a jamais, normalement du moins, excès d'ammoniaque dans le sol. Au fur et à mesure cette ammoniaque est oxydée par le ferment nitreux dont la vitalité est proportionnée aux très faibles doses d'ammoniaque qu'il rencontre : aussi le ferment nitrique peut-il aisément agir à son tour et oxyder l'azote nitreux.

X. — Ainsi la présence simultanée dans le sol de deux ferments distincts est indispensable pour changer l'azote organique en azote nitrique. Si le mérite d'avoir précisé la nécessité de la présence de ces deux ferments et d'avoir étudié à fond leur mode de nutrition appartient à WINOGRADSKY, il est juste de dire que, à la même époque, WARINGTON (26) était arrivé à des conclusions presque semblables. Il avait isolé un ferment nitreux, incapable d'oxyder l'acide nitreux lui-même une fois formé. Ce ferment produisait indéfiniment de l'acide nitreux dans des solutions exemptes de matière organique. Ce même auteur avait également montré que, à côté du ferment nitreux, existe dans le sol un ferment nitrique, difficile à isoler, incapable d'agir sur l'azote ammoniacal, mais changeant facilement les nitrites en nitrates. Un excès d'ammoniaque empêche son

action. Lorsqu'on ensemence une solution ammoniacale avec un peu de terre, il se produit d'abord des nitrites, puis, quand la majeure partie de l'ammoniaque a disparu, des nitrates. On peut séparer le Microbe nitreux du Microbe nitrique par des cultures successives dans des solutions de carbonate d'ammonium. Le Microbe nitrique se sépare du Microbe nitreux par cultures successives sur du nitrite de potassium contenant du carbonate de sodium. Tous ces faits sont conformes aux vues de WINOGRADSKY. WARINGTON, cependant, diffère d'opinion relativement aux dimensions des deux ferments. Ceux-ci, d'après lui, ne se distingueraient pas l'un de l'autre par leur forme, mais uniquement par leur fonction différente (27).

Citons encore, comme présentant quelque intérêt, bien qu'elle soit contredite par l'observation, une opinion que MÜNTZ avait émise relativement à la nitrification (28). Cet auteur explique la production de l'acide nitrique dans le sol, contrairement à ce qui se passe dans les solutions, par des considérations purement chimiques. La combinaison de l'azote avec l'oxygène étant endothermique pour former de l'acide nitreux, il faut l'intervention d'une énergie extérieure, et on comprend pourquoi, parmi les organismes du sol, ceux qui sont doués d'aptitudes spéciales peuvent seuls réaliser cette condition. Mais il semble que l'oxydation ultérieure de l'acide nitreux en acide nitrique, laquelle est exothermique, puisse se réaliser par simple intervention de phénomènes chimiques d'oxydation ou par l'intervention des organismes ordinaires de la combustion. Une solution très étendue de nitrite de potassium ne s'oxyde pas à l'air. Or, étant donné la présence du gaz carbonique dans le sol, il s'agit de savoir si ce gaz a une action sur les nitrites. Un courant de gaz carbonique traversant une solution de nitrite de potassium met en liberté de l'acide nitreux et il se produit du carbonate de potassium. Le courant gazeux doit être rapide, il agit par sa masse ; la réaction tendant vers un état d'équilibre sans cesse rompu peut, par conséquent, devenir intégrale. Si on emploie à la fois un courant de gaz carbonique et un courant d'oxygène, il se fait de l'acide nitrique par oxydation de l'acide nitreux mis en liberté. On conçoit donc que l'acide nitreux ne puisse exister dans le sol puisque ce dernier renferme à la fois normalement du gaz carbonique et de l'oxygène. Cette oxydation peut se produire indépendamment des organismes de la nitrification dans le sol, ainsi que l'auteur l'a reconnu en chauffant préalablement de la terre. Dans ce cas, il serait inutile d'admettre la présence d'un organisme nitrique ; la fonction générale des microorganismes qui fixent l'oxygène sur l'ammoniaque serait d'aboutir à la formation de l'acide nitreux seul.

WINOGRADSKY a répondu à cette objection en incriminant d'abord le chauffage, probablement trop court, de la terre ; les ferments nitriques y seraient demeurés sans avoir été détruits : d'où l'erreur de MÜNTZ. De

plus, en présence d'un excès de carbonate de calcium, il ne se fait pas de dégagement d'acide nitreux lorsqu'on met le gaz carbonique au contact d'un nitrite. Or, dans le sol, il y a toujours un excès de calcaire par rapport à l'acide nitreux. Une faible quantité de nitrite de calcium peut néanmoins s'oxyder dans le sol sans l'intervention des microorganismes, le corps oxydant dans ce cas étant peut-être l'ozone.

XI. — Revenons maintenant pendant quelques instants sur le mode de nutrition carbonée des ferments nitreux et nitrique. Nous avons là le premier exemple d'êtres dépourvus de chlorophylle, et capables de décomposer le gaz carbonique.

Citons, avant tout, une remarque curieuse d'ELFVING (29) sur la prétendue décomposition du gaz carbonique par certaines moisissures dépourvues de chlorophylle, ainsi que la chose a été plusieurs fois déjà avancée. ELFVING a remarqué que la lumière entrave d'autant plus le développement des Moisissures qu'on offre à celles-ci des aliments plus simples. Or, il est incontestable qu'à la lumière les Champignons ne décomposent pas le gaz carbonique. Il est donc naturel d'examiner ce qui se passe à l'obscurité. L'auteur cultive à l'obscurité des *Briarosa* sur une solution purement minérale, les uns au contact de l'air renfermant normalement  $\text{CO}_2$ , les autres dans de l'air dépouillé de  $\text{CO}_2$  par son passage au travers d'une solution de potasse. Dans le premier cas seulement, il y eut développement du mycélium, et celui-ci avait assimilé du carbone : donc  $\text{CO}_2$  semblait avoir été décomposé par le Champignon. Mais cultivé dans du  $\text{CO}_2$  pur, le Champignon n'assimile pas le carbone. Il est probable que, dans le premier cas, le Champignon a assimilé le carbone d'un gaz ou d'une vapeur autre que  $\text{CO}_2$ . L'auteur a alors pensé à l'acide acétique dont les vapeurs sont très communes dans les laboratoires et, en fait, les *Briarosa* absorbent ces vapeurs. Il est probable que d'autres vapeurs carbonées se conduiraient de même. Ceci nous montre quelles précautions il faut prendre dans une question aussi délicate, là où n'interviennent que des quantités extrêmement petites de matière.

Quoi qu'il en soit, nous avons vu que, d'après WINOGRADSKY, le carbone des carbonates est indispensable à la nutrition des Bactéries nitrifiantes. Cependant, GODLEWSKI émettait, en 1893, l'opinion que les Nitrosomonades (ferments nitreux) ne pouvaient décomposer le carbonate de magnésium pur, mais que la source de carbone à laquelle s'adressaient ces Bactéries était le gaz carbonique libre ou celui des bicarbonates (30). L'auteur faisait aussi remarquer qu'il est étonnant qu'un Microbe qui fixe aussi aisément l'oxygène sur l'ammoniaque soit en même temps doué d'un pouvoir réducteur assez énergique pour décomposer  $\text{CO}_2$ . Ayant institué de nombreuses expériences à cet égard, GODLEWSKI (en 1896) montra qu'une solution ammoniacaleensemencée de Nitrosomonades ne nitrifie

pas quand on débarrasse l'air ambiant de gaz carbonique, alors même que la solution renfermerait du carbonate de magnésium, Aussi, contrairement aux idées de WINOGRADSKY, pense-t-il que le gaz carbonique combiné ne suffit pas et qu'il est nécessaire que ce gaz soit libre. A cet effet, GODLEWSKI fait usage d'appareils complètement en verre, de la fabrication desquels on exclut le liège qui, en s'oxydant, pourrait dégager des traces de  $\text{CO}^2$ . La conclusion à laquelle l'auteur est arrivé est celle-ci : s'il existe du gaz carbonique libre, il se fait de l'acide nitreux ; si ce gaz manque, l'ammoniaque ne nitrifie pas.  $\text{CO}^2$  libre est donc la seule source de carbone à laquelle puise la Nitrosomonade. La dose initiale du gaz carbonique dans l'atmosphère où vit le Microbe peut être très faible, car, à mesure que s'oxyde l'ammoniaque, il se produit de l'acide nitreux. Celui-ci, réagissant sur le carbonate magnésien, fournit  $\text{CO}^2$  ou, du moins, du bi-carbonate magnésien facilement dissociable, ce qui revient au même.

Postérieurement à ces recherches, WINOGRADSKY a attribué aux seuls bicarbonates un rôle carboné nutritif. Telle est également l'opinion de GAERTNER (31). Disons aussi que, tout récemment, OMELIANSKY (32), a donné sur la culture des Microbes nitreux et nitrique des détails complémentaires fort intéressants.

G. — I. — Nous passerons très rapidement sur les critiques qui ont été faites aux travaux de WINOGRADSKY. Relevons seulement les suivantes : BURRI et STUTZER (33) ont isolé un Microbe nitreux voisin de celui de WINOGRADSKY et ils ont cultivé un Microbe nitrique se développant sur gélatine et paraissant identique à celui retiré par ce dernier auteur de la terre de Quito. Remis dans une solution minérale, ce microorganisme n'oxyderait plus les nitrites. D'autre part, STUTZER et HARTLEB (34), confirmant en grande partie les idées de WINOGRADSKY, montrent que, dans certaines conditions, le Microbe nitrique peut vivre sur des matières organiques. Des cultures pures de ce Microbe en milieu liquide contenant du nitrite de potassium sont, dans une première série d'expériences, privées de gaz carbonique que l'on remplace par de la glycérine comme nourriture carbonée ; dans une seconde série, ces cultures reçoivent du gaz carbonique. La façon dont se comportent ces cultures est différente dans les deux cas. Dans le premier, les cultures, maintenues à l'obscurité vers 25-30° pendant douze jours, contenaient de l'acide nitrique, et les propriétés du Microbe n'avaient pas changé ; dans le second, au bout du même temps, les cultures ne contenaient plus de nitrites et des traces seulement de nitrates. On y trouvait alors des bâtonnets et des coccus accompagnés de filaments mycéliens d'un Champignon analogue à celui que les auteurs ont rencontré dans des cultures âgées du ferment

nitrique ayant déjà transformé en acide nitrique de grandes quantités d'acide nitreux. Les auteurs pensent qu'il y a eu transformation des Bactéries en Champignons. Ils insistent sur ce fait que le Microbe nitrique peut vivre sur divers milieux organiques et que tant que le Champignon nitrique a les propriétés d'un Champignon filamenteux, il absorbe le carbone des combinaisons organiques sans se distinguer en cela des autres Champignons; quand il est sous forme de coccus, à l'état nitrifiant, il assimile le gaz carbonique libre ou celui des carbonates. Les auteurs précités présentent à ce sujet une étude bactériologique et morphologique du Microbe nitrificateur qu'il serait sans intérêt de suivre ici.

WINOGRADSKY (35) soumit ces expériences à un nouveau contrôle et remarqua qu'à côté du Microbe nitrique se rencontrent très fréquemment des organismes, voisins morphologiquement, mais incapables d'oxyder l'azote nitreux. Ceux-ci vivent très bien sur gélatine ou sur bouillon nutritif, alors que le véritable Microbe nitrique ne s'y développe pas. Il n'existe pas d'organisme nitrificateur qui puisse vivre sur gélatine. Les conclusions formelles de WINOGRADSKY sont que l'oxydation des nitrites en nitrates n'est effectuée que par certaines Bactéries incapables de décomposer les matières organiques. Les divergences observées tiennent à l'impureté des cultures. FRAENKEL (36) et KRUGER (37) sont arrivés à des conclusions analogues.

II. — Un autre point important et qu'il est indispensable d'envisager à cause de ses conséquences pratiques a trait à l'action des Microbes nitreux et nitrique sur les matières organiques variées, azotées ou non, que ces êtres peuvent rencontrer, dans le sol par exemple. WINOGRADSKY et OMELIANSKY (38) ont montré que la présence de peptone en certaines proportions entrave et même abolit la fonction spécifique du Microbe nitrique. Le glucose à 0,025 % agit favorablement; la dose de 0,03 % semble être la limite de cette action favorable. L'urée à la dose de 0,05 à 0,4 % active la fermentation; elle provoque un retard sensible quand sa proportion s'élève à 0,5-0,8 %. L'asparagine à 0,05 % agit défavorablement; il en est de même de la glycérine. On a également étudié à cet égard l'action de substances organiques plus complexes, telles qu'infusion de foin et de feuilles sèches. Jusqu'à certaines doses, ces substances ont une action heureuse; au delà, la nitrification est ralentie.

L'urine à 2 % possède une action retardatrice; celle-ci n'est pas due à l'acide urique, mais à l'ammoniaque. WARTINGTON avait déjà montré que cet alcali entrave par sa présence la transformation du nitrite en nitrate. L'acétate de sodium à 2 % retarde la transformation de l'acide nitreux en acide nitrique; le butyrate n'a qu'une faible action. Les sels de fer accélèrent la nitrification. Le Microbe nitreux est plus sensible que le Microbe nitrique, surtout vis-à-vis des substances azotées telles que

peptone et asparagine. Plus la molécule d'un corps donné est complexe, plus elle est décomposable et assimilable par le plus grand nombre des espèces microbiennes et plus facilement elle retarde la croissance et paralyse le travail des microbes nitrificateurs. Si on range ces substances d'après leur valeur nutritive, comme il suit : peptone, glucose, asparagine, glycérine, urée, acétates, butyrates, on trouve que cet ordre répond à leur action paralysante sur les Microbes de la nitrification.

Les ferments nitreux et nitrique ne décomposent ni l'urée, ni l'asparagine (39); il n'apparaît dans ces conditions ni ammoniaque, ni nitrites, ni nitrates. Le ferment nitreux pur n'attaque ni la mono- ni la diméthylamine. Donc l'azote organique, quelle que soit sa forme, ne subit de la part de ce ferment aucune action oxydante. Des travaux récents de STUTZER appuient également cette manière de voir (40).

III. — Il reste finalement une question à résoudre. Les ferments nitreux et nitrique ne peuvent-ils jamais agir directement sur les matières azotées du sol et les oxyder avec formation d'acide nitreux, puis d'acide nitrique, sans qu'il y ait production intermédiaire d'ammoniaque? Ou bien faut-il que l'azote albuminoïde du sol passe d'abord à l'état d'azote ammoniacal, cette dernière forme de l'azote étant la seule oxydable par le ferment nitreux? Les essais exécutés à cet égard sont fort nombreux et plusieurs expérimentateurs avaient cru pouvoir conclure que les substances azotées complexes étaient capables de nitrifier directement. Étant donnée la difficulté d'obtenir des cultures pures des ferments nitreux et nitrique, on pouvait supposer que lorsqu'on observait une nitrification directe aux dépens de l'azote organique, quelque espèce étrangère avait survécu dans ces cultures impures et avait changé l'azote albuminoïde en azote ammoniacal. Tel était le cas des expériences de STUTZER et de ses collaborateurs.

La nécessité de la transformation préalable de l'azote organique en azote ammoniacal semble déjà résulter des idées émises à la fin du précédent paragraphe.

OMELIANSKY (41) a définitivement tranché la question en se servant de ferments nitreux et nitrique purs en présence desquels il a mis de l'urée, de l'asparagine, du bouillon, du blanc d'œuf, etc., toutes substances ne devant renfermer ni ammoniaque, ni acide nitreux. Ces corps restèrent intacts; l'azote organique, quelle que soit sa forme, n'est oxydé ni par le ferment nitreux, ni par le ferment nitrique. L'auteur institua alors des essais dans lesquels il introduisit une espèce bactérienne étrangère. Ces expériences furent faites avec du bouillon étendu dans lequel on immergea des cultures pures : 1°) de *Bacillus racemosus* accompagné des deux ferments nitreux et nitrique; 2°) de *Bacillus racemosus* accompagné de ferment nitreux; 3°) de *Bacillus racemosus* accompagné de ferment nitrique; 4°) enfin, des ferments nitreux et nitrique

seuls. Dans le premier cas, on perçoit rapidement une odeur putride, puis ammoniacale. Au bout de trois semaines apparaît l'acide nitreux, au bout de deux mois il n'y a plus que de l'acide nitrique. Dans le second cas, les choses se passent, au début, comme dans le premier : mais l'acide nitreux persiste indéfiniment sans qu'il y ait production d'acide nitrique. Dans le troisième cas, il se fait de l'ammoniaque, mais pas d'acide nitrique ; dans le quatrième, le bouillon ne subit aucune transformation.

Il est donc bien démontré que pour que l'azote organique, si abondant dans certains sols, puisse se changer en acide nitrique, il faut : 1°) la présence d'une ou plusieurs espèces microbiennes, car il s'agit ici d'une fonction banale, capables de changer l'azote organique en azote ammoniacal ; 2°) la présence d'un Microbe qui, d'un endroit à l'autre peut présenter des différences morphologiques, mais qui possède la fonction absolument spécifique d'oxyder l'ammoniaque et de la changer en acide nitreux ; 3°) la présence d'un Microbe bien distinct du précédent par ses caractères morphologiques et physiologiques, qui oxyde à son tour l'acide nitreux et le change en acide nitrique, tout en étant incapable d'oxyder à lui seul l'ammoniaque.

Tel est, aussi sommairement résumé que possible, l'état actuel de la question de la nitrification.

Il resterait sans doute à esquisser les très nombreuses conséquences pratiques qui résultent de l'exercice de ce phénomène, et surtout à indiquer les causes de la variation de la nitrification dans les différents sols, dans les différentes saisons et d'étudier — car ce point est d'une importance capitale — la façon dont nitrifient soit la matière organique du sol telle qu'elle se présente à nous, soit les différents engrais salins ou organiques ajoutés communément au sol. Ces diverses questions ont été l'objet d'investigations nombreuses, notamment de la part de LAWES, GILBERT et WARINGTON en Angleterre, et de DEHÉRAIN en France. Mais la description déjà trop longue que nous avons donnée de la nitrification au point de vue théorique nous oblige à nous arrêter ici.

IV. — Il est cependant un point théorique et pratique à la fois sur lequel il est utile d'appeler un instant l'attention. Ce point a trait au rôle que joue dans le sol *la quantité d'eau* vis-à-vis de la nitrification.

SCHLOESING fils (42) fait remarquer que la nitrification, d'après une observation courante, est généralement moins active dans les terres fortes à éléments très fins, que dans les terres légères à éléments grossiers, et l'on explique la chose en invoquant la perméabilité plus grande de ces dernières pour l'air. L'auteur montre que, très souvent, ce n'est pas l'air qui manque à ces terres fortes, mais bien l'eau. Cela a même lieu lorsque ces terres fortes présentent des taux d'humidité égaux et même supérieurs à ceux des terres légères dans lesquelles les combus-

tions se font avec activité. En effet, à l'état normal, quand l'eau ne se trouve pas dans une terre en proportions excessives, elle ne remplit pas les interstices existant entre les éléments solides; elle est seulement répandue sur la surface de ces éléments en couches minces formant réseau continu. Or, pour un même taux d'humidité du sol, l'épaisseur de ces couches diminue à mesure qu'augmente la finesse des éléments, puisque la surface totale de ces derniers va croissant. Si donc un sol à 40 0/0 d'eau renferme une forte proportion d'argile, substance composée d'éléments d'une extrême finesse, la couche d'humidité répandue sur chaque particule peut être tellement faible que la vie microbienne est, par cela même, entravée. L'auteur compose des mélanges de sable quartzeux, dont le diamètre moyen est de un tiers de millimètre, d'argile très grasse, dont les éléments ont un diamètre moyen inférieur à 1  $\mu$ , de blanc de Meudon et d'eau tenant en dissolution du sulfate d'ammonium, enrichie de Microbes nitrificateurs par l'addition d'un peu de terreau. Ces sols artificiels sont introduits dans de grands flacons où l'accès de l'air reste facile.

		<i>gr.</i>					
Composition des sols :	{	Sable. . . . .	100	90	80	75	70
		Argile. . . . .	0	10	20	25	30
		Craie. . . . .	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		Eau . . . . .	10	10	10	10	10
Azote nitrifié % de l'azote ammoniacal ajouté (à 25-27°) en 73 jours. . . . .			83	94	89	56	20

Ainsi, dans les lots qui possèdent 25 et 30 0/0 d'argile et qui représentent des terres très fortes, la nitrification est nettement affaiblie, alors que les terres légères nitrifient bien. On ne peut incriminer le manque d'air dans le premier cas, car les lots ayant peu nitrifié étaient très divisés et non tassés. Il est d'ailleurs facile de répondre à cette objection de la façon suivante. En augmentant la dose d'eau, ce qui tend plutôt à diminuer l'aération, on obtient les résultats suivants :

		<i>gr.</i>			
Sable. . . . .	70	70	70	70	
Argile. . . . .	30	30	30	30	
Craie. . . . .	0.5	0.5	0.5	0.5	
Eau. . . . .	10.6	11.5	13.2	14	
Azote nitrifié % . . . . .	80	100	100	100	

Donc, cette faible augmentation de la dose d'eau a eu pour résultat d'activer la nitrification : ce n'était donc pas l'air qui manquait à ces sols compacts, c'était l'eau. Une terre très forte a donc besoin, pour que le travail microbien de nitrification s'exécute normalement, d'une dose d'eau plus considérable qu'une terre légère.

G. ANDRÉ,  
Agrégé de la Faculté de Médecine,  
Professeur  
à l'Institut agronomique de Paris.

## Indications bibliographiques.

- (1) Cité par BOUSSINGAULT. *Agron., Chimie agric.*, Paris, 1861, I, 23. — (2) *C. R.*, 1838, VII, 1107. — (3) *Chim. agric.*, V, 311. — (4) *C. R.*, 1875, LXXVII, 203. *Contribution à l'étude de la chimie agricole* (Encyclopédie Frémy, 1885, 157. — (5) *C. R.*, 1875, LXXVII, 353. — (6) *C. R.*, 1877, LXXXIV, 301. — (7) *C. R.*, 1877, LXXXV, 4018. — (8) *C. R.*, 1878, LXXXVI, 892. — (9) *C. R.*, 1879, LXXXIX, 891. — (10) *Journ. Chem. Society*, 1879, XXXV, 429; *Jahresb. für Chemie*, 1879, 218; *Ann. agronom.*, 1883, IX, 124. — (11) *Journ. Chem. Society*, 1878, XXXIII, 44; *Jahresb. für Chemie*, 1878, 222. (12) *Journ. Chem. Society*, 1887, LI, 118. — (13) *Journ. Chem. Society*, 1884, XLV, 637; *Jahresb. für Chemie*, 1884, 1526; *Ann. agron.*, 1885, XI, 49. — (14) *Journ. Chem. Society*, 1886, XLIX, 632; *Ann. agron.*, 1887, XIII, 97; *Monit. scient.*, 1886, XXVIII, 1164. — (15) *Ann. agron.*, 1899, XXV, 232. — (16) *Journ. Chem. Society*, 1888, LIII, 373. — (17) *Ann. agron.*, 1888, XIV, 188. — (18) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1890, IV, 213. — (19) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1891, V, 97. — (20) *Ibid.*, 1890, IV, 259. — (21) *Zeitsch. f. Hygiene*, 1886, I, 193. — (22) *Botan. Centralblatt*, 1888, XXXIII, 60. — (23) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1890, IV, 760. — (24) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1891, V, 577. — (25) *Ann. agron.*, 1899, XXV, 97. — (26) *Journ. Chem. Society*, 1891, LXIX, 484; *Jahresb. für Chemie*, 1891, 2362 et 2695. — (27) Voir à ce propos : WINOGRADSKY. *Contribution à la morphologie des organismes de la nitrification. Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1892, VI, 459. — (28) *C. R.*, 1891, CXII, 1142. — (29) Wollny's, *Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik*, 1891, XIV, 304. — (30) Wollny's, *Forschungen*, 1893, XVI, 240; 1896, XIX, 71; *Ann. agron.*, 1895, XXI, 443; 1896, XXII, 303; *Ann. Inst. Pasteur*, 1896, X, 414; *Jahresb. für agrik. Chemie*, 1896, XIX, 86. — (31) *Chem. Centralb.*, 1898, I, 749. — (32) *Archiv. des sciences biolog. russes*, 1899; *Ann. agron.*, 1900, XXVI, 295. — (33) Wollny's *Forschungen*, 1896, XIX, 229. — (34) *Chem. Centralb.*, 1897, I, 554, 1243; II, 135, 502, 622. — (35) *Jahresb. agrik. Chemie*, 1896, XIX, 87; *Bied. Centralb.*, 1898, XXVII, 489. — (36) *Chem. Centralb.*, 1898, I, 683. — (37) *Chem. Centralb.*, 1898, I, 900. — (38) *Archiv. des Sciences biolog. russes*, 1899; *Chem. Centralb.*, H, 1899, II, 132, 217, 264; *Ann. agron.*, 1900, XXVI, 299. — (39) OMELIANSKY. *Archiv. des sciences biolog.*, VII, 272; *Chem. Centralb.*, 1899, II, 347. — (40) *Chem. Centralb.*, 1900, I, 962. — (41) *Archives des sciences biolog.*, 1899; *Ann. agron.*, 1900, XXVI, 313. — (42) *C. R.*, 1897, CXXV, 824.

G. A.

---

## ANALYSES

---

H. LECOMTE. — **La culture du Café dans le monde.** — *La Géographie.* — Bull. Soc. géog., Paris, 1901, II, 471-488, avec une grande carte coloriée.

M. H. LECOMTE, avec la compétence que chacun lui connaît, complète dans cette note très documentée ses publications antérieures sur le Café. Il y traite : 1°) de la géographie des espèces naturelles de Cafés; 2°) de la répartition des cultures dans le monde; 3°) de la consommation du Café dans les divers pays.

I. — L'espèce de Café le plus communément cultivée est le *Coffea arabica* L. C'est un petit arbuste de 8 à 9 mètres, ressemblant quelque peu à notre Cerisier; les feuilles sont persistantes, un peu ondulées sur les bords. Il fleurit plusieurs fois dans le cours d'une même année, et les fleurs, très odorantes, sont courtement pédonculées.

L'ovaire, formé de deux carpelles séparés par une cloison, est entouré à la maturité par le calice persistant qui se manifeste au sommet du fruit par une petite couronne.

Le fruit du Caféier d'Arabie est généralement désigné sous le nom de Cerise; il est le plus souvent couleur rouge jaunâtre, ou plus pâle.

Dans chaque loge se trouve une graine qui est convexe sur son côté extérieur, mais qui est plane et marquée d'un sillon longitudinal du côté interne.

Quand la graine est encore recouverte de l'enveloppe parcheminée que forme la partie la plus interne du fruit, on dit que le Café est *en parche*. Il est souvent livré sous cette forme par les planteurs.

Le *Coffea arabica* n'est pas spontané en Arabie comme son nom le ferait croire; il semble au contraire originaire d'Abyssinie. Les espèces de Cafés africains sont très nombreuses; on n'en compte pas moins de vingt-deux espèces à la côte occidentale d'Afrique et six espèces particulières à la côte orientale.

Les espèces indigènes d'Asie sont sans exception des plantes des régions montagneuses.

Depuis un certain nombre d'années, on cherche à propager la culture des *C. liberica* Hiern. et *C. stenophylla* G. Don, mais la seule véritablement l'objet d'une grande culture est le *C. arabica* L. avec ses variétés.

En somme, les *Coffea* utilisables sont tous originaires de l'Afrique tropicale à 15° au nord et au sud de l'équateur. L'Amérique n'en possède aucun; tous ceux qui s'y cultivent en si grande abondance ont été importés.

II. — Jusqu'au xviii<sup>e</sup> siècle, l'Arabie conserva le monopole de la culture du Café; ce furent les Hollandais qui purent à cette époque faire germer et acclimater les premiers cette plante en dehors de l'Arabie, à Batavia.

Tous les Caféiers des colonies françaises proviennent du premier plant de Caféier venu de Hollande et offert à Louis XIV. Aujourd'hui la culture s'est répandue partout. M. LECOMTE passe en revue tous les pays où le café a pu donner des résultats intéressants, c'est-à-dire ceux qu'on trouve situés dans les deux mondes entre les tropiques au voisinage de l'équateur.

L'Amérique tient de beaucoup la première place dans la production, comme on peut le voir dans ce qui suit :

Le Nouveau Monde fournit donc les 5/6 du Café livré à la consommation, et sur les 747 millions de K° récoltés annuellement, 568 proviennent du Brésil.

Il est alors facile de concevoir l'influence prépondérante que les récoltes de ces pays exercent sur les cours des Cafés.

L'avilissement des prix provient de la mise en culture, par le Caféier, des immenses étendues de terres vierges de l'Etat de San Paulo. Mais les colons ne restituant pas au sol les substances enlevées par la culture et par ces récoltes successives, il s'ensuit que la productivité ira diminuant. Il faudra dès lors se livrer à la fumure et les prix s'élèveront; l'avenir de la culture est donc moins sombre qu'on ne pourrait le croire, surtout si l'on songe à l'accroissement continu de la consommation.

III. — Quelle est la consommation du Café dans les pays producteurs? La réponse est évidemment impossible. Il n'en est pas de même dans les pays non producteurs; les statistiques des douanes apportent dans cette évaluation des chiffres rigoureux. M. LECOMTE donne un tableau très intéressant de la consommation moyenne de Café par tête d'habitant et par année. Nous voyons ainsi qu'il est consommé en France dans ces conditions 1 K° 82; le même chiffre est en Angleterre de 0 kg 39; de 3 K° 85 en Belgique, 5 K° 87 en Danemarck, 4 K° 63 en Russie, 4 en Suède, 2 K° 33 en Allemagne, 2 K° 98 en Suède, 3 K° 95 aux Etats-Unis.

Les pays du sud de l'Europe ont une consommation beaucoup moindre que celle des pays du nord dont nous venons de parler; elle se rapproche de celle de l'Angleterre; mais dans ce dernier pays, il faut songer à l'énorme quantité de Thé qui remplace le café dans les usages journaliers.

« En résumé, dit M. LECOMTE, la production du Café est aujourd'hui l'une des plus importantes des pays tropicaux, et la consommation qui s'accroît d'année en année ne peut que fortifier cette importance dans l'avenir. Un siècle a suffi pour modifier complètement la répartition des cultures dans le monde : le siècle qui commence sera sans doute marqué par une lutte de tous les pays tropicaux contre la *prédominance passagère et exagérée du Brésil*.

Nous espérons pour notre part que nos colonies protégées par la loi de 1892 et, si la chose est nécessaire, par une loi plus favorable encore, que le Parlement ne refusera certainement pas de voter, engageront résolument cette lutte, et que, dans un avenir prochain, elles seront en mesure de fournir à la métropole tout le Café que nous recevons actuellement du Brésil, de Haïti, du Venezuela, de Colombie et d'un certain nombre d'autres pays tropicaux. »

EMILE PERROT.

**J. TOPIN. — Notes sur les cristaux et concrétions des Hyménomycètes et sur le rôle physiologique des cystides.** — *Thèse Doct. Univ. Paris* (Pharmacie). — Saint-Germain-en-Laye, Doizelet, 1901, in-8°, 96 p., 4 pl. hors texte.

Cet ouvrage comprend deux parties. En étudiant les concrétions et les matières cristallisées des Hyménomycètes, l'auteur remarque le rôle que semblent jouer dans la localisation de ces produits, les cystides lorsqu'elles existent. Il fut ainsi amené naturellement à étudier les différentes phases de l'évolution des cystides et à rechercher leur rôle physiologique. Cette étude fait l'objet de la seconde partie de l'ouvrage.

Dans la première partie, après avoir rappelé brièvement l'histoire de la question, l'auteur énumère les formes sous lesquelles se présentent les cristaux (prismes, octaèdres, tables aplaties) et les concrétions pierreuses (rognons lisses ou rugueux). Jamais il n'a rencontré de raphides. La question des systèmes cristallins est laissée de côté et c'est surtout vers leur nature chimique que l'auteur a dirigé ses recherches. Il résulte des différentes réactions utilisées pour la diagnose de ces cristaux, que l'on se trouve en présence d'oxalate de calcium, de même, d'ailleurs, que pour les masses pierreuses non cristallisées. A côté des dépôts à base minérale définie, les Hyménomycètes présentent des concrétions cireuses, résistant aux acides et aux réactifs, de nature par conséquent indéfinie, mais qui semblent constituées par des matières grasses mélangées à une substance concrétée absolument indéterminée. Ce genre de dépôt est d'ailleurs assez rare. Deux espèces étudiées seules en montraient (*Collybia conigena* et *Gomphidius viscidus*).

Pour ce qui concerne la localisation des dépôts, nous pouvons donner le petit résumé suivant qui vient après l'énumération des 320 espèces étudiées :

Cent trente-six espèces contenaient des dépôts dont 43 sur les cystides seules ; 9, sur les cystides et les cellules cystidiformes ; 4, sur les cellules cystidiformes seules ; 2, sur les cystides et dans les tissus ; 1, sur les cellules cystidiformes et dans les tissus ; 77, dans les tissus seuls.

Il est à remarquer, et cela pour se rendre compte du rôle des cystides, que les 77 espèces dont les tissus seuls contiennent des dépôts, sont dépourvues de cystides. A noter également l'absence constante de dépôt dans les cellules fertiles (*basides*), et l'apparition très précoce des concrétions et des cristaux. Ceux-ci d'ailleurs peuvent se trouver à l'intérieur de la cellule ou accolés à la paroi, en dehors (la plupart des cystides).

Dans la seconde partie l'auteur passe en revue rapidement les travaux provoqués par les cystides depuis que MICHELI, en 1729, les signala, jusqu'aux études récentes de VAN BAMBEKE (1892). Il étudie ensuite l'aspect que présente le contenu des cystides aux divers stades du développement de l'appareil sporifère. Les recherches, particulièrement faciles sur les Russules et les Lactaires, ont fait voir successivement les quatre états suivants par lesquels passe le contenu des cystides :

- 1°) Le suc est granuleux et incolore.
- 2°) Il devient plus granuleux, prend une teinte jaune, et dans la masse on trouve de très larges gouttelettes d'huile.
- 3°) L'huile a disparu, émulsionnée pour ainsi dire ; la teinte jaune est devenue plus foncée.

4° — (Au moment où les spores sont formées.) Les cystides se vident partiellement, et les concrétions ou cristaux y apparaissent.

Leur contenu granuleux présente les réactions des matières résineuses et surtout des matières huileuses grasses. Il donne aussi faiblement la réaction du glycogène (réact. d'Errera).

Il semble résulter de ces recherches que les matières grasses faisant place dans les cystides aux produits d'excrétion, ces organes possèdent les deux fonctions (réserve et excrétion) qui s'y succèdent et en font des appareils spécialisés, différenciés, par conséquent un critérium de perfectionnement organique pour la plante qui les possède.

C'est une manière de voir un peu spéculative sans doute, mais qui n'en est pas moins intéressante, comme toutes les conclusions que M. TOPIN a tirées de son excellent travail. C'est un ouvrage consciencieux, bien documenté, qui tire un plus grand mérite encore de la difficulté que l'on éprouve à se procurer au moment voulu et à conserver les échantillons de Champignons. Quelques points restent bien à élucider. Par exemple, la nature des dépôts organiques observés par l'auteur, et qui ont résisté aux réactifs. L'exclusivité de la chaux comme base d'excrétion, est peut-être aussi à admettre avec réserve. Les recherches délicates de M. TOPIN n'en apportent pas moins des résultats nouveaux et d'utiles enseignements pour la physiologie des Hyménomycètes.

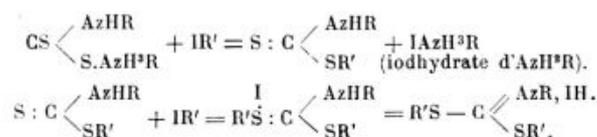
C.-N. PELTRISOT.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

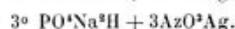
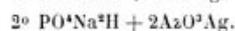
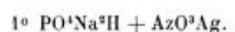
*Séance du 10 juin 1901.* — M. BERTHELOT a étudié le titrage des acides et des alcalis à fonction complexe au moyen des colorants les plus courants, tournesol, hélianthine, phénolphtaléine et bleu CCCCC. Parmi les corps étudiés sont le glycocole, la leucine, les acides amidobenzoïques, les acides aspartique, hippurique, urique, etc. Rarement, ces composés, dont quelques-uns existent dans les urines, donnent des virages nets, non seulement seuls, mais encore quand on les oppose au phosphate disodique. — M. RECOURA a étudié quelques sels basiques à deux métaux, principalement ceux qui se forment lorsqu'on suspend de l'hydrate cuivrique dans une solution saline. Il y a en quelque sorte fixation de cette solution sur l'hydrate cuivrique, avec formation d'un sel de la forme  $n\text{CuO}, m\text{O}, \text{SO}_3$ . — M. DELÉPINE a indiqué un procédé de préparation plus simple des éthers imidodithiocarboniques  $\text{RAz} = \text{C}(\text{SR}')_2$ , qu'il avait préparés autrefois par l'action des iodures alcooliques sur les formo carbothialdines disubstituées. Il suffit de faire réagir ces

iodures sur les thiosulfocarbonates d'amines primaires. Les réactions sont :



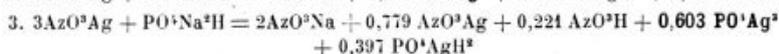
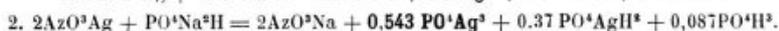
Il a indiqué également les propriétés de ces corps vis-à-vis des oxydants, des réducteurs et des sels métalliques. — M. GUILLEMARD a examiné les variations de l'azote alcaloïdique dans l'urine. Pour déterminer l'azote alcaloïdique il part de l'urine débarrassée, s'il y a lieu, des albuminoïdes, l'additionne de 3 % d'HCl, puis d'acide silicotungstique à 5 %. Il se forme un précipité volumineux et dense, qu'on sépare aisément; ce précipité contient les bases xanthiques, créatiniques, des matières colorantes et odorantes. On y dose l'azote, et c'est le rapport de cet azote à l'azote total qui définit l'azote alcaloïdique. Chez l'Homme soumis au régime normal, il est de 3,4 % au régime lacté de 1,55 % carné, de 6 % et végétarien et 2,8 %. Dans les maladies fébriles il augmente jusqu'à 10 et 12 %, tandis que chez les brightiques il est inférieur à la normale et peut se relever, d'ailleurs, sous l'influence du régime lacté. — M. R. CAMBIER décrit une nouvelle méthode de recherche du bacille typhique, basée sur la vitesse considérable avec laquelle ce bacille traverse les bougies de porcelaine suffisamment poreuses. Il passe sensiblement plus tôt que toutes les espèces banales, de sorte qu'il suffit de mettre le liquide suspect à l'intérieur de la bougie et d'immerger celle-ci dans un bouillon approprié pour avoir dans le bouillon une culture le plus souvent pure, si la diffusion du microbe a été rapide (dix à vingt heures).

Séance du 17 juin 1901. — M. BERTHELOT a examiné les réactions qui se passent entre le phosphate de soude hibasique et l'azotate d'argent, pris dans les proportions successives :



Dans tous les cas, il ne se produit pas une réaction simple, où l'argent passerait purement à l'état de phosphate triargentique  $\text{Po}^4\text{Ag}^3$ , ainsi qu'on le croit communément. Il se produit des équilibres complexes, dans lesquels le précipité  $\text{Po}^4\text{Ag}^3$  entraîne toujours un peu de sel sodique, pendant que d'autre part la liqueur surnageante contient des doses variables d'acides azotique ou phosphorique que l'on peut doser par les colorants.

On trouve, en faisant abstraction de réactions secondaires, mais réelles, que les équilibres définitifs respectifs des trois cas cités peuvent se traduire par les équations approximatives :



Ces résultats laissent entrevoir quelles complications existent dans l'acidi-

métrie des phosphates en présence de composés pouvant donner lieu à des phosphates insolubles, comme cela existe dans les urines. — M. E. DEMARÇAY donne la liste des raies les plus fortes d'un nouvel élément, l'*Europium* (eu = 151), intermédiaire entre le gadolinium et le samarium et qui correspond au Z<sub>s</sub> de M. de Boisbaudran. — M. V. THOMAS a continué ses recherches sur la formation des *chlorobromures de thallium*. — En entraînant sur une spirale de platine les vapeurs de différents alcools secondaires et tertiaires, M. TRILLAT a constaté dans tous les cas des *phénomènes d'oxydation* comparables, quant à la nature des produits formés, à ceux que l'on obtient par les voies chimiques usuelles. La chaleur dégagée suffit à maintenir la spirale à l'incandescence. — M. NICLOUX a constaté la *présence de l'oxyde de carbone dans le sang des nouveau-nés* (à Paris). Ce gaz s'y trouve à la dose moyenne de 0 cm<sup>3</sup> 11 pour 100 cm<sup>3</sup> de sang.

*Séance du 24 juin 1901.* — Continuant ses recherches, M. BERTHELOT a étudié la *saturation de l'acide phosphorique par deux bases différentes*, l'une donnant un phosphate soluble (NaOH), l'autre donnant un phosphate précipitable [Ba(OH)<sup>2</sup>, Ca(OH)<sup>2</sup>]. Il résulte de ces recherches que la composition du précipité formé ne répond nullement à la formation de PO<sup>3</sup>BaH, PO<sup>3</sup>CaH, ou de P<sup>3</sup>O<sup>3</sup>Ba<sup>3</sup>, P<sup>3</sup>O<sup>3</sup>Ca<sup>3</sup> purs, mais à la formation de sels mixtes, tels que PO<sup>3</sup>BaNa insolubilisant plus d'acide phosphorique que n'en comporterait la formation exclusive du sel tribasique. De plus, cette composition n'est pas rigoureusement limitée à trois saturations : elle oscille autour de 3, suivant la durée des expériences ou la proportion relative de l'alcalino-terreux ajouté. Voici un exemple de ces saturations, après quarante-huit heures :



M. JOUNIAUX montre qu'au soleil l'hydrogène décompose le *chlorure d'argent* suivant l'équation  $\text{AgO} + \text{H} = \text{HCl} + \text{Ag}$ ; la réaction est lente, mais totale.

MM. BERTRAND et MAQUENNE en combinant les deux érythrites actives, *d.* et *e.* qu'ils avaient préparées chacun de leur côté, ont reproduit l'*érythrite racémique*. Celle-ci (et tous ses dérivés) s'est montré identique au produit préparé autrefois par M. GRINER et considéré par lui comme érythrite inactive par compensation. — M. ANDRÉ a étudié l'*évolution du soufre et du phosphore dans les graines en germination*. — D'après MM. STASSANO et BOURCET, l'iode dans le sang serait localisé dans les leucocytes, ainsi que cela résulte de leurs recherches sur les pellicules de leucocytes et les nucléo-albumines du plasma.

M. D.

## SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

**Séance du 4 mai 1901.** — MM. SABRAZÈS et PAUQUET ont déjà montré que l'urine des nourrissons allaités au sein dissout les globules rouges, à l'instar de l'urine des adultes soumis à un régime lacté prolongé. L'urine du Chien à la mamelle, à l'encontre de la précédente, ne présente pas d'action hémolytique. — M. G. WEISS établit que quand une excitation électrique parcourant un nerf a une durée  $t$ , la quantité d'électricité nécessaire pour provoquer la réponse minima est liée au temps par la formule  $Q = a + bt$ ,  $a$  et  $b$  étant deux coefficients dépendant des conditions de l'expérience. Toutes les quantités déterminées par cette formule sont physiologiquement équivalentes. L'auteur donne les vérifications directes et les conséquences de cette loi. — MM. MORAT et BONNE montrent que la Grenouille accumule, pendant l'hiver, dans ses ganglions spinaux, une réserve adipeuse qui disparaît complètement l'été, en subvenant à la nutrition des cellules voisines. — MM. ACHARD et LÉPER attirent l'attention sur la constance de la formule sanguine dans les affections expérimentales les plus variées. La formule leucocytaire paraît indépendante de la nature du virus, mais dépend, au contraire, de la façon dont s'accomplissent les réactions de l'organisme à l'infection.

**Séance du 11 mai 1901.** — M. H. COUPIN montre que les composés du nickel et du cobalt ont une toxicité très voisine à l'égard des végétaux supérieurs; c'est un nouveau point de rapprochement entre ces deux métaux. Quant aux composés de l'argent, du mercure, de l'or, du platine et du palladium, ils ont tous une toxicité très élevée, particulièrement remarquable chez les composés de l'argent. Ce dernier métal, contrairement à ce que l'on aurait pensé *a priori*, est plus toxique pour les végétaux que le mercure. — M. CHARLIER rapporte des expériences tendant à faire admettre comme très probable l'existence, dans le rein de Cheval, d'un ferment soluble du genre *émulsine*. Il dédouble, en peu de temps, de grandes quantités de phloridzine. C'est, néanmoins, un phénomène qui ne peut pas être invoqué dans l'interprétation du mécanisme de la glycosurie phloridzique, car le rein des animaux les plus sensibles à l'action de ce glucoside, tels que le Chien, n'opère pas ce dédoublement. — MM. WERTHEIMER et LAGUESSE établissent l'indépendance du grain de zymogène et du ferment diastatique dans le pancréas. Ce ferment paraît provenir non de la cellule principale, mais des cellules des canaux excréteurs qui sécrèteraient sous l'influence réflexe. C'est dans ces éléments qu'il convient de localiser surtout, non seulement la sécrétion de l'eau et des sels, mais encore celle de la diastase, puisée probablement elle aussi dans le sang. — M. DOPPER a déjà montré que l'injection de sérum urémique, au niveau du sciatique de Cobaye, donne lieu aux phénomènes cliniques et anatomiques de la névrite périphérique; avec d'autres sérums toxiques (de cancéreux, d'asystolique, de diabétique) on obtient des résultats identiques, mais variables en intensité suivant le sérum employé.

**Séance du 18 mai 1901.** — M. CHOQUET donne une méthode de stérilisation des dents cariées consistant en lavages successifs à l'alcool à 70, 90

et 100°, lavages suivis d'un pansement effectué avec un mélange d'alcool absolu, de xylène, d'essence de Géranium et d'hydronaphtol. L'asepsie de la dent est définitive au bout de vingt-quatre heures. — M. MOREIGNE établit la fixité du taux de l'urée et de l'azote total urinaire chez des adultes normaux soumis à un régime invariable. Dans le passage d'un régime à un autre, il faut environ trois jours à l'organisme pour se mettre en état d'équilibre nutritif. — Dans une seconde note, M. MOREIGNE étudie l'action du jus de Raisin sur l'organisme, c'est-à-dire les effets de la cure de Raisin. Il note, sous cette influence, une action évacuante sur l'intestin, une action diurétique, une diminution de l'acidité urinaire et de l'acide urique, une action d'épargne des matières azotées, une hypersécrétion biliaire et une diminution des oxydations. — M. J. BAYLAC consacre deux notes aux *liquides d'œdèmes*. La réaction de ces liquides est alcaline; leur densité moyenne est de 1007; ils renferment 6 gr. 51 de NaCl, 3 gr. 56 d'albumine, 2 gr. 21 d'urée, 0 gr. 40 d'anhydride phosphorique. Les propriétés toxiques, le point cryoscopique, la tension superficielle de ces liquides sont à peu près constants et ne permettent pas de distinguer les différentes origines, mécanique ou toxique, de ces œdèmes. — M. LAIGNEL-LAVASTINE donne un procédé de numération, après centrifugation, des éléments cellulaires du liquide céphalo-rachidien.

*Séance du 25 mai 1901.* — M. A. MOSSÉ communique des recherches prolongées sur l'alimentation des diabétiques par la Pomme de terre. La diminution du sucre et l'amélioration consécutive à cette alimentation ne proviennent pas d'une transformation insuffisante de la matière hydrocarbonée des parmentières dans le tube digestif. L'auteur explique ces résultats par ce fait que la Pomme de terre introduit dans l'organisme une plus grande quantité d'eau et que ses matières hydrocarbonées sont mieux utilisées dans les diabètes gras et maigres, qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici. — M. H. COUPIN termine ses recherches antérieures sur la toxicité des composés du fer, du plomb et de l'uranium à l'égard des végétaux supérieurs. Dans une seconde note, il étudie la résistance aux agents chimiques du protoplasma à l'état de vie ralentie. — M. A. JAVAL présente l'observation d'un Homme adulte et normal, soumis à une alimentation insuffisante. Il a surtout étudié les quantités de chlore et d'azote excrétées, par rapport à celles ingérées. Le chlorure de sodium joue, vis-à-vis des albumines, un rôle de préservation, et s'oppose à l'excès de leur désassimilation. L'alcool et les iodures n'ont aucune influence sur l'excrétion de l'azote et du chlore.

*Séance du 1<sup>er</sup> juin 1901.* — M. LAVERAN décrit une variété de Moustique culicide, le *Culex Kermorganti*, dont la fréquence à Djibouti et à la Nouvelle-Calédonie, se trouve être en rapport étroit avec la propagation de la fièvre paludéenne. — M. H. COUPIN démontre que les composés minéraux ayant un pouvoir antiseptique élevé sont, en même temps, des poisons violents pour les végétaux supérieurs. D'autre part, les composés minéraux de pouvoir antiseptique faible ne sont pas forcément peu toxiques pour les végétaux supérieurs. — M. SIMIONESCO déduit d'une statistique comparative établie par lui, que les calculs biliaires sont beaucoup plus fréquents chez l'Homme que chez les animaux; dans 3.000 vésicules de Bovidés, il a trouvé des

calculs deux fois seulement; chez l'Homme, au contraire, 260 autopsies ont donné 3 observations de calculs: 4 chez la Femme, 1 chez l'Homme. — M. SABRAZÈS communique un procédé simple pour reconnaître le *sang leucémique*: si on mêle une goutte de sang d'un sujet normal à vingt gouttes d'eau pure, les hématies se dissolvent instantanément dans le liquide, qui devient rouge et reste transparent. Si le sang provient d'un cas de leucémie (leucémie myélogène surtout), le mélange reste trouble, opalescent. On peut, après sédimentation des leucocytes obtenue par centrifugation, doser colorimétriquement l'hémoglobine du sang leucémique ainsi préparé. — M. G. MILLAN a observé que les différentes gouttes de sang qui composent une hémorragie par piqûre du doigt ne coagulent pas dans le même temps; les dernières gouttes, surtout celles obtenues par pression du doigt, ont une coagulabilité beaucoup plus grande que les premières.

Ayant cherché l'explication de ce phénomène, l'auteur montre que la peau a une influence très grande sur la coagulabilité du sang. Il en résulterait que la technique actuelle suivie pour l'étude clinique de ce phénomène ne peut être employée utilement. Elle fournit, en effet, des renseignements sur le pouvoir coagulant de la peau et non sur la *coagulabilité vraie du sang*. Dans les maladies hémorragiques, à côté de la crase sanguine, il existe donc une crase tissulaire; l'hémophilie pourra être distinguée en hémophilie locale tissulaire et en hémophilie générale sanguine.

*Séance du 8 juin 1901.* — M. ONIMUS a observé que le meilleur moyen pour se protéger contre les Moustiques, consiste dans l'emploi de la poudre ou de la teinture de pyrèthre; celle-ci brûlée dans une lampe à mousse de platine éloigne constamment toutes les espèces de Moustiques. — M. A. PROUIN démontre que la *variation du pouvoir digestif du suc gastrique* dépend surtout de l'acidité du liquide, que la quantité de pepsine éliminée par l'estomac séquestré produit sensiblement toujours le même effet digestif, cet effet pouvant être limité par la concentration des produits de digestion; d'autre part, les substances alimentaires qui, ingérées dans l'intestin, produisent une sécrétion abondante, augmentent aussi le pouvoir digestif du suc gastrique, la sécrétion ainsi produite étant provoquée par un réflexe nerveux de l'intestin. — M. C. PHISALIX communique la suite de ses importantes recherches sur la *maladie des Chiens*. Il a réalisé la vaccination de ces animaux contre l'infection expérimentale provoquée par le Bacille spécifique de cette maladie. Les jeunes Chiens qui ont reçu à plusieurs reprises des inoculations de cultures atténuées de ce Bacille résistent d'ailleurs aussi bien à la contagion naturelle qu'à l'infection expérimentale. — MM. NICLOUX établit que le *gaz oxyde de carbone* se rencontre dans le *sang des nouveau-nés*, à Paris (Clinique Tarnier). La proportion en est, en moyenne, de 0 cm<sup>3</sup>, 11 pour 100 cm<sup>3</sup> de sang. — M. JOLLY communique quelques observations relatives à la morphologie des leucocytes; l'aspect diffus du noyau de ces éléments, en particulier dans le sang humain normal ou pathologique, peut n'être qu'une altération artificielle tenant à une fixation imparfaite. — MM. ACHARD et LÖFFER ont étudié les rapports existant entre la concentration relative du sérum sanguin et des sérosités pathologiques; la cryoscopie comparée de ces divers liquides ne peut fournir au clinicien aucun indice précis sur la tendance des

épanchements à s'accroître ou à se résorber. D'autre part, il ne semble pas exister de différences suffisantes, entre les épanchements de diverses origines, pour que la cryoscopie fournisse des renseignements utiles sur la cause pathogène.

A. DESGREZ.

---

### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 22 mai 1901.* — M. LEREDDE présente l'appareil de MM. LOUTET ET GENOUD pour la *photothérapie*. Cet appareil permet d'obtenir en quelques minutes des réactions inflammatoires et sans doute des effets bactéricides identiques à ceux qu'on obtenait en une heure avec l'appareil de FINSSEN, et cela en n'employant que 15 ampères au lieu de 60 à 80. M. BAUDOIN communique les résultats qu'il a obtenus avec cet appareil dans des cas de lupus tuberculeux, de lupus érythémateux, de pelades, de chéloïde, d'épithélioma de la face, de tatouage. M. LEREDDE fait remarquer que la guérison complète est rapidement obtenue dans les cas de *lupus n'ayant jamais été traités par d'autres méthodes*. — M. FRÉMONT est d'avis que l'analyse du suc gastrique devrait être simplifiée. Puisqu'une même quantité de suc gastrique renferme toujours une même quantité de chlore, la recherche de cette quantité ne peut nous renseigner sur le bon ou le mauvais fonctionnement d'un estomac, d'une manière vraiment précieuse. Sans doute ce chlore total variant avec la quantité de suc sécrété, pourrait paraître encore intéressant, mais il l'est bien peu, en comparaison de ce que nous enseigne la constatation de l'HCl. La formation de HCl est dans un rapport autrement intime avec la qualité de la sécrétion de la muqueuse stomacale. C'est sa quantité grande, moyenne, petite, qui peut vraiment nous dire si l'estomac est oui ou non normal, trop ou pas assez actif. Pour M. FRÉMONT, il suffit donc de doser l'acidité totale du suc gastrique, puis l'acidité organique. La première, moins la seconde, représente l'acidité due à HCl faiblement combiné et à HCl fortement combiné. Contrairement à l'opinion émise par M. FRÉMONT, M. SOUPAULT prétend que le chlore total des différents échantillons de suc gastrique, recueilli une heure après l'ingestion d'un repas d'épreuve d'EWALD, varie dans des proportions considérables. M. MATHIEU pense que le chlore total et le chlorure fixe doivent être dosés, et peuvent fournir des indications utiles au diagnostic et au traitement. — M. DESNOS expose le *traitement de l'hypertrophie de la prostate par la méthode de Bottini (section galvano-caustique intra-urétrale)*.

*Séance du 12 juin 1901.* — M. DESTRÉE (de Bruxelles) présente un nouveau diurétique, l'*agurine*, sel double de théobromine sodée et d'acétate de sodium, se présentant sous forme d'une poudre blanche, hygroscopique, se dissolvant bien dans l'eau, ayant une réaction fortement alcaline. Ce sel double, obtenu par M. IMPENS, tend aussi à se décomposer dans ses solutions comme la diurétine; mais, à côté de cet inconvénient, M. IMPENS insiste sur les qualités suivantes: proportion plus grande de théobromine, diminution du pouvoir caustique de 50 %, tandis que le salicylate de soude ne diminue la causticité

que de 25 %/o. M. DESTREE, qui a expérimenté ce composé, conclut qu'il est un bon diurétique ; qu'il est bien supporté ; qu'il agit à des doses relativement faibles, ses effets pouvant déjà se manifester à la dose de 0 gr. 25 à 0 gr. 50 par jour ; que ses effets ne se portent pas seulement sur la quantité d'eau éliminée, mais aussi sur les éléments solides excrétés par le rein ; que les effets persistent plusieurs jours (souvent une semaine) après la cessation de son administration ; que l'élimination de phosphates de l'urine est souvent accrue sous son influence, et qu'à ce titre le médicament doit être rejeté quand il y a phosphaturie ; que ses effets sont inconstants dans les affections rénales, et peut-être même nocifs. — M. HUCHARD décrit les trois *hypertensions* : *artérielle, pulmonaire, portale*, considérées dans leurs conséquences cliniques et leurs déductions thérapeutiques. Nous sommes, dit-il en résumé, mal outillés contre l'hypertension pulmonaire, plus puissante contre l'hypertension portale, fortement armés contre l'hypertension aortique, parce que la lutte engagée contre elle devient une médication préventive de l'artériosclérose et des cardiopathies artérielles. Dans les maladies du cœur, l'insuffisance cardiaque ne vient pas seulement du moteur central, elle est encore souvent en rapport avec les obstacles périphériques. Alors, au moyen de la médication hypotensive, réalisée par le régime alimentaire, par le massage et certaine gymnastique musculaire, par les éthers nitriques (la trinitrine, le tétranitrol), peut-être par l'organothérapie, le cœur périphérique vient au secours du cœur central, après en avoir troublé le fonctionnement. — M. QUELMÉ (du Faou, Finistère) a expérimenté la *médication cacodylique chez les scrofuleux*, et en a retiré de bons résultats.

*Séance du 26 juin 1901.* — M. BARDET traite de la *thérapeutique de l'hyperacidité urinaire*. Une étude prolongée de cette question lui a démontré que si l'on veut suivre les théories émises sur ce sujet par M. JOULIE, il faut baisser notablement le chiffre qu'il propose comme moyenne normale, et qu'il faut considérer comme normales des urines qui donnent 2,5 à 3 %/o ; que ce serait une grosse erreur de croire que, pour remonter l'acidité humorale, considérée comme indiquée par l'état d'acidité des urines, il faut obligatoirement employer une médication acide. Sous l'influence de la médication alcaline, certains malades voient le titre de leur acidité remonter de 0,5 à 2 et plus. Ce fait démontre sinplement que la fonction acide est sous l'influence de la nutrition, et que celle-ci est modifiée favorablement par la médication alcaline. D'autre part, M. BARDET cite le cas d'un malade qui présentait une hyperacidité manifeste. Ce malade, sous l'influence de la médication phosphorique à assez haute dose (2 à 3 gr. d'acide phosphorique par vingt-quatre heures), constata chez lui une diminution bien inattendue de l'acidité urinaire. Enfin, chez des dyspeptiques, M. BARDET a vu les urines neutres ou alcalines acquérir un titre acide normal sous l'influence d'un traitement s'adressant uniquement aux phénomènes dyspeptiques. M. DESEQUELLE partage l'opinion de M. BARDET sur l'interprétation des résultats donnés par la médication phosphorique. Il ne croit pas que ces résultats sont dus exclusivement à la fonction acide. Dans la molécule acide phosphorique, il faut, en effet, considérer deux éléments : la fonction acide et l'élément Ph. Pour résoudre la question de savoir si dans cet acide c'est la fonction acide ou l'élément Ph

qui relève l'acidité urinaire, il suffit de s'adresser à un sel phosphaté neutre, tel que le phosphate de soude. On a déjà remarqué depuis longtemps que le phosphate de soude modifiait les échanges nutritifs et l'excrétion urinaire. — MM. MATHIEU et DELHERM ont traité avec succès des *arthrites blennorragiques* au moyen de la galvanisation des parties malades. — MM. PÉPIN et LEBOUCC (de Falaise) présentent une nouvelle préparation iodée à laquelle ils ont donné le nom d'*Iodogénol* et qu'ils obtiennent en peptonisant de l'albumine iodée. Ce médicament a donné d'excellents résultats dans de nombreux cas passibles de la médication iodée : obésité, surcharge graisseuse du cœur, arthrite, goutte, etc. ; dans certains cas où les iodures métalliques avaient été mal tolérés, et dans d'autres où différentes préparations iodées n'avaient produit aucun effet.

ED. DESESQUELLE.

---

### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 3 juillet 1901.* — M. ECALLE présente un procédé de dosage de l'aconitine dans les préparations à base d'aconit. L'alcaloïde est précipité par l'acide silico-tungstique, suivant la méthode de BERTRAND. — MM. PATEIN et POYOU donnent les résultats de l'analyse d'un liquide de kyste du rein : la composition de ce liquide diffère totalement de celle de l'urine. — M. G. PERRIER a fait l'examen d'un calcul intestinal. — MM. PORTES et DESMOULIÈRES ont constaté que diverses Fraises et confitures faites avec celles-ci contenaient normalement, et en proportion notable, une substance capable de fournir avec le perchlorure de fer une coloration analogue à celle que produit l'acide salicylique. Cette seule coloration ne permet donc pas d'affirmer qu'il y ait eu addition d'acide salicylique. Les auteurs supposent que certaines Fraises renferment des traces d'éther méthylsalicylique; ils poursuivent leurs recherches.

E. C.

---



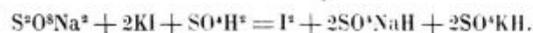
---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur le titrage par l'iodure de potassium des persulfates alcalins.

Nous étions en train d'étudier la pureté des divers persulfates fournis aux officines et pour cela de comparer les procédés de dosage indiqués par MONDOLFO (1) et par RUPP (2), lorsque parut dans le *Bulletin des Sciences pharmacologiques* l'article de MOREAU de LYON (3) (Propriétés et titrages des persulfates alcalins). Nous avons été frappés de ce fait, que, dans certaines conditions d'expérience, la mise en liberté d'iode par le procédé Rupp exigeait jusqu'à douze heures et plus. Nous mettons en présence d'une quantité déterminée de persulfate, une quantité d'iodure de potassium un peu supérieure à la proportion indiquée par l'équation



Dans ces conditions, ainsi que de nombreuses expériences nous l'ont montré, à la température ordinaire et à l'obscurité, la réaction n'était pas complète, même au bout de douze heures. La quantité d'acide sulfurique introduite dans le mélange était sans influence sur la vitesse et la limite de réaction. En augmentant au contraire les proportions d'iodure de potassium, la réaction était beaucoup plus avancée dans ce laps de temps.

Tous les persulfates de sodium auxquels nous nous sommes adressés, nous ont été fournis soit par les officines, soit par les maisons de droguerie qui ont la prétention de les fabriquer elles-mêmes. Tous étaient impurs. Indépendamment de l'acidité que chaque échantillon présentait, explicable du reste par l'altérabilité (?) du sel et la formation de bisulfate, tous *sans exception* contenaient de l'ammoniaque. Trois d'entre eux en contenaient 4,65, 5,16 et jusqu'à 9,96 ‰. L'acidité exprimée en  $\text{SO}^{\circ}\text{H}^{\circ}$  était respectivement de 5,84, 4,87 et 8,77 ‰.

Il y aurait peut-être lieu de faire un rapprochement curieux et très intéressant entre la richesse ammoniacale et l'acidité de ces sels commerciaux, et la constitution de certaines spécialités pharmaceutiques.

La présence de l'ammoniaque peut s'expliquer par une purification incomplète des sels de sodium. Quel que soit, en effet, le procédé de préparation employé, on conçoit que le persulfate d'ammonium, base de la préparation du persulfate de sodium, puisse être incomplètement décomposé. On peut préparer le sel sodique en ajoutant à une solution aqueuse de persulfate ammonique électrolytique, une quantité suffisante de soude pour déplacer tout le gaz ammoniac. Nous nous sommes assurés que si la quantité de base alcaline est exactement suffisante pour ce déplacement, l'ammoniaque ne disparaît pas complètement, même avec l'aide de la chaleur. Le liquide ne tarde pas à prendre une réaction acide au tournesol, et à partir de ce moment il est bien évident que l'ammoniaque restant dans la solution n'est plus mise en liberté. Ainsi peuvent s'expliquer les impuretés du sel sodique du commerce.

On peut concevoir une autre méthode de préparation, basée sur la décomposition du persulfate ammonique par la baryte, et précipitation du persulfate de baryum soluble par le sulfate de sodium. Aussi bien dans cette méthode que dans la précédente, un déplacement incomplet de l'ammoniaque entraînera la présence de sels ammoniacaux dans le persulfate de sodium.

Mais ne faudrait-il pas attribuer aussi la présence de ces combinaisons ammoniacales à ce fait, que certains auteurs ont attribué une stabilité remarquable au mélange des persulfates sodiques et ammoniques, dans certaines conditions laissées d'ailleurs prudemment dans l'ombre?

Quoi qu'il en soit nous avons pu constater que les persulfates sodiques qui nous ont été livrés, quelques-uns sous le qualificatif de « chimiquement purs », étaient de simples mélanges. Nous nous proposons d'ailleurs de revenir ultérieurement sur cette question.

Devant la difficulté de se procurer un sel de soude pur, nous avons préparé du persulfate de potasse, plus facile à obtenir, en partant du persulfate d'ammonium (\*). La différence de solubilité des deux sels facilite l'obtention d'un sel potassique très pur. Il suffit d'ajouter à une solution saturée à la température ordinaire de persulfate d'ammonium, une solution de potasse concentrée, pour obtenir par simple mélange des cristaux de persulfate de potassium; ceux-ci sont essorés à la trompe, puis lavés une fois ou deux à l'eau froide pour entraîner toute impureté.

Un échantillon préparé ainsi, n'offrait aucune réaction au papier de tournesol. La solution aqueuse ne donnait pas la moindre trace de précipité par l'addition d'un sel de baryum. Malgré ces caractères de pureté, il a été soumis à l'analyse, en prenant un poids déterminé de

(\*) Le persulfate d'ammonium se dissout à 0° dans la proportion de 58 %; celui de potasse dans celle de 1,75 %.

persulfate sec, qui était dissous dans l'eau additionnée de chlorure de baryum acidulé par l'acide chlorhydrique. Le tout, placé dans un vase de Bohême, était maintenu à une température voisine de l'ébullition. Dans ces conditions il se forme du sulfate de baryte, qui a été recueilli avec les précautions ordinaires, séché et pesé. Du poids de sulfate de baryte formé on peut déduire la quantité de persulfate de potasse d'après l'équation :



qui indique qu'une molécule de persulfate de potassium correspond à une molécule de sulfate de baryte. Voici les résultats trouvés par cette méthode.

	Poids de $\text{S}^2\text{O}^8\text{K}^2$ mis en expé- rience.	Poids de $\text{SO}^4\text{Ba}$ trouvé.	Poids de $\text{S}^2\text{O}^8\text{K}^2$ correspondant à $\text{SO}^4\text{Ba}$ .	Poids de $\text{S}^2\text{O}^8\text{K}^2$ .
	gr.	gr.	gr.	p. 100.
I. . . . .	0 20	0 346	0 20	100
II. . . . .	0 20	0 345	0 199	99 5
III. . . . .	0 15	0 260	0 151	100 6

Ces résultats indiquent bien que le sel était pur. C'est à cet échantillon que nous avons appliqué successivement les procédés de dosage volumétriques de MONDOLFO et de RUPP modifié par MOREAU. Nous nous sommes servis d'une solution d'hyposulfite titrée pondéralement par précipitation d'un volume déterminé de liqueur, au moyen du nitrate d'argent. Deux opérations successives nous ont donné pour 10 cm<sup>3</sup> de liqueur 0 gr. 205 et 0 gr. 207 de sulfure d'argent. La solution d'hyposulfite contenait donc 20 gr. 5 à 20 gr. 7 de  $\text{S}^2\text{O}^3\text{Na}^2, 5\text{H}^2\text{O}$  pour 1.000 cm<sup>3</sup>.

Trois essais ont été effectués par le procédé MONDOLFO en *tubes scellés* à chaud, en présence d'une quantité d'iodure un peu supérieure à la quantité exigée par l'équation :



Ils ont donné les résultats suivants :

	Poids de $\text{S}^2\text{O}^8\text{K}^2$ mis en œuvre.	Durée de chauffe et température.	Volume de so- lution de $\text{S}^2\text{O}^3\text{Na}^2$ pour 1 mis en liberté.	Poids de $\text{S}^2\text{O}^8\text{K}^2$ .
	gr.	min.	cm <sup>3</sup>	p. 100.
I. . . . .	0 25	10 à 80°	19 6	87 88
II. . . . .	0 25	30 à 100°	19 6	87 88
III. . . . .	0 10	10 à 80°	7 5	84 07

Quelles que soient la température et la durée de chauffe, dans les

imites bien entendu où nous nous sommes placés, la réaction n'a jamais été complète.

Devant cet insuccès nous nous sommes adressés au procédé RUPP-MOREAU. Nous avons par suite opéré à la température ordinaire, en présence d'une quantité d'iodure très supérieure à celle qu'exige la théorie. Les opérations ont été faites successivement soit avec addition de 2 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique, c'est-à-dire en solution acide, soit en solution neutre. Le volume total du liquide était, ainsi que l'indique MOREAU, de 50 cm<sup>3</sup>.

*Dosage de S<sup>2</sup>O<sup>8</sup>K<sup>2</sup> en solution acide.*

	Poids de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> mis en œuvre.	Poids de IK ajouté.	Durée de contact des solutions.	Volume de la solution de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> Na <sup>2</sup> .	Poids de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> .
	gr.	gr.	min.	cm <sup>3</sup>	p. 100.
I. . . . .	0 25	5 0	30	20 8	93 26
II. . . . .	0 25	5 0	30	21 0	94 16
III. . . . .	0 25	20 0	60	20 4	91 47

*Dosage de S<sup>2</sup>O<sup>8</sup>K<sup>2</sup> en solution neutre.*

	Poids de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> mis en œuvre.	Poids de IK ajouté.	Durée de contact des solutions.	Volume de la solution de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> Na <sup>2</sup> .	Poids de S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> .
	gr.	gr.	h. m.	cm <sup>3</sup>	p. 100.
I. . . . .	0 25	5 0	0 30	20 7	92 81
II. . . . .	0 25	5 0	2 00	20 5	91 92
III. . . . .	0 25	10 0	0 30	20 4	91 47
IV. . . . .	0 25	20 0	1 00	21 6	95 06

Cette méthode, pas plus que celle de MONDOLFO, ne nous a donné de résultats exacts. Si en solution neutre et en présence de 20 gr. d'iodure nous sommes arrivés à 95,06 %, le résultat est encore de 5 % inférieur au résultat réel. La présence de l'acide sulfurique est sans avantage dans la méthode, et offre plutôt l'inconvénient de déterminer la mise en liberté d'une certaine quantité d'iode aux dépens de l'acide iodhydrique formé, ou, si l'iodure est un peu oxydé, aux dépens du mélange d'acide iodique et iodhydrique. On ne peut invoquer, pour expliquer la faiblesse des résultats, l'altération du persulfate de potasse, qui est resté neutre, dont la solution n'a pas donné de précipité par le chlorure de baryum. M. BERTHELOT a indiqué que le persulfate de potasse est stable, et le sel que nous avons préparé depuis plus d'un mois n'a subi aucune altération.

Les résultats, nous devons en convenir, n'infirmant pas les expériences de MOREAU, qui ont porté sur le persulfate d'ammonium, beaucoup moins stable que le persulfate de potasse. Mais nous avons cru

devoir appeler l'attention des chimistes sur ce point d'analyse, pour éviter à d'autres expérimentateurs les difficultés auxquelles nous nous sommes buttés.

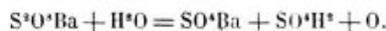
H. IMBERT et A. MOURGUES,  
Chargé de cours      Préparateur  
à l'École supérieure  
de Pharmacie de Montpellier.

*Indications bibliographiques.*

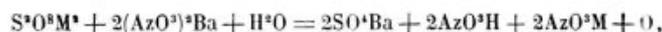
(1) MONDOLFO. *Ann. Chim. anal.*, 1900, V, 454. — (2) RAPP., *Arch. d. Pharm.*, 1900, CCXXXVIII, 456. — (3) MOREAU. *Bull. Sc. Pharm.*, III, 1901, 140.

Sur un procédé de dosage acidimétrique et alcalimétrique  
des persulfates.

Ce procédé est basé sur une réaction des persulfates indiquée depuis longtemps par M. BERTHELOT dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXII, p. 1482, alors que TRAUBE contestait l'existence de l'acide persulfurique, découvert par l'illustre chimiste français. Ce dernier montrait que le persulfate de baryum  $S^2O^8Ba$  est neutre à la plupart des réactifs colorants, tournesol et phénolphtaléine, comme l'hyposulfate et le permanganate de baryum. Par la chaleur, dit-il, le persulfate de baryum en solution se décompose d'après l'équation :



Nous avons donc pensé que si, dans une solution de persulfate alcalin (exception faite du persulfate d'ammonium), on ajoutait un sel de baryum, chlorure ou azotate, de préférence ce dernier, on aurait la décomposition représentée par l'équation :



d'après laquelle, pour une molécule de persulfate, deux molécules d'acide azotique seraient mises en liberté. Par suite, il doit suffire de doser acidimétriquement l'acide azotique, pour en déduire la richesse du sel mis en expérience. Nous avons appliqué à du persulfate de potasse pur cette méthode de dosage. L'opération a été conduite de la manière suivante : 0 gr. 20 de sel pur titrant 100 %, offrant une réaction parfaitement neutre aux réactifs colorants, ont été dissous dans 20 cm<sup>3</sup> d'eau distillée et placés dans un petit ballon avec une quantité de nitrate de baryum un peu supérieure à la quantité exigée

par l'équation précédente. Le volume total du liquide était de 100 cm<sup>3</sup> environ. Le ballon, fermé avec un bouchon qui donne passage à un tube taillé en biseau à son extrémité inférieure, renflé en boule un peu au-dessus du bouchon, et se terminant à la partie supérieure en pointe effilée, était maintenu à une température de 70 à 80° durant six heures. Le persulfate s'est transformé en sulfate de baryum, qui apparaissait sous la forme d'un précipité blanc insoluble. Au bout de ce temps le liquide surnageant le précipité était absolument limpide ; on procédait ensuite à l'essai acidimétrique au moyen d'une solution titrée de potasse en présence de phénolphtaléine, sans séparation du sulfate de baryte. La solution alcaline contenait 5 gr. 317 de potasse par litre. Les résultats ont été :

	S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> mis en expérience.	Nombre de centim. cubes de solution de KOH employés.	S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> trouvé	
			pour 0 gr. 20	p. 100.
	gr.	cm <sup>3</sup> .	gr.	p. 100.
I . . . . .	0 20	15, 15	0 202	101
II . . . . .	0 20	15, 15	0 202	101

On conçoit que ce procédé puisse être transformé en méthode alcalimétrique. Si dans une solution de persulfate alcalin on ajoute un excès de base alcaline, le persulfate se décomposera d'après l'équation :



Par suite, si l'on met un volume déterminé et en excès, d'une solution titrée de potasse, en présence d'un persulfate alcalin, autre que le persulfate d'ammonium, il suffira après transformation complète de doser alcalimétriquement l'excès de base. On pourra avoir par différence la quantité d'alcali qui a servi à la transformation ; et comme, d'après l'équation, à deux molécules d'alcali correspond une molécule de persulfate S<sup>2</sup>O<sup>8</sup>M<sup>2</sup>, il sera facile de calculer la quantité de persulfate existant dans la solution. Cette méthode offre sur la précédente l'avantage d'exiger un temps beaucoup moins considérable. L'opération faite avec le même appareil et les mêmes précautions sur 0 gr. 20 et 0 gr. 40 de persulfate de potasse pur, est terminée en une heure. Nous avons trouvé les résultats suivants en employant la même solution de KOH à 5 gr. 317 par litre, et une solution titrée d'acide sulfurique à 4 gr. 847 par litre

	S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> mis en expérience.	Nombre de centim. cubes de KOH employés.	Nombre de SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> nécessaires pour doser excès KOH	KOH saturé.	S <sup>2</sup> O <sup>8</sup> K <sup>2</sup> trouvé.
					p. 100.
	gr.	cm <sup>3</sup> .	cm <sup>3</sup> .	gr.	p. 100.
I . . . . .	0 20	20	4 4	0 08197	98 80
II . . . . .	0 40	40	8 7	0 16449	99 12

Le sel de potassium sur lequel nous avons opéré est celui qui nous a servi aux dosages pondéraux publiés dans la note précédente. Bien que les résultats dans ces deux séries d'opérations diffèrent de près de 2 %, et que dans la méthode acidimétrique on trouve 101 % de sel, il ne faut pas oublier que dans le premier procédé on commet forcément une erreur par excès, puisqu'il fait arriver à la coloration rose la phtaléine en milieu alcalin. Pour des raisons inverses le second procédé donnera une erreur par défaut. En opérant sur des quantités plus considérables de sel, on arriverait incontestablement à serrer les résultats de plus près. Ces méthodes, telles que nous venons de les indiquer, nécessitent un outillage des plus simples et des manipulations faciles auxquelles tous les pharmaciens sont rompus. L'approximation est certainement très suffisante pour les usages pharmaceutiques. Nous avons indiqué que ces essais n'étaient pas applicables au persulfate d'ammonium parce que l'azotate ou le chlorure ammonique qui prend naissance dans la réaction se décompose par la chaleur en ammoniaque qui se dégage et acide chlorhydrique ou azotique. L'alcalimétrie ne convient pas davantage dans ce cas à cause de l'action des bases fixes sur les sels ammoniacaux. Par contre le dosage pondéral donne d'excellents résultats. On peut même, étant donné la facilité d'altération du persulfate ammonique, savoir si le sel commercial, qui est toujours acide, était pur au moment de sa fabrication. Il suffirait pour cela de titrer l'acidité du corps ; cette acidité représentera la quantité de persulfate d'ammoniaque qui s'est transformée en bisulfate depuis la préparation.

Le dosage pondéral de l'acide persulfurique au moyen du chlorure de naryum permettra d'établir comme nous l'indiquerons ultérieurement la quantité de persulfate d'ammonium. La somme de ces deux sels ammoniacaux rapportée à 100 devra être très voisine de ce nombre, si le sel était pur au moment de la fabrication et s'il n'a pas été falsifié depuis. Nous indiquerons également que l'on peut par les procédés acidimétrique et alcalimétrique, aussi bien que par la méthode pondérale doser les persulfates à bases fixes en présence des sulfates. Nous avons notamment des expériences faites sur des persulfates de soude mélangés de sulfate sodique qui nous ont permis d'établir la proportion de chacun des sels. Nous ferons encore remarquer en passant que du persulfate de soude à 97 % préparé depuis plus d'un mois, n'a subi aucune altération, contrairement à l'assertion de divers auteurs.

H. IMBERT, et A. MOURGUES,  
Chargé de cours Préparateur  
à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier.

---

## Analyse de Tophus

Les tophus (du grec *τοφος*, pierre sèche, rude et friable) sont des concrétions organo-minérales de composition quelque peu variable et ayant en général leur siège au niveau des articulations.

L'analyse qualitative et quantitative de ces tophus est donnée par un grand nombre d'ouvrages médicaux.

Ainsi ZIEGLER (\*) indique « des dépôts d'urates, surtout de soude, unis à des carbonates et à des phosphates, se formant dans la goutte ». Il les dit « composés d'aiguilles et de grains amorphes d'urate de soude, de combinaisons d'acide urique avec la chaux, la magnésie, l'ammoniaque, le chlorure de sodium, le carbonate et le phosphate de chaux et l'acide hippurique ».

Une figure montre un dépôt de cristaux aciculaires d'urate de soude dans un cartilage articulaire (d'après LANCEREAUX).

Mais c'est surtout LECORCHÉ, dans son « Traité de la goutte », qui donne le plus de renseignements à ce sujet.

Voici les résultats analytiques qu'on y trouve :

LAUGIER...	Eau enlevée par dessiccation...	2 parties.
	Matière minérale...	1 —
	Chlorure de sodium...	2 —
	Acide urique...	2 —
	Urate de soude...	2 —
	— de chaux...	1 —
	Pour 10 parties...	<u>10 »</u>
LEHMAN...	Urate de soude...	52,12
	— de chaux...	1,25
	Chlorure de sodium...	9,84
	Phosphate de chaux...	4,32
	Tissu cellulaire...	28,49
	Eau. — Pertes...	3,98
		<u>100 »</u>
MARCHAND.	Urate de soude...	34,20
	— de chaux...	2,12
	Carbonate d'ammoniaque...	7,86
	Chlorure de sodium...	14,12
	Matière animale...	32,53
	Eau...	6,80
	Pertes...	2,37
		<u>100 »</u>

(\*) Ziegler, de Fribourg. *Anatomie pathologique générale et spéciale.*

Et il conclut en disant que « l'opacité blanche que présentent les cartilages incrustés de matières tophacées est uniquement due à la présence d'urate de soude ».

Le dépôt tophacé serait le résultat de la transformation de l'urate neutre de soude en urate acide incomplètement soluble, cette transformation se faisant dans les foyers de nécrose sous l'influence d'un acide hypothétique résultant de la nécrobiose elle-même.

Malgré ces données, nous avons cru utile et intéressant de présenter quelques détails sur ce sujet, dans le but de montrer que la composition de ces tophus peut être relativement très simple, et surtout d'indiquer un modus operandi rapide pour en déterminer la nature.

..

Ces sédiments nous ont été remis après opération par M. le professeur CAMPENON qui les a extraits du talon d'un homme de cinquante-deux ans, goutteux avéré.

Ils étaient localisés dans le tissu dermique, hors de toute articulation. Ce malade a vu souvent, par excès de marche, ces dépôts se frayer une issue, apparaître ayant l'aspect et la consistance du mortier, puis se solidifier par dessiccation. Il les comparait alors soit à du plâtre ou à de la craie.

La figure 35 montrera l'aspect de ces masses.

L'ensemble des fragments réunis pesait environ 3 grammes.

Voici les résultats fournis par l'analyse.

#### I. — ANALYSE CHIMIQUE.

Résidu fixe à 100° . . . . .	35.3	
Eau . . . . .	64.7	
	<hr/>	
	100.0	
Résidu fixe	{	
à 100° . . . . .	Matières albuminoïdes, tissu cellulaire,	
	globules sanguins . . . . .	48.6
	Chlorure de sodium . . . . .	1.4
	Urate de chaux . . . . .	14.1
	Pertes . . . . .	1.2
	<hr/>	
	35.3	

Le résidu fixe porté au rouge a fourni :

Cendres . . . . .	3.6 p. 100.
-------------------	-------------

Ces cendres renferment :

Chaux . . . . .	2	}	3.6
Chlorure de sodium . . . . .	1.4		
Phosphates (traces) et Pertes . . . . .	0.2		

**Résidu fixe et eau.** — Nous avons dosé le résidu fixe en desséchant à 100° 1 gr. de substance tophacée. Le dosage de l'eau a été obtenu par différence.

**Acide urique et urate de chaux.** — L'acide urique a été dosé à l'état d'urate d'argent et de magnésie en liqueur ammoniacale, par le procédé Deroide-Haycraft.

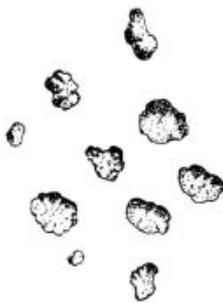


FIG. 35.

I. — Grandeur naturelle de quelques fragments tophacés.

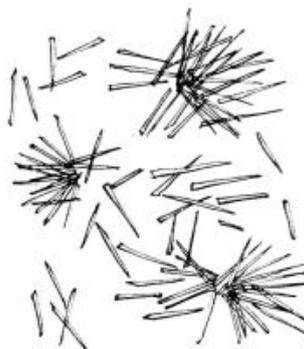


FIG. 36.

II. — Cristaux d'urate de chaux = 400 D.

1 gr. de matière tophacée a fourni 0 gr. 121 d'acide urique; or, les cendres ne contenant ni soude ni potasse, cet acide urique ne peut être combiné qu'à la chaux.

La formule



nous montre que 0,121 d'acide urique sont saturés par 0,02 de chaux. C'est précisément la proportion renfermée dans les cendres. L'acide urique existe donc ici sous la forme unique d'urate de chaux.

**Cendres.** — Dans les cendres obtenues dans la proportion de 36 %, la chaux a été dosée à l'état d'oxalate de chaux, puis calcination. Le chlorure de sodium à l'état de chlorure d'argent.

Si l'acide urique était en totalité ou en partie combiné à la soude, comme nous le montrent les analyses de LAUGIER, LEHMAN et MARCHAND, ces cendres reprises par l'eau seraient solubles et franchement alcalines au tournesol, tandis que, dans le cas qui nous occupe, l'eau ne

dissout que le chlorure de sodium, et la liqueur est insensible au papier rouge qui ne vire qu'après avoir été mis au contact du dépôt insoluble de chaux.

*Matières albuminoïdes, tissu cellulaire*, etc., ont été dosés par différence. Le chlorure de sodium retrouvé dans les cendres provient vraisemblablement de toutes ces substances, et du liquide qui les imprègne.

Quant au phosphate de chaux indiqué par un grand nombre d'auteurs, nous ne l'avons retrouvé qu'à l'état de traces à peine sensibles.

## II. — EXAMEN MICROSCOPIQUE.

Cet examen se fait sans difficulté, en déposant sous une lamelle un fragment de substance tophacée.

Outre les débris cellulaires et les hématies, on voit surtout de nombreux cristaux aciculaires d'urate de chaux (fig. 36).

Ces cristaux sont groupés en houppes donnant à la substance tophacée son aspect granuleux (fig. 35).

## III. — EXAMEN PRATIQUE.

Voici pratiquement la manière rapide de déterminer ces tophus :

1° — Caractériser l'acide urique en réalisant sur un fragment de substance tophacée la réaction de la murexide.

2° — Prendre les cendres résultant de la calcination et les additionner de quelques gouttes d'eau distillée.

Si le résidu se dissout en donnant à la liqueur une réaction franchement alcaline, c'est que l'acide urique est combiné à la soude.

Si le résidu reste insoluble, la liqueur sensiblement neutre, et que le papier rouge vire au bleu au contact du dépôt, il s'agit d'urate de chaux.

3° — Enfin, l'examen microscopique vient à l'appui de l'examen chimique en montrant la forme et le groupement des cristaux d'urates.

## IV. — CONCLUSIONS.

De cet aperçu chimique et microscopique nous pouvons conclure que la nature des dépôts tophacés peut être assez simple, puisque, dans le cas présent, nous les voyons uniquement constitués par de l'urate de chaux, sans y trouver, comme dans les analyses précédentes, une forte proportion d'urate de soude associé à du phosphate de chaux, du carbonate d'ammoniaque, etc.

G. LABELLE,  
Préparateur à l'École supérieure de  
Pharmacie de Paris.

---

---

## REVUE GÉNÉRALE

---

### Recherches microchimiques sur les Quinquinas.

*Exposé critique d'après les travaux les plus récents.*

I. — Aussitôt après la publication des belles recherches de PELLETIER et CAVENTOU, isolant le principe actif de ce médicament si précieux : le « *Quinquina* », les quinologistes se sont immédiatement inquiétés de savoir dans quelles parties de la plante se formaient les alcaloïdes, et certes ce côté de la question présentait un intérêt des plus réels, au point de vue de la culture, de la récolte et du rendement de ce végétal. Les premiers résultats furent plutôt basés sur des observations et des déductions faisant honneur à la sagacité des auteurs, que sur des expériences directes et rigoureusement scientifiques.

WEDDEL constate que le *C. Calisaya* produit les écorces les plus riches en quinine, et que la quantité d'alcaloïde est d'autant plus élevée que l'écorce est presque entièrement constituée par du liber. Au contraire, la teneur en cinchonine est plus considérable chez les Quinquinas gris, et chez ceux dont le parenchyme cortical est persistant. Il en conclut alors que la quinine a son siège dans le tissu cellulaire qui sépare les fibres du liber, la cinchonine étant localisée dans le parenchyme cortical.

KARSTEN, dans son étude sur les écorces officinales de la Nouvelle-Grenade, admet les mêmes conclusions.

SCHACHT et WIGAND croyaient que les alcaloïdes étaient contenus dans les fibres libériennes ; cette opinion, tout à fait invraisemblable, ne s'appuyait sur aucune expérience sérieuse, et l'erreur fut bientôt constatée par les analyses chimiques de MULLER et de FLUCKIGER.

A cette période où le raisonnement jouait un plus grand rôle que l'expérience, succéda la période des recherches chimiques, beaucoup plus féconde en résultats.

HOWARD le premier fit de nombreuses analyses, et ses conclusions furent très différentes de celles de WEDDEL. Ses expériences, reprises et confirmées par CARLES, montrent que le siège des alcaloïdes se trouve dans le parenchyme cellulaire, et particulièrement dans les couches externes, où les fibres libériennes sont en petit nombre.

La microchimie est venue dire le dernier mot, et dans ces dernières années la quinologie s'est enrichie de travaux spéciaux, qui ont com-

plètement élucidé la question, ne laissant guère dans l'ombre que quelques points de détail.

A Java, LOTSY poursuit depuis quatre ans, avec un zèle et une ténacité remarquables, l'étude du mode de formation des alcaloïdes, et un de ses derniers travaux (\*) nous montre la localisation de ces principes dans tous les organes des Cinchonas; les conclusions qu'il en tire au point de vue du mode de formation sont des plus intéressantes.

Un autre travail, dû à CHARPENTIER (\*\*), a paru l'an dernier. L'analyse de cette thèse a été faite dans ce Journal, et nous nous associons aux éloges adressés à l'auteur.

CHARPENTIER étudie les organes appelés autrefois « lacunes », et qu'il désigne improprement à notre avis « laticifères »; il s'occupe de plus de la localisation des alcaloïdes chez quinze espèces de *Cinchona* très jeunes, cultivées dans les serres de l'École de Pharmacie. Plus modeste, ce travail vient cependant à point pour compléter une partie des travaux de LOTSY.

Dans l'étude que nous nous proposons aujourd'hui, nous adopterons le plan suivant : nous suivrons pas à pas le travail de LOTSY en exposant longuement ses recherches, en tenant compte bien entendu des résultats obtenus par CHARPENTIER. Enfin nous terminerons par la discussion des points sur lesquels les opinions sont partagées.

## II. — Généralités sur les méthodes employées.

### *Choix des réactifs.*

L'alcaloïde se trouvant dans la cellule à l'état de dissolution, il n'existe, pour le localiser, que deux procédés : 1°) par précipitation; 2°) par coloration. Cette dernière méthode était employée par ERRERA pour le colchique, chez lequel les cellules à colchicine prennent, après traitement des coupes à l'HCl, une teinte jaune faible, très visible et caractéristique. Pour les Quinquinas, aucune réaction de coloration n'est applicable ou avantageuse, la formation de la thalléioquine provoque une action trop oxydante sur les cellules de la plante, et la formation d'hérapatite n'a pu être obtenue par LOTSY. Il est donc nécessaire de recourir à l'autre méthode, celle de précipitation au moyen d'un réactif général des alcaloïdes.

Malheureusement, les produits albuminoïdes existant dans la plante, donnent des réactions à peu près analogues, et il faut, pour éviter toute

(\*) (De Localisatie, van het alcaloid in *Cinchona Calisaya Ledgeriana* en in *Cinchona Succirubra*), comprennent 128 pages avec 20 planches in-4°, coloriées hors texte.

(\*\*) Étude anatomique et microchimique des Quinquinas de culture, Paris, 1900, voir *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 359.

confusion, comparer la coupe ainsi soumise à l'action du réactif, à une autre coupe préalablement traitée par l'alcool additionné d'HCl, et qui enlève l'alcaloïde.

La différence d'élection des deux précipités, établit sans conteste la place du principe actif dans l'organe du végétal étudié.

Pour entreprendre de semblables recherches, il est indispensable d'être familiarisé avec les différents réactifs, car ils ne présentent pas tous la même valeur, et c'est par un examen approfondi de leur mode d'action que l'on peut par la suite déduire des conclusions précises.

Un choix judicieux de tel ou tel réactif est donc de première nécessité. Telle solution est d'un usage parfait pour la recherche de la localisation générale de l'alcaloïde, telle autre au contraire sera préférable pour affirmer que cet alcaloïde est dissous dans le suc cellulaire. Dans d'autres circonstances, un réactif, excellent pour une partie de la plante, sera détestable pour un autre organe : c'est le cas de la potasse, qui pour les coupes épaisses et les parties riches en alcaloïde, est un excellent réactif, tandis que son emploi doit être rejeté quand il s'agit de parties qui en renferment une très faible quantité.

Ces réactifs ont tout d'abord été essayés par LORSY dans des tubes à essai sur des solutions d'alcaloïde, puis sur les mêmes solutions additionnées de tanin, à seule fin de se renseigner sur l'action du tanin sur ces alcaloïdes. Il est en effet très fréquent de voir les cellules contenir à la fois les deux principes : alcaloïde et tanin.

Enfin, à la demande de LORSY, M. VAN LEERSUM fit préparer une certaine quantité d'alcaloïde brut qui servit de type de comparaison pour les recherches microchimiques. Une goutte de solution d'alcaloïde étant placée sur la lamelle, on faisait arriver une goutte de réactif ; le précipité dessiné à la chambre claire, sa couleur était ensuite indiquée d'une façon aussi précise que possible. Pour avoir un résultat encore plus frappant, il était indispensable d'essayer ces réactifs sur les cellules de la tige et de la feuille d'un *Cinchona* ; les planches I, II, III du travail de LORSY nous indiquent les résultats de ces essais.

Une vingtaine de réactifs étant aussi employés, la plupart montrèrent que l'alcaloïde se trouvait très souvent en compagnie du tanin dans les mêmes cellules. De tous ces réactifs, celui que l'on doit préférer est certainement l'iode dissous dans une solution d'iodure de potassium (KI + I) ; les autres n'ont qu'une valeur bien moindre. Beaucoup même ne peuvent être employés par suite de la présence du tanin : d'autres ont une influence néfaste sur la membrane ou le protoplasme.

La préparation de la solution iodo-iodurée ne doit pas être quelconque, il faut au contraire y apporter beaucoup de soin. On dissout une assez grande quantité d'iodure de potassium dans l'eau, puis on ajoute de l'iode jusqu'à saturation ; c'est là un point très important, car le précipité d'alcaloïde se redissout s'il y a un excès d'iodure de potassium.

Au moment du besoin, le réactif est étendu, pour l'amener à une couleur jaune paille (couleur vermouth).

Les coupes doivent être minces et réduites à une épaisseur de cellule; elles sont lavées à l'eau très rapidement, puis plongées dans un premier verre de montre contenant le réactif. Si la coupe est riche en alcaloïde, on aperçoit tout autour d'elle un nuage; la préparation est alors enlevée et mise dans un second verre de montre contenant du réactif frais; si le même nuage apparaît, on repasse dans un troisième, puis un quatrième verre, dans le but d'éviter un précipité épais qui troublerait la netteté de la préparation. Les coupes sont laissées dans le dernier verre de montre quinze minutes au minimum; finalement on lave légèrement à l'eau, et l'on monte dans une goutte de glycérine.

Dans certains cas, lorsqu'il y a très peu d'alcaloïde, il y a grand avantage à faire arriver sous la lamelle une goutte de solution iodo-iodurée; le précipité se produit alors sous les yeux de l'opérateur. Enfin, un troisième procédé consiste à faire absorber le réactif par la feuille elle-même, en plongeant une de ses extrémités dans le liquide et en pratiquant les coupes douze à vingt-quatre heures après ce traitement. Ces résultats, obtenus avec la solution iodo-iodurée, furent contrôlés par LORSY avec les réactifs suivants: chlorure de platine, acide picrique, sublimé aqueux, bicarbonate de soude. Sous l'action de ce dernier la vacuole se contracte, forme une petite sphère remplie d'un liquide primitivement clair, ne tardant pas à donner naissance à un précipité et montrer ainsi que l'alcaloïde était en dissolution dans le suc cellulaire (Pl. IX, fig. 1 et 2).

CHARPENTIER emploie également le réactif iodo-ioduré, et, pour les racines dans lesquelles l'amidon masque la réaction, il se sert du réactif de Dragendorff (iodure double de bismuth et de potassium).

A la suite de nombreux essais répétés dans notre laboratoire nous accordons également la préférence à l'iode ioduré; toutefois l'eau de baryte pourrait être avantageusement employée. Nous recommandons en outre, pour obtenir une localisation très nette, la méthode qui consiste à plonger l'extrémité de l'organe à étudier dans le réactif, et à pratiquer les coupes dix à douze heures après ce traitement.

Nous sommes arrivés également à reproduire la réaction indiquée par BLAISE et comparable à celle de la thalléioquine.

Les coupes sont d'abord plongées dans l'eau bromée; lorsqu'elles sont jaunes, on les passe rapidement dans l'ammoniaque dilué au  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{2}$ ; le tissu qui renferme les alcaloïdes se colore en rouge faible.

Cette réaction est très délicate; il est très difficile d'apprécier le temps de contact de l'eau de brome et la concentration nécessaire de l'ammoniaque; aussi ne peut-on recommander ce procédé autrement que comme moyen de contrôle. Avec l'eau de chlore, la réaction est peut-être

encore moins aisée; pour que la réaction de la thalléioquine se fasse bien, il faut un excès de chlore, et, si on laisse la coupe trop longtemps dans l'eau chlorée, le contenu des cellules est dissous. Le meilleur moyen d'arriver à un résultat consiste à placer dans un verre de montre de l'eau de javel diluée, à laquelle on ajoute une goutte d'acide acétique ou un petit cristal d'acide tartrique: il y a abondant dégagement de chlore; la coupe est alors plongée rapidement dans ce liquide, agitée avec une aiguille, puis retirée aussitôt et placée dans de l'ammoniaque dilué. On réussit ainsi quelquefois à obtenir une coloration rouge, jamais la coloration verte. Cette teinte rose semblerait être due à un excès d'ammoniaque. Lorsqu'on veut alors renouveler l'opération en variant les conditions, on se trouve en présence des mêmes difficultés; et, malgré tous nos efforts et tous nos soins, il nous a été impossible de déterminer exactement toutes les conditions de réussite certaine de cette réaction. Comme on le voit, un seul réactif ne donne aucun de ces mécomptes: c'est la solution iodo-iodurée préparée comme nous l'avons indiqué précédemment.

Le choix de l'espèce de *Cinchona* doit également attirer l'attention de l'observateur. Certaines espèces — et nous en aurons un exemple par la suite — donnent des résultats moins probants que d'autres, et peuvent conduire à des conclusions erronées. Il faudra donc dans ces recherches s'adresser toujours à des *arbres normaux, exempts de toute affection*, si l'on veut obtenir des résultats précis. Il faut en outre que les sujets servant aux expériences soient à la portée de l'observateur, par conséquent peu éloignés du laboratoire, pour fournir des matériaux aussi récents que possible.

Ces précautions étant indiquées, voyons comment se répartit l'alcaloïde dans les diverses parties de la plante.

### III. — Localisation des alcaloïdes.

#### I. — FEUILLES.

L'épiderme de la feuille ne renferme jamais d'alcaloïde, que l'on s'adresse à cet organe adulte, ou à peine développé (Pl. IX, fig. 3 *ep.*, et Pl. X, fig. 1 et 2).

Une divergence d'opinion s'était produite à ce sujet entre LORSY et CLAUTRIAU. Ce dernier savant avait affirmé la présence des alcaloïdes dans l'épiderme des feuilles d'un *C. Ledgeriana* malade; mais ses expériences, reprises sur un arbre sain, ne lui confirmèrent pas sa première hypothèse. Il semble donc établi d'une façon définitive que l'épiderme ne contient pas d'alcaloïdes; mais, par contre, il renferme du tanin, qu'il est facile de mettre en évidence par le perchlorure de fer ou le bichromate

de potasse. Au-dessous de cette couche épidermique on trouve chez les Quinquinas un hypoderme, différencié de très bonne heure et à peine distinct des cellules sous-jacentes, chez les jeunes feuilles (Pl. IX, fig. 3, *hyp.* Pl. X, fig. 1 et 2, *hyp.*).

Il est au contraire très visible dans les feuilles adultes grâce à son absence de chlorophylle. L'alcaloïde se trouve en très grande quantité dans cette assise, et l'on peut facilement l'y caractériser sur une coupe tangentielle n'intéressant que les deux rangées de cellules. La coupe est tout à fait incolore et transparente, les cellules épidermiques, faciles à reconnaître par leurs parois ondulées, ne sont pas sensibles au réactif, celles de l'hypoderme au contraire isodiamétriques, de dimension assez grande, à parois rectilignes, accusent une certaine quantité d'alcaloïde. En face des faisceaux, ces cellules sont allongées et semblent être encore plus riches en principes actifs. La face inférieure renferme moins d'alcaloïde que la face supérieure.

Dans la feuille jeune, le mésophylle, chez les *C. Ledgeriana* et *C. succirubra*, ne contient pas non plus d'alcaloïde. Plus tard, lorsque les feuilles encore jaunâtres se séparent du bourgeon, il apparaît petit à petit, et finalement toutes les cellules vertes se colorent franchement par l'action du réactif, surtout dans le voisinage des faisceaux. Cette particularité s'observe très facilement sur des coupes tangentielles, où l'on peut très bien voir les cellules les plus riches en alcaloïde suivre la direction des nervures. Le parenchyme palissadique renferme également beaucoup d'alcaloïde, le plus souvent accumulé contre la paroi supérieure du côté de l'hypoderme (Pl. X, fig., 2 *ass. p.*). Les cellules parenchymateuses et le collenchyme que l'on rencontre au-dessus de la nervure principale renferment beaucoup d'alcaloïde (Pl. X, fig. 3, *col.*). Les tubes criblés et leurs cellules annexes, le tissu ligneux, n'en contiennent pas, le parenchyme libérien au contraire semble riche en principe actif (Pl. IX, fig. 3). Dans les terminaisons vasculaires, les trachées, ainsi que les cellules transitoires (*übergangscellen*) et les cellules allongées qui les entourent sont privées d'alcaloïde (Pl. X, fig. 2, *cel. tr.*). Dans ces cellules qui s'allongent ainsi dans la direction du faisceau en formant une sorte de gaine (*mesopyllscheede*), les grains de chlorophylle sont très peu nombreux, et toujours disposés contre la paroi la plus éloignée du faisceau.

Disons maintenant un mot du pétiole. Cet organe offre la structure suivante : un épiderme présentant çà et là quelques poils, puis quatre ou cinq rangées de cellules collenchymateuses, un parenchyme lacuneux et un cylindre central formé d'un cercle libéro-ligneux, à l'intérieur duquel se montrent quelques faisceaux médullaires. Il n'est pas rare non plus de trouver à la face supérieure du pétiole, dans le parenchyme en dehors de l'anneau, un ou deux faisceaux isolés. Si l'on plonge l'extrémité du pétiole dans la solution iodo-iodurée, et que l'on prati-

que les coupes, 12 à 18 heures après cette opération, on peut constater que la réaction est nulle dans les cellules épidermiques, les poils, l'endoderme, les tubes criblés et leurs cellules annexes, le tissu ligneux. Au contraire on obtient une précipitation très nette dans les cellules du parenchyme cortical, dans celles du péricycle et du parenchyme libérien de la moelle. La partie la plus riche en alcaloïde est la région collenchymateuse sous-épidermique. La zone cambiale en est dépourvue, sauf dans les cellules qui deviennent les rayons médullaires. Les cellules à oxalate de calcium et les cellules tannifères ne donnent aucune réaction.

Ces résultats nous paraissent actuellement parfaitement acquis, et ils sont d'ailleurs faciles à vérifier sur le *C. succirubra*. Mais il ne faut pas croire qu'il en est de même avec toutes les espèces de quinquinas. Dans son premier rapport trimestriel, LORSY fit même une très grande erreur en affirmant que les feuilles âgées de *C. Ledgeriana* ne gardaient d'alcaloïde que dans la couche sous-épidermique de la face inférieure. Cette erreur était due au fait suivant : opérant sur des feuilles développées par un temps sec (saison de la mousson d'Est) et exposées au soleil, il n'obtenait pas de précipité par les réactifs autres que le réactif iodo-ioduré qui donnait un précipité très léger mais insoluble dans l'alcool chlorhydrique. L'hypoderme inférieur seul présentait une réaction très nette. Accusant les conditions climatériques dans lesquelles il s'était placé, il reprit ses expériences avec des feuilles développées par un temps humide (saison de la mousson d'Ouest); il obtint toujours un léger précipité insoluble dans l'alcool-acide, sauf dans l'hypoderme inférieur. Il se demanda alors si l'alcaloïde ne se formait pas la nuit pour disparaître dans la journée; ses recherches furent infructueuses. Devant ces résultats il résolut d'étudier comparativement la feuille de *C. Ledgeriana* et celle du *C. succirubra* qui lui donnait de si bons résultats.

Deux feuilles identiques furent traitées exactement de la même manière et nous ne saurions mieux faire que de retracer ses propres expériences (Tableau I).

L'examen de ce tableau montre que seules les réactions à l'acide picrique et au réactif iodure de mercure et iodure de potassium, laissaient percevoir l'erreur qui consistait à admettre qu'il n'y avait pas d'alcaloïde ailleurs que dans l'hypoderme inférieur.

Poussant plus loin ces recherches, LORSY traita les feuilles par l'alcool seul et l'HCl seul, et il fut étonné de trouver dans les feuilles de *C. Ledgeriana* un précipité, qui se colorait lorsqu'on faisait arriver la solution iodo-iodurée.

Traitant alors les coupes par l'eau bouillante, elles ne donnèrent plus de précipité ni par l'alcool, ni par l'acide chlorhydrique, ni par l'iode ioduré. La substance précipitée était donc une matière gommeuse, ou peut-être même de la dextrine. L'erreur primitive de LORSY s'explique alors naturellement; la matière gommeuse s'était précipitée avec l'alca-

TABLEAU I

Réactifs	C. SUCCIRUBRA	C. CALISAYA LEDGERIANA
<i>KI + I.</i> . . . . .	Donne dans le mésophylle et l'hypoderme un précipité soluble chez tous deux dans l'alcool chlorhydrique.	Précipité dans mésophylle et hypoderme; le précipité de l'hypoderme se dissout immédiatement dans alcool chlorhydrique; celui du mésophylle ne se dissout pas même dans l'alcool acidulé bouillant.
<i>Acide picrique.</i> . . . . .	Donne dans le mésophylle et l'hypoderme un précipité soluble dans l'alcool chlorhydrique.	Précipité qui ne se montre pas dans toutes les cellules du mésophylle mais, au contraire, dans toutes les cellules de l'hypoderme. Dans les deux cas il se dissout dans l'alcool acidulé.
<i>Molybdate d'ammoniaque.</i>	Rien . . . . .	Dans l'hypoderme précipité incolore se dissolvant dans alcool acidulé; dans l'épiderme coloration jaune; dans le mésophylle coloration rouge brunâtre. Tous les deux deviennent noirs intenses dans alcool acidulé, mais ne disparaissent pas.
<i>Chlorure de platine</i>	Donne dans le mésophylle et l'hypoderme un précipité lentement soluble dans l'alcool chlorhydrique.	Précipité dans le mésophylle et l'hypoderme très difficilement soluble dans alcool acidulé.
<i>Sublimé.</i> . . . . .	Réaction identique à la précédente.	Précipité foncé dans l'hypoderme et le mésophylle, mais ne se dissolvant pas dans alcool acide; ce précipité apparaît aussi dans l'épiderme.
<i>Hg<sup>2+</sup> + KI.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	Donne dans le mésophylle et l'hypoderme un précipité brunâtre se dissolvant dans l'alcool acidulé.
<i>CO<sub>3</sub>NaH</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	Précipité incolore dans le mésophylle et l'hypoderme, soluble dans l'alcool chlorhydrique. Les cellules prennent une coloration rougeâtre cachant beaucoup la netteté.

loïde existant en petite quantité, puis, par l'action de l'alcool chlorhydrique, le précipité de matière gommeuse restait insoluble; l'alkaloïde au contraire se dissolvait, mais sa disparition passait inaperçue, du fait qu'il se trouvait en très petite quantité. Avec le *C. succirubra* on n'obtient pas ce précipité de matière gommeuse, car sa plus grande richesse

en alcaloïde, et par suite du précipité, permet de mieux apprécier sa disparition.

Les écailles du bourgeon foliaire renferment de l'alcaloïde dans toutes les parties parenchymateuses. Les poils et les cellules épidermiques, que LORSY compare à un épithélium animal, à cause de leur forme allongée et perpendiculaire au limbe, en sont dépourvues.

Les résultats de CUARPENTIER sont absolument concordants avec ceux de LORSY; de plus cet auteur a trouvé une localisation identique dans les feuilles des espèces suivantes : *C. Javanica*, *Pitayensis lancifolia*, *Calisaya*, *Haskarlana*, *Josephiana*, *Ledgeriana*, *caloptera*, *cordifolia* et *officinalis*.

Il importerait maintenant de savoir si la nuit influe sur la formation d'alcaloïde, si une saison humide ou sèche est indispensable à sa formation, enfin s'il peut apparaître dans les feuilles privées de chlorophylle. LORSY a déjà fait sur ce sujet des expériences intéressantes, mais incomplètes. Il mit une souche de *C. succirubra* complètement à l'abri de la lumière sous une caisse en zinc. Il se développa deux jeunes pousses qui furent traitées par une méthode déjà employée par TREUB pour la recherche de la localisation de l'acide cyanhydrique dans le *Pangium edule*. Les jeunes feuilles sont criblées de trous en les frappant avec une brosse dure que l'on lave avant chaque battage.

L'une de ces pousses est ensuite plongée dans le réactif iodo-ioduré, l'autre est traitée auparavant par l'alcool chlorhydrique. La première présente les réactions de l'alcaloïde dans toutes les cellules du parenchyme; mais il est impossible d'affirmer que l'alcaloïde s'est formé dans ces cellules à l'abri de la lumière, car il peut très bien provenir des réserves de la souche. On aurait, croyons-nous, des résultats plus précis en opérant sur des graines de Quinquinas germées et développées en pleine obscurité. On peut voir que ces questions sont du plus haut intérêt et ne tarderont pas à susciter des recherches nouvelles.

## 2. — TIGE.

Le point végétatif de la tige ne contient pas d'alcaloïde; mais aussitôt que le tissu commence à se différencier, il apparaît partout, sauf dans l'épiderme, les cellules oxalifères, les cellules tannifères, l'endoderme, les fibres libériennes ou ligneuses, les tubes criblés et leurs cellules annexes.

Les régions les plus riches en principes actifs sont le péricycle et les rayons médullaires, les parenchymes cortical, libérien et ligneux, la moelle, principalement dans la région périphérique, surtout si l'on s'adresse à une tige déjà âgée.

La microchimie confirme ainsi les analyses connues de BROUGHTON et

de Mœns.<sup>1</sup> qui montraient que les alcaloïdes se rencontraient en plus grande abondance dans les parties externes de la tige.

C. Succirubra (BROUGHTON).		C. Calisaya (Mœns).	
Partie libérienne . . . . .	5,95 %	Partie libérienne interne. . .	2,71 %
Partie corticale parenchymateuse . . . . .	7,98 %	— — — externe. . . . .	5,30 %
		Partie corticale parenchymateuse . . . . .	5,60 %

La tige forme presque toujours du liège, et l'assise subéro-phello-dermique prend naissance dans l'hypoderme. Le phelloderme ainsi formé est riche en alcaloïde. Les jeunes cellules du suber ayant encore leur noyau donnent très nettement la réaction. Les cellules plus âgées ne renferment plus d'alcaloïde, à moins toutefois qu'il n'ait imprégné la membrane, ce que LORSY reconnaît ne pouvoir montrer pour le moment.

L'assise génératrice ne renferme jamais de principes actifs; aussi, avant leur cloisonnement, les cellules sous-épidermiques perdent-elles rapidement tout l'alcaloïde qu'elles contenaient en si grande quantité (Pl. X, fig. 3).

Les résultats de CHARPENTIER concordent avec ceux de LORSY; il place également le siège des alcaloïdes dans l'hypoderme, le parenchyme cortical, la moelle, le liber. Il est toutefois moins précis que ce dernier qui, dans le tissu criblé, localise ce produit dans le parenchyme libérien à l'exclusion de tous les autres éléments. Les résultats sont identiques si l'on s'adresse aux *C. caloptera*, *lancifolia*, *Javanica*, *Schuhkraftii*.

### 3. — RACINE.

A la période primaire, la racine ne possède qu'une très faible quantité de principes actifs; l'assise pilifère n'en montre aucune trace, non plus que les tissus parenchymateux du cylindre central et du péricycle. Quelques cellules du parenchyme cortical, surtout au voisinage de l'endoderme, fournissent un précipité important (Pl. X, fig. 4, 5, 6). Quand les formations secondaires se développent, l'alcaloïde apparaît dans le parenchyme libérien et dans le phelloderme, issu de l'établissement d'un périoderme péricyclique. Les cellules subéreuses jeunes donnent aussi parfois un précipité.

Si l'on examine des écorces de racines âgées, la localisation est sensiblement identique à celle que l'on a signalée dans les écorces de tige.

Sur ce point encore, LORSY et CHARPENTIER sont d'accord, et ce dernier a étendu ses recherches aux espèces suivantes: *C. Hasskarliana*, *Javanica*, *caloptera*, *succirubra*, *cordifolia*.

Nous ne saurions ici passer sous silence l'observation si inattendue de CHARPENTIER sur le *C. cordifolia*. Cette espèce, dont l'écorce de racine renfermerait des alcaloïdes, en serait dépourvue si l'on s'adresse aux écorces de tige. Ce résultat extraordinaire doit à notre avis être contrôlé dans l'avenir.

#### 4. — ORGANES DE REPRODUCTION.

Très jeune, la fleur ne renferme pas d'alcaloïde; plus tard, dans le calice et la corolle, il est localisé dans le mésophylle et surtout dans la couche sous-épidermique (Pl. X, fig. 7).

Dans les étamines, on le rencontre tout d'abord dans les connectifs, puis plus tard dans les trois assises qui forment les parois des jeunes microsporangies (Pl. X, fig. 8, 9, 10).

C'est la seule partie de la plante où l'on puisse signaler la présence d'alcaloïde dans l'épiderme. Les cellules mères du grain de pollen, et le grain de pollen lui-même, ne renferment pas de principes actifs.

La paroi de l'ovaire très jeune est d'abord parenchymateuse et accuse la présence d'alcaloïde dans beaucoup de cellules, mais peu à peu elle devient cornée, se dessèche, et à la maturité il n'en reste plus aucune trace (Pl. X, fig. 8, 9, 10).

Les ovules sont toujours exempts de principes actifs (Pl. X, fig. 11). Dans le placenta et le tégument des ovules, on peut cependant précipiter par le réactif iodo-ioduré une matière insoluble dans l'alcool chlorhydrique. La réaction de la xanthoprotéine montre que cette matière est très probablement de nature albuminoïde.

Le pédicelle floral offre la même localisation que dans la tige.

L'embryon traité par l'iode ioduré prend une coloration brune due aux albumines, comme le prouve la réaction de la xanthoprotéine. Mais il serait intéressant de contrôler par une analyse directe pour savoir s'il n'y a pas une très petite quantité d'alcaloïde.

Les cotylédons en renferment une très grande quantité (Pl. X, fig. 12).

Tel est, d'après les recherches microchimiques récentes de LORSY et CHARPENTIER, l'état actuel de nos connaissances sur la localisation des principes actifs des Quinquinas. CHARPENTIER n'ayant eu connaissance des recherches de LORSY que par une courte et insuffisante analyse, il faut conclure que ses recherches confirment celles de l'éminent travailleur de Buitenzorg; il nous reste maintenant à signaler quelques contradictions importantes entre ces deux auteurs.

CHARPENTIER prétend que le tanin est localisé exclusivement dans les cellules laticifères, et par conséquent séparé de l'alcaloïde, d'où il conclut: « Comment expliquer cette opinion, généralement admise, que les alcaloïdes se trouvent dans les Quinquinas à l'état de quinate et de qui-

notannate, etc. ? Ou bien cette théorie est erronée, ou bien la formation de cette combinaison n'a lieu qu'après la mort de la plante et par suite d'échanges osmotiques qui ne pourraient se produire pendant la vie. La rareté des Cinchonas cultivés dans les serres d'Europe ne permet malheureusement pas d'entreprendre des expériences pour savoir laquelle de ces deux opinions doit être acceptée. »

Il se pourrait très bien que ce ne fût ni l'une ni l'autre, car LOTSY en donne une troisième qui consiste à admettre (et c'est même une de ses conclusions) que les cellules à alcaloïdes renferment du tanin, ce qui expliquerait l'existence des alcaloïdes à l'état de tannate ou quinotannate. La question, comme on le voit, est du plus grand intérêt. Aussi, l'un de nous, s'occupant plus particulièrement de ces études, a-t-il cherché à la résoudre. Disons de suite que nous n'hésitons pas un seul instant à admettre avec LOTSY la présence du tanin ailleurs que dans les laticifères.

Nos coupes ont été traitées par les réactifs suivants. (V. tableau II.)

On peut voir que, contrairement à ce que dit CHARPENTIER, le perchlorure de fer nous a donné un précipité dans les cellules autres que les laticifères. Ce résultat est d'ailleurs confirmé par l'emploi des réactifs suivants : bichromate de potasse, acétate de cuivre, arséniate de soude, acétate de zinc ammoniacal, etc. Toutefois la seule inspection des réactions indiquées sur le tableau précédent nous permet de conclure que la nature du tanin des laticifères est différente de celle des cellules à alcaloïdes.

Jusqu'à présent, nous avons appelé « Laticifères » les cellules péricycliques renfermant du tanin en nous ralliant à l'opinion de CHARPENTIER ; examinons maintenant ces organes d'une façon plus particulière. Une feuille de *C. Ledgeriana* fraîchement coupée laisse exsuder un *suc incolore agglutinant les doigts*, ne tardant pas à se colorer, et qui, déposé sur un verre de montre, se résinifie rapidement à la manière d'un produit résineux. Nous avons fait des réactions *in vitro*, et ce produit dilué dans l'eau se colore en bleu noirâtre par le perchlorure de fer dilué, soluble dans le cyanure de potassium et le molybdate d'AzH<sup>3</sup> en donnant une coloration jaune-bois ; traité par l'eau bromée et l'ammoniaque, il ne nous a pas donné la réaction de la quinine.

Ce contenu est donc exclusivement tannifère.

Quant aux organes qui le contiennent, ils ont été appelés tour à tour *lacunes*, *vaisseaux laticifères* ; *Milchsaftzelle* (PRÆBUS), *Saftfasern* (SCHLEIDEN), *Saftrohren* (BERG et SCHMITT), *canaux oléo-résineux* (TSCHIRCH), *éléments sécréteurs à contenu tannifère* (BRAEMER et SUIJ).

La dénomination de ces derniers auteurs, bien qu'un peu longue, est la meilleure. Nous les désignerons simplement sous le nom de *cellules tannifères*.

Pour les étudier, les meilleurs réactifs à employer sont : l'arséniate

TABLEAU II (Recherches originales)

RÉACTIFS	ACTION SUR LES CELLULES		OBSERVATIONS <sup>1</sup>
	LATICIFÈRES	A ALCALOÏDES	
<i>Bichromate de potasse</i> 1/25 . . . . .	Précipité brunâtre . . . . .	Précipité brun-marron.	
<i>Réactif de Bræmer</i> (acéto-tungstate de soude). . . . .	Précipité rosé . . . . .	Précipité peu net.	
<i>Réactif de Carpené</i> (acétate de zinc au-moniaca <sup>1</sup> ) . . . . .	Précipité rosé . . . . .	Précipité rosé granuleux . . . . .	Les vapeurs d'ammoniaque agissant sur la coupe colorent le liber en rose avant même l'action du réactif.
<i>Acétate d'urane</i> (solution aqueuse saturée). . . . .	Précipité ocreux . . . . .	Précipité granuleux.	
<i>Réactif de Gautier</i> (solution aqueuse d'acétate de cuivre au 1/30) . . . . .	Précipité vert-noirâtre . . . . .	Précipité vert-noirâtre.	
Solution de <i>perchlorure de fer</i> du commerce : très diluée . . . . .	Précipité noir . . . . .	Rien	
Id. diluée au 1/4 . . . . .	Précipité noir . . . . .	Précipité très net dans les cellules à alcaloïdes.	
<i>Molybdate d'Azil<sup>2</sup></i> 1/3 . . . . .	Coloration des parois en jaune . . . . .	Rien . . . . .	Le tanin des cellules tannifères est soluble dans le molybdate d'ammoniaque.
<i>Arséniate de soude</i> 1/10 . . . . .	Le tanin se trouve rassemblé au milieu de la cellule et précipité sous forme d'une petite masse rose-rougeâtre . . . . .	Précipité rosé granuleux . . . . .	
<i>Sulfate ferreux</i> . . . . .	Précipité noir . . . . .	Rien . . . . .	
<i>Eau de baryte</i> . . . . .	Précipité marron . . . . .	Précipité rosé granuleux . . . . .	Excellent réactif.
<i>Cyanure de potassium</i> . . . . .	Rien (parois des cellules un peu colorées en jaune) . . . . .	Rien . . . . .	Le tanin des cellules tannifères est soluble dans le cyanure de potassium.

1. Nos coupes sont laissées dans les réactifs pendant un espace de temps variant d'une demi-heure à trois heures suivant le réactif employé.

de soude, l'acétate d'urane, l'acétate de cuivre, le réactif de Lutz; cependant, dans les feuilles âgées, on a une très belle préparation en laissant quelque temps le pétiole à l'air, le tanin s'oxydant et se résinifiant dans les cellules. Il est préférable, au contraire, de traiter les feuilles très jeunes par les réactifs précédemment cités.

CHARPENTIER s'est attaché à l'étude de cette question. Une coupe longitudinale faite dans la nervure médiane d'une feuille, traitée par le réactif de Flemming ou un des réactifs précédents, nous montre que les cellules croissent dans la plante sans s'anastomoser entre elles et présentent un certain nombre de cloisons transversales qui, dans les parties jeunes, sont ondulées, même brisées, et disparaissent complètement dans la plante âgée (Pl. IX, fig. 4, 5). L'hématoxyline et l'orcanette acétique n'ont aucune action sur ces cellules.

Les remarques de CHARPENTIER sont exactes, mais il va un peu loin en admettant que ce sont des laticifères au sens botanique du mot. Ces organes sont tout simplement des cellules tannifères comme on en rencontre dans le Sureau, etc. Ce résultat n'a rien de surprenant, étant donné le rapprochement des deux familles, et DE BARY avait déjà admis la même conclusion (\*).

La répartition de ces cellules spéciales à tanin dans les différents organes des *C. cordifolia*, *officinalis lancifolia*, *pitayensis*, *Calisaya*, *Josephiana*, *Hasskarliana Schuchkratti*, *succirubra* est la suivante d'après CHARPENTIER :

*Tige.* — Péricycle exclusivement.

*Racine.* — Péricycle très jeune (par suite de l'apparition du périoderme péricyclique ils sont exfoliés de très bonne heure).

*Feuille.* — Péricycle, rayons médullaires, moelle des faisceaux, parenchyme libérien (Pl. IX, fig. 3, *cel. tan.*).

#### IV. — Conclusions.

En résumé, l'alcaloïde existe dans toutes les cellules parenchymateuses, à l'état dissous dans la jeune feuille, amorphe dans les cellules de l'écorce secondaire. Il avoisine les jeunes organes, sans toutefois se rencontrer dans les cellules en voie de division du point végétatif, dans celles du cambium ou de l'assise subéro-phellodermique.

Il s'y trouve comme contenu des cellules vivantes; quelquefois cependant on en trouve, peut-être, dans les parois des cellules mortes. Il est très difficile de se prononcer, car les réactions sur la membrane sont très délicates; en tout cas, il ne s'y trouve que secondairement, car il existait auparavant à l'état de dissolution dans la cellule.

Il n'y a pas d'alcaloïdes dans les tubes criblés ni dans leurs cellules

(\*) De Bary. *Vergleichende anatomie der Vegetationsorgane*. Leipzig, 1877, p. 156.

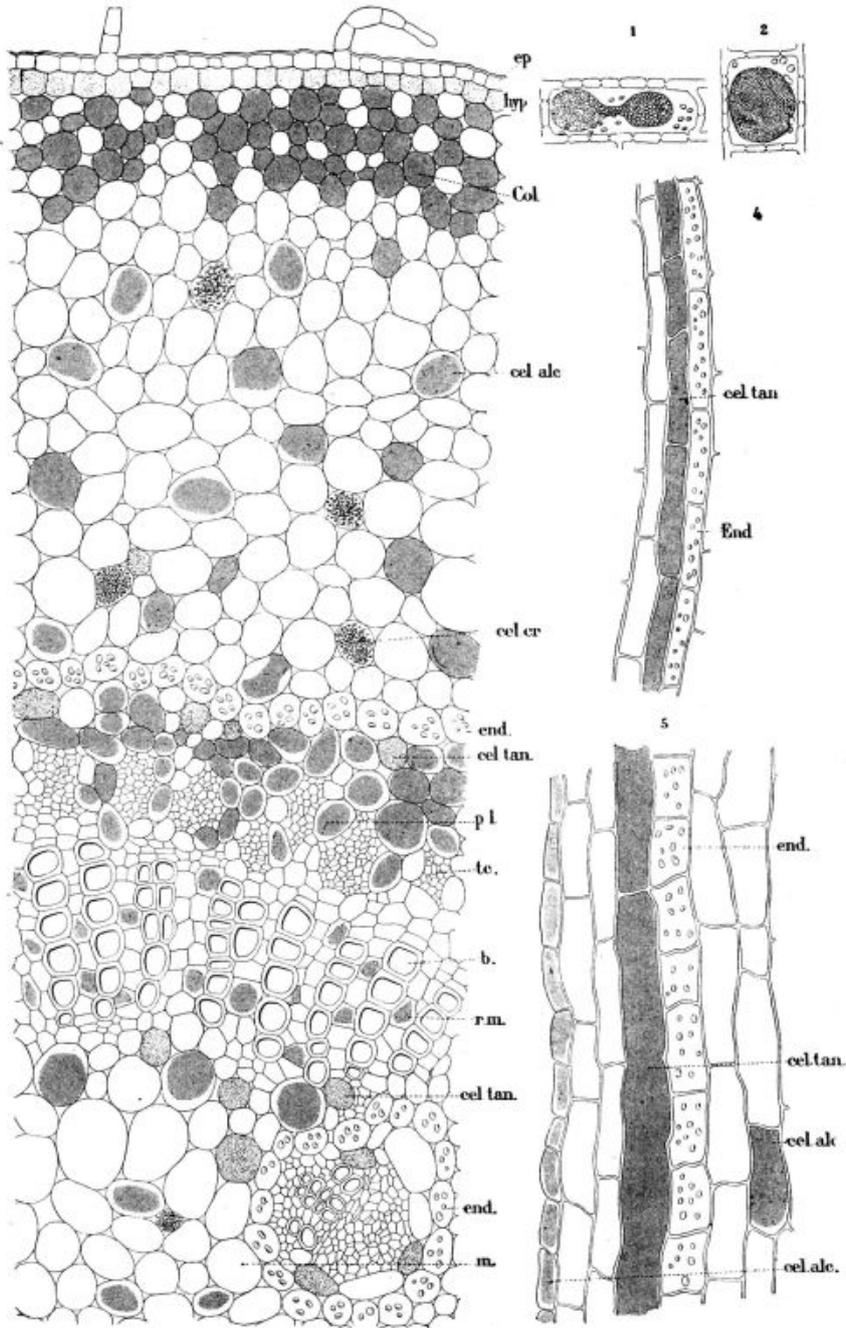
## EXPLICATION DES PLANCHES

## PLANCHE IX

- FIG. 1. — Cellule à alcaloïde de *C. succirubra* traitée par le bicarbonate de soude. La vacuole est contractée et laisse voir à l'intérieur un précipité granuleux dû au principe actif.
- FIG. 2. — Une cellule identique traitée par le carbonate de soude.
- FIG. 3. — Coupe de la nervure principale, très près du pétiole, montrant un faisceau médullaire, les cellules tanifères, les cellules à alcaloïde, l'endoderme, les cellules à sable cristallin; *Ep.*, épiderme; *Hyp.*, assise sous-épidermique remplie d'alcaloïde; *Col.*, collenchyme; *Cel. alc.*, cellule à alcaloïde; *End.*, endoderme; *Cel. tan.*, cellule tanifère péricyclique; *T. c.*, plage de tubes criblés; *B.*, bois; *R. m.*, rayons médullaires; *P. l.*, parenchyme libérien; *M.*, moelle; *End.*, endoderme.
- FIG. 4. — Cellule tanifère d'une jeune feuille de *C. Ledgeriana*, montrant les cloisons transversales.
- FIG. 5. — Cellule tanifère plus âgée.

## PLANCHE X

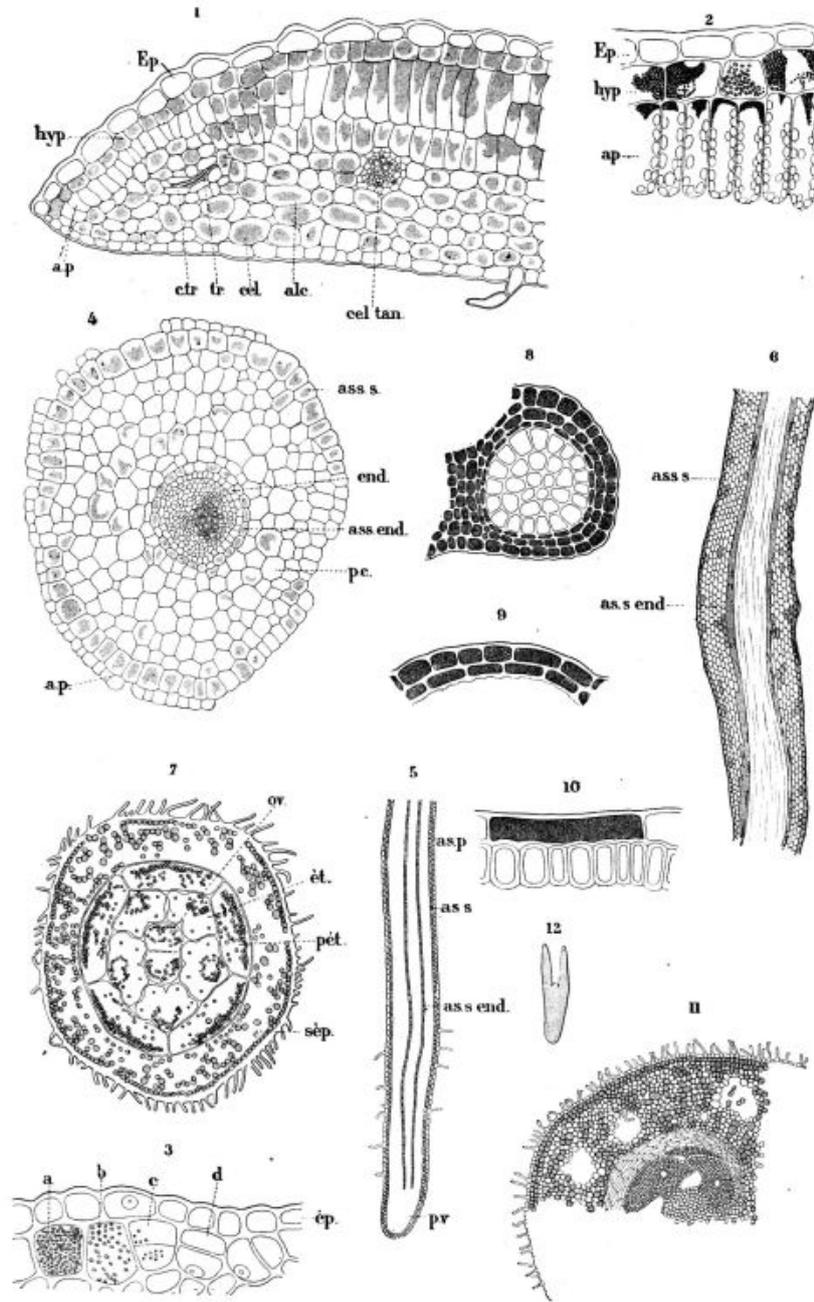
- FIG. 1. — Feuille de *C. Ledgeriana*. Coupe transversale; *Ep.*, épiderme; *C. tr.*, cellules transitoires; *Hyp.*, hypoderme; *tr.*, trachées; *Ap.*, assise palissadique montrant l'alcaloïde localisé vers la paroi la plus rapprochée de l'hypoderme.
- FIG. 2. — Même coupe.
- FIG. 3. — Formation de l'assise subéro-phelloidermique dans la couche sous-épidermique de la tige. En *a*, la cellule est encore remplie d'alcaloïde; en *b*, la quantité diminue; en *c*, la division est presque terminée, la quantité d'alcaloïde est presque nulle; en *d*, les cellules sont divisées, il n'y a plus d'alcaloïde.
- FIG. 4. — Coupe de la racine jeune de *C. succirubra*, 250 D.; *End.*, endoderme; *As. s. end.*, assise sus-endodermique renfermant l'alcaloïde; *P. c.*, parenchyme cortical; *Ap.*, assise pollifère; *Ass. s.*, assise subéreuse renfermant de l'alcaloïde.
- FIG. 5. — Coupe longitudinale de la même racine, montrant schématiquement la localisation de l'alcaloïde. L'extrémité *p. v.* (point végétatif) ne renferme pas de principe actif.
- FIG. 6. — Coupe longitudinale d'une racine de *C. succirubra*, plus âgée. L'alcaloïde se trouve dans l'assise de cellule la plus externe (assise subéreuse) parce que l'assise pollifère est disparue (Voir certains endroits de la coupe 4).
- FIG. 7. — Coupe transversale de la jeune fleur de *C. Ledgeriana*, montrant l'alcaloïde dans tous les parenchymes, mais localisé surtout vers les parties les plus éloignées de l'axe floral. *Ov.*, ovaire; *Et.*, étamines; *Pét.*, pétales; *Sép.*, sépales.
- FIG. 8. — Coupe de l'anthère de *C. succirubra*, à l'état jeune; l'alcaloïde se trouve dans les trois premières assises.
- FIG. 9, 10. — Anthère plus âgée; l'alcaloïde ne se rencontre plus que dans les deux premières assises de cellules, puis finalement dans la première seule.
- FIG. 11. — Coupe transversale de l'ovaire de *C. succirubra*, montrant l'alcaloïde exclusivement réparti dans le parenchyme des parois de l'ovaire.
- FIG. 12. — Embryon de *C. succirubra*.



A. GORIS et N. REIMERS, *ad nat. del.*

E. BONNARD, *sculpt.*





D'après Lotsy.

E. BONNARD, sculpt.



annexes, par conséquent ils ne se trouvent pas sur le lieu du transport des albuminoïdes, mais sur celui des hydrates de carbone.

L'alcaloïde se forme dans la feuille, il est ensuite transporté vers la tige et la racine, où il se dépose à l'état amorphe. Ainsi s'explique le fait, connu depuis longtemps d'ailleurs, à savoir que l'écorce du Quinquina contient plus d'alcaloïde dans le bas que dans le haut du tronc; les parties les plus hautes ne font que transmettre les alcaloïdes aux parties plus basses où ils accumulent.

Une lumière très forte semble avoir une mauvaise influence sur la formation de l'alcaloïde; on trouve généralement moins de principes actifs dans les feuilles des branches qui ont été exposées à l'action directe et intense du soleil. Les arbres à feuilles d'un vert foncé, c'est-à-dire saines, sont plus riches que ceux qui ont des feuilles jaunâtres.

La constatation de ces faits justifie donc le mode de culture employé actuellement à Java : plantations touffues, fumure abondante, défoncement du sol; ce sont les moyens à employer pour fortifier et faciliter le développement des feuilles.

On ne rencontre pas dans la graine d'alcaloïde à l'état matière de réserve.

Le principe actif se trouve dans les cellules avec du tanin, très probablement à l'état de quinate et quinotannate.

Quant aux éléments connus sous le nom de *laticifères*, *lacunes*, *canaux oléo-résineux*, ce sont des cellules non ramifiées ni anastomosées; elles sont cloisonnées à l'état jeune, mais perdent bientôt leurs cloisons. Leur contenu est tanoïde. Ils se rapprochent des cellules à tanin que l'on rencontre dans les *Sambucus*.

Le tanin des cellules tanifères diffère chimiquement du tanin contenu dans les cellules à alcaloïdes.

Telles sont actuellement les connaissances que nous possédons sur cette question. On peut donc voir que l'étude déjà très avancée est incomplète en ce qui concerne l'action de la lumière, de l'humidité, des saisons, sur la formation des principes actifs. Cette étude ne peut être menée à bien que dans les pays de culture, et LOTSY ne manquera pas d'y apporter une part active.

A. GORIS,  
Préparateur de matière médicale  
à l'École supérieure de Pharmacie  
de Paris.

M. N. REIMERS,  
Docteur en pharmacie  
de l'Université de Paris,  
Pharmacien à Aarhus (Danemark).

*Travail fait au Laboratoire de matière médicale de l'École supérieure de Pharmacie de Paris.)*

---

## ANALYSES

---

C. MARTINOTTI et L. CORNELIO. — **Salicilato basico di bismuto** Salicylate basique de bismuth. — *Boll. Chim. Farm.* — Milano, 1901, XL, 141-148.

Le salicylate de bismuth, d'après les auteurs, est bien une combinaison définie, et non pas un simple mélange. En effet, aucun solvant, ni aucun moyen mécanique, ne peuvent en séparer complètement les composants. L'eau chaude lui enlève bien de l'acide salicylique, mais en proportion beaucoup moindre qu'elle n'en soustrait dans les mêmes conditions à un simple mélange de 60 % d'oxyde de bismuth et de 40 % d'acide salicylique. Les autres dissolvants (alcool et éther) bien que beaucoup plus actifs que l'eau, se comportent de la même manière.

Voici le mode de préparation proposé par les auteurs :

1 K° de salicylate de soude est dissous dans 10 K° d'eau à 50°C. On y projette peu à peu 2 K° de nitrate neutre de bismuth en poudre, additionné d'environ 1/10 d'eau : on agite le tout pendant environ cinq minutes. Au bout de ce temps, on verse le mélange dans 25 litres d'eau à 50°, et l'on agite encore pendant 10 minutes. On jette alors le précipité sur une toile, et on termine le lavage avec 50 à 60 litres d'eau à 50°. Après centrifugation, on sèche le produit à l'étuve, à une température inférieure à 60°.

Les quantités ci-dessus fournissent environ 1 k° 500 de produits contenant 38 % d'acide salicylique et 63,5 % d'oxyde de bismuth. Le corps ainsi obtenu possède toutes les réactions qui tendent à démontrer qu'il constitue bien une combinaison définie.

Pour être d'une stabilité assurée et d'un emploi thérapeutique efficace, le salicylate de bismuth devra renfermer les proportions d'acide et de base indiquées plus haut.

F. GUÉGUEN.

---



---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Notes tératologiques sur le *Convallaria Majalis* L.

Il semble que les phénomènes tératologiques observés chez des plantes cultivées, *poussées* à dessein par les horticulteurs, soient moins intéressants que ceux qui apparaissent sur des plantes spontanées; il est certain que lorsque la piqûre d'un Insecte ou la présence d'un Champignon microscopique déterminent chez ces dernières des monstruosité florales, leur étude présente un double intérêt. Cependant toutes les plantes soumises à une culture intensive ne réagissent pas de la même manière, car bon nombre d'entre elles refusent absolument à se doubler sans que nous puissions en trouver la raison. Lorsque dans un jardin des plantes cultivées viennent à varier, nous y constatons des phénomènes tératologiques souvent très divers, et, dans l'un comme dans l'autre cas, nous ignorons encore totalement la raison qui fait que la régularité qui préside au nombre et à la disposition des pièces florales se trouve détruite à un moment donné.

Le type floral de l'espèce qui nous occupe paraît assez stable à l'état spontané. J'ai observé avec le plus grand soin 172 grappes (comportant 6 à 8 fleurs chacune) de *Convallaria majalis* spontané, de diverses provenances, soit environ 1.200 fleurs, et je n'ai pu découvrir la plus légère anomalie.

Les fleurs que j'ai étudiées proviennent du Jardin botanique de Nancy. D'après les renseignements que M. FRANÇOIS STOUVENOT, jardinier, a bien voulu me fournir, un instituteur des environs de Nancy apporta, il y a une trentaine d'années, quelques pieds de Muguet des bois portant des fleurs doublées. Les échantillons furent mis en terre, et depuis cette époque ils se sont multipliés par leurs rhizomes sans qu'ils aient été l'objet d'aucun soin particulier. Aujourd'hui il en existe un massif couvrant une surface d'un demi-mètre carré environ; *toutes* les fleurs présentent une anomalie quelconque et le nombre des fruits arrivant à maturité est fort restreint. Jusqu'ici on n'a pas encore essayé de reproduction par les graines.

D'une manière générale, les pieds cultivés sont plus vigoureux, avec des feuilles de plus grandes dimensions, mais de même forme que chez les individus spontanés; les grappes florales sont aussi plus développées et portent un plus grand nombre de fleurs; enfin, bon nombre de

pédoncules floraux, au lieu d'être uniflores, sont multiflores, et la grappe simple tend à devenir une grappe composée. Cette transformation de pédoncules simples en ramuscules multiflores avait déjà été observée depuis longtemps (1).

Les monstruosité florales décrites chez *Convallaria majalis* sont nombreuses et variées. O. PENZIG (2) en donne une liste assez complète : *symanthie* ou coalescence de deux ou de plusieurs fleurs ; *adesmie* ou disjonction congénitale de pièces normalement soudées ; *apostase* ou élongation de l'axe floral avec insertion spiralée des pièces ; *chorise*, ou *multiplication*, ou encore *dédoublement* des pièces du périanthe, de l'androcée et du gynécée ; *prolifération* (ou *prolifération*) *médiane*, *prolifération axillaire* (*eckblatèse*), etc., etc., plusieurs de ces monstruosité pouvant se trouver réunies dans une même fleur.

Avant de décrire quelques-unes des formes anormales que j'ai observées, je rappellerai brièvement le diagramme de la fleur normale (Pl. XI, fig. 1).

Elle comprend (3) : un périanthe gamophylle de six pièces colorées formé de deux verticilles alternes, l'externe avec une pièce sur le plan floral vers le bord antérieur ; un androcée comprenant deux verticilles de trois étamines, celles du verticille externe étant alternes avec les pièces du premier verticille périanthaire ; enfin un ovaire supère formé de trois carpelles soudés en un ovaire triloculaire à placentation axile, le carpelle situé sur le plan étant dirigé vers le bord antérieur de la fleur.

Les modifications que j'ai observées portent presque toutes sur le périanthe, ou bien consistent dans l'apparition de bractées ou de pièces pétaloïdes à l'intérieur ou à l'extérieur d'un périanthe normal ou anormal.

#### 1. — *Toutes les pièces pétaloïdes sont insérées suivant une spirale (Apostase) (4).*

**Fleur A.** (Pl. XI, fig. 2). — Le périanthe comprend sept pièces soudées latéralement et insérées suivant une spirale dextrogyre surbaissée et continue. La pièce inférieure se trouve sur le plan  $xy$ , passant par l'axe et la bractée mère, et porte à son aisselle une étamine  $E_1$ . Il existe 6 autres étamines disposées symétriquement par rapport au pistil. Celui-ci est normal, mais son plan de symétrie est oblique par rapport au plan  $xy$ . De part et d'autre du plan de l'ovaire on trouve une pièce  $p$  charnue, verdâtre, creusée en gouttière et munie à son sommet d'une touffe de papilles ; l'une de ces pièces porte sur son bord interne un sac pollinique  $s$ .

La place occupée dans la fleur par ces deux pièces ne permet pas de les considérer comme le résultat d'une métamorphose progressive ou

régressive, ni comme le produit d'un dédoublement; on ne peut que constater leur présence, sans chercher aucune explication. Quant à l'étamine  $E_1$ , située à l'aisselle de la première pièce du périanthe, l'organogénie seule pourrait nous renseigner sur son origine et nous dire si elle provient d'une chorise tangentielle, ou si elle est une production indépendante. Enfin, remarquons que la symétrie florale, d'abord détruite, reparait avec l'androcée et le gynécée.

**Fleur B.** (Pl. XI, fig. 3.). — Le périanthe est formé de 8 pièces soudées latéralement et insérées sur une spirale sinistrogyre surbaissée et continue; l'androcée et le gynécée sont normaux. A signaler à l'extérieur de l'androcée trois lames vertes, charnues et symétriques  $p$ , dont une est située sur le plan  $x'y'$  passant par la première pièce du périanthe et le centre de la fleur.

A l'aisselle de cette première pièce se trouve une petite fleur dimère  $b$  dont le plan de symétrie est perpendiculaire à  $x'y'$ .

Enfin, dans la fleur B on remarque deux bractées pétaloïdes insérées à des niveaux différents: l'inférieure  $Br'$  (sur le plan  $xy'$ ) porte à son aisselle une petite fleur  $b'$  composée de: 4 pièces pétaloïdes inégales et libres, 3 étamines et un ovaire biloculaire. L'autre bractée  $Br''$  porte aussi à son aisselle une petite fleur  $b''$  comprenant également 4 pièces pétaloïdes inégales et libres, 4 étamines opposées à ces pièces et un ovaire biloculaire. A remarquer la présence d'une pièce verte et charnue  $p'$  entre deux étamines.

Nous relevons donc dans l'ensemble les phénomènes suivants:

1°. — Apostase, comme dans la fleur A.

2°. — Prolifération axillaire (eckblatèse floripare) donnant la petite fleur  $b$ .

3°. — Prolifération latérale de l'inflorescence (*anthesmolysis* de ENGELMANN, prolifération extra-florale de MOQUIN-TANDON), c'est-à-dire prolifération dans laquelle les bourgeons « naissent des supports, en dehors des fleurs, à côté d'elles ou entre elles (5) ».

Cette prolifération extra-florale est un phénomène assez commun chez les Ombellifères et les Composées, chez certains Plantains (6), etc. CRAMER (7), qui l'a déjà signalée chez *Convallaria majalis*, a vu à l'aisselle des bractées des fleurs monomères.

Enfin il y a production de pièces surnuméraires  $p$ ,  $p'$  et, chez les fleurs  $b$ ,  $b'$ ,  $b''$ , adesmie du périanthe et réduction numérique dans les cycles floraux (*meiophyllie*). Je reviendrai plus loin sur ces phénomènes de réduction.

Il peut arriver que la spirale surbaissée suivant laquelle s'insèrent les pièces du périanthe soit interrompue à un certain moment.

**Fleur C.** (Pl. XI, fig. 4). — Il existe sur une même spirale 9 pièces dont 8 sont soudées latéralement; après un intervalle égal environ à la largeur d'une pièce, on trouve la neuvième pièce entièrement libre.

Même remarque que plus haut, en ce qui concerne l'androcée et le gynécée, qui sont réguliers.

## II. — *Les pièces pétaloïdes surnuméraires sont à l'extérieur du périanthe, qui reste normal.*

**Fleur D.** (Pl. XI, fig. 5). — Sous la fleur se trouve une bractée pétaloïde *br* superposée à la bractée *Br* et portant à son aisselle une petite fleur *d*. Celle-ci comprend deux verticilles alternés de trois pièces pétaloïdes et libres, celles du premier verticille étant plus grandes que celles du second; trois étamines seulement, opposées au verticille externe; enfin un ovaire normal, mais *retourné*, c'est-à-dire que le carpelle situé sur le plan *xy* (qui passe par l'axe de la grappe et par la bractée *Br*) est dirigé vers le bord postérieur.

De part et d'autre du plan *xy* se trouve une pièce pétaloïde *P* opposée à la pièce latérale postérieure du périanthe et munie à son aisselle d'une étamine *E*. L'androcée et le gynécée sont réguliers, sauf le retournement de l'ovaire, comme dans la fleur *d*.

L'ensemble des deux fleurs *D* et *d* est donc symétrique par rapport au plan normal *xy*. Cette structure s'est présentée deux fois, sur deux grappes différentes.

On ne peut considérer les étamines *E*, comme le résultat d'une multiplication latérale ni comme représentant des fleurs réduites à une seule étamine. Ou bien il y a eu dédoublement tangentiel, ce que l'organogénie seule pourrait prouver, ou bien ce sont des productions totalement indépendantes.

En résumé, il y a apparition de pièces surnuméraires et prolifération extra-florale donnant naissance à une petite fleur dont le périanthe est libre (adesmie), l'androcée réduit à un seul verticille (meiophyllie) et l'ovaire retourné.

## III. — *Les pièces surnuméraires sont à l'intérieur du périanthe.*

**Fleur E.** (Pl. XI, fig. 6). — Il existe immédiatement sous la fleur et sur le plan normal *xy* deux pièces pétaloïdes superposées *p, p*, l'inférieure plus grande que l'autre. Rien n'indique ici s'il s'agit de pièces surnuméraires et indépendantes ou de bractées pétaloïdes stériles, c'est-à-dire dont les bourgeons axillaires ont avorté.



FIG. 1.

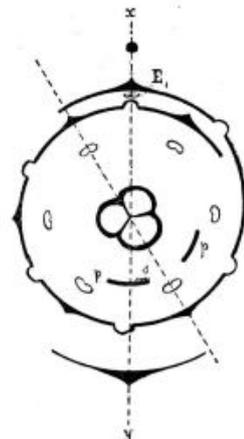


FIG. 2.

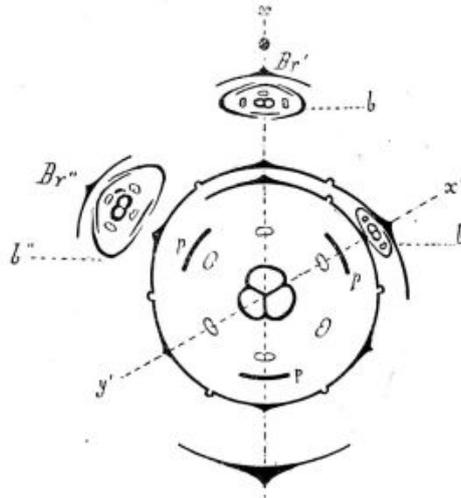


FIG. 3.

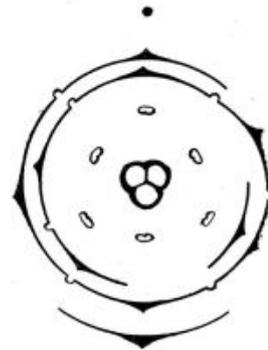


FIG. 4.

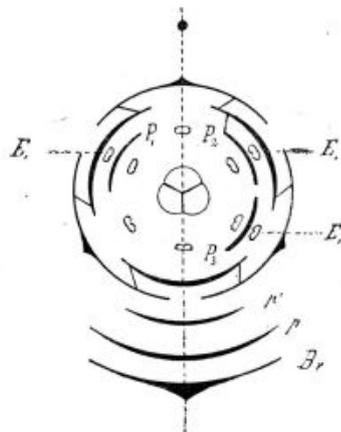


FIG. 6.

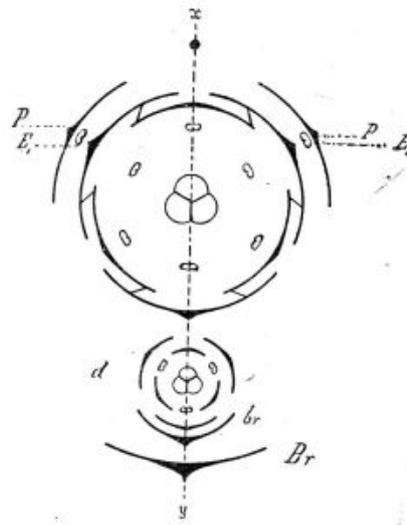


FIG. 5.



La fleur est orientée en sens inverse ; entre le périanthe et le premier verticille d'étamines se trouvent trois pièces pétaloïdes  $P^1, P^2, P^3$  libres et opposées chacune à un pétale (l'une d'entre elles,  $P^2$ , est soudée obliquement au périanthe). Entre chacune de ces pièces et le périanthe on remarque une étamine  $E_1$ .

**Fleur F.** (Pl. XII, fig. 7.) — Le périanthe gamophylle est du type 3, la pièce médiane étant située vers le bord postérieur ; l'androcée est régulier, avec six étamines en deux verticilles alternes ; l'ovaire est biloculaire. Il existe deux pièces pétaloïdes surnuméraires  $p$ , l'une sur le plan floral, vers le bord antérieur, l'autre à gauche du plan et alterne avec deux pièces du périanthe ; entre cette dernière pièce et le périanthe se trouve une étamine  $E_1$ .

Résumé : Réduction numérique du périanthe et du gynécée, et apparition de pièces surnuméraires. Même observation en ce qui concerne l'étamine  $E_1$  que pour la fleur D.

**Fleur G.** (Pl. XII, fig. 8.) — Il existe en plus des pièces d'une fleur régulière :

1° — Sur le plan floral une pièce pétaloïde  $P_1$  et entre elle et le périanthe une étamine  $E_1$ .

2° — A droite du plan, et opposées au pétale latéral antérieur droit, une pièce pétaloïde  $P_2$  et une étamine  $E_2$ , dans le même ordre que ci-dessus.

3° — Trois pièces charnues, concaves et symétriques  $p$ , entre l'androcée et le gynécée ; l'ovaire est retourné.

4° — Sous la fleur et vers le bord postérieur, une grande bractée pétaloïde  $Br'$  ayant à son aisselle une petite fleur dont le plan de symétrie coïncide avec le plan normal et qui comporte : un périanthe de quatre pièces libres et inégales ; quatre étamines opposées à ces pièces et trois carpelles dont deux seulement sont parfaitement soudés, le troisième, situé sur le plan, restant libre (commencement de disjonction).

La disjonction des carpelles est un phénomène assez fréquent en tératologie ; il existe dans l'herbier de M. T. MASTERS (8) des spécimens de *Convallaria majalis*, *Lilium auratum*, etc., où les trois carpelles sont complètement disjoints, avec trois styles libres.

#### IV. — *Plusieurs modes combinés.*

**Fleur H.** (Pl. XII, fig. 9.) — La figure 9 montre, en plus des pièces d'une fleur normale : à l'extérieur du périanthe et vers le bord postérieur, sur le plan  $xy$ , une pièce pétaloïde  $P'$  munie à son aisselle d'une éta-

mine  $E_1$  ; à l'intérieur, deux pièces pétaloïdes  $P$  symétriques par rapport au plan normal, celle de gauche portant sur son bord postérieur un sac pollinique  $s$  ; enfin deux étamines surnuméraires  $E_2$  et  $E_3$ .

**Fleur I.** (Pl. XII, fig. 10). — Sous la fleur et à une très faible distance ( $1/2$  millimètre environ) se trouve, vers le bord postérieur et sur le plan normal, une pièce pétaloïde  $P_1$  portant à son aisselle une étamine  $E_1$ . Le périlanthe, l'androcée et le gynécée sont normaux, mais il existe, superposées aux deux étamines latérales antérieures, deux pièces verdâtres et charnues  $p$  analogues à celles déjà rencontrées dans les fleurs A, B et G. L'ensemble présente une symétrie parfaite par rapport à un plan.

**Fleur J.** (Pl. XII, fig. 11). — Il existe sur le plan normal et vers le bord antérieur une pièce pétaloïde  $P$  qui porte à son aisselle une lame également pétaloïde  $P'$  enroulée en cornet aplati et dont un des bords porte un sac pollinique  $s$ . Le périlanthe et le gynécée sont réguliers, mais la présence de part et d'autre du plan normal d'une lame verdâtre et charnue  $p$  a modifié la position des étamines, et l'androcée n'est plus symétrique que par rapport à un plan.

Si l'on excepte une étamine surnuméraire  $E_1$  opposée à la pièce charnue de gauche, la symétrie de l'ensemble par rapport au plan normal sera parfaite.

**Fleur K.** (Pl. XII, fig. 12). — Sous la fleur et superposée à la bractée  $Br$  on trouve une grande bractée pétaloïde  $Br'$  située vers le bord antérieur et sur le plan normal ; elle porte à son aisselle une petite fleur  $k$ .

La fleur  $K$  possède un périlanthe et un androcée normaux, mais il existe, en outre, deux pièces pétaloïdes surnuméraires : l'une extérieure  $P_1$  et munie à son aisselle d'une étamine  $E_1$ , l'autre intérieure  $P_2$  ; entre cette dernière et le périlanthe se trouve une étamine  $E_2$ . L'ovaire, trilobulaire, est retourné.

Quant à la fleur  $k$ , elle est dimère et comprend deux pièces pétaloïdes libres et égales, 2 étamines épipétales et un ovaire bilobulaire dont le plan de symétrie coïncide avec le plan normal.

Je pourrais multiplier les exemples ; ceux qui précèdent suffisent pour montrer la diversité des modifications que l'on peut rencontrer dans le nombre et la disposition des pièces florales chez des fleurs appartenant à la même grappe ou à des grappes différentes, mais végétant dans des conditions identiques, c'est-à-dire soumises aux mêmes causes.

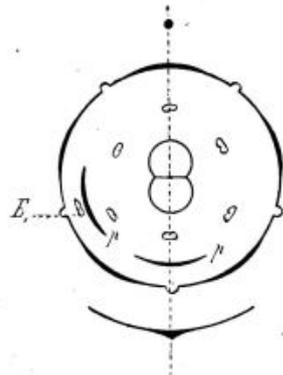


FIG. 7.

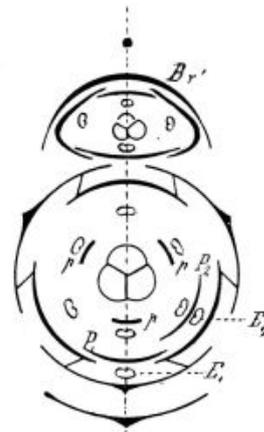


FIG. 8.

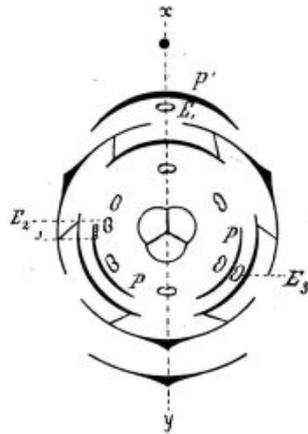


FIG. 9.

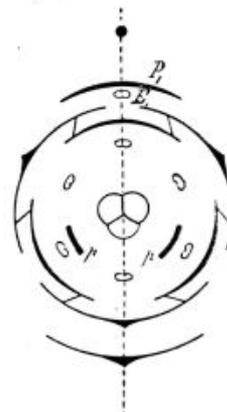


FIG. 10.

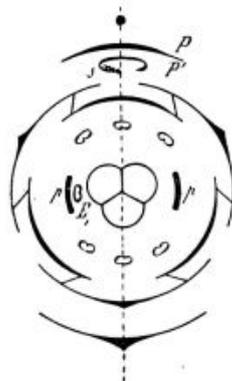


FIG. 11.

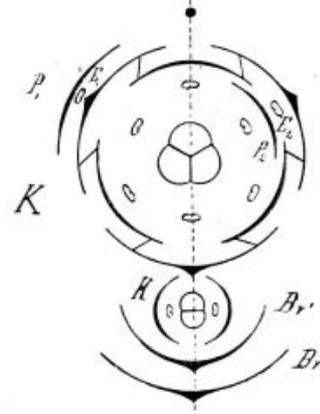


FIG. 12.



Chez les nombreuses fleurs que j'ai observées (plus de cent), la présence de pièces pétaloïdes surnuméraires, munies ou non d'une étamine à leur aisselle, est le phénomène qui s'est montré de beaucoup le plus fréquent. Tantôt ces pièces surnuméraires apparaissent avec une symétrie parfaite (fig. 5, 10), mais le plus souvent sans symétrie aucune (fig. 6, 7, 8, 12).

La présence fréquente d'une étamine, soit à leur aisselle (fig. 2, 5, 12), soit à l'aisselle des pièces du périanthe (fig. 6, 8) ou alterne avec elles (fig. 7) ne trouve aucune explication dans les notions que nous possédons sur l'alternance des cycles floraux. Il en est de même pour les pièces pétaloïdes et pour les lames charnues et verdâtres (fig. 3, 8, 10, 11); nous devons considérer toutes ces pièces comme des formations indépendantes, désordonnées, dont la raison d'être nous échappe.

L'alternance des cycles est, d'ailleurs, troublée de bien des manières. C'est ainsi que (fig. 2, 3, 4) nous voyons les pièces du périanthe s'insérer suivant une spirale continue ou discontinue, tandis que l'androcée reste normal; de même pour la figure 7, avec un périanthe gamopétale du type 5.

Suivant MOQUIN-TANDON (9) « les augmentations numériques sont plus fréquentes dans les étamines que dans tous les autres organes appendiculaires » (anthéromanie de Ré). Cette observation se trouve ici en défaut car l'androcée s'est montré au contraire assez fixe; de plus, les modifications qui atteignent les pièces d'un cycle floral ne retentissent pas forcément sur les autres cycles. DUCHARTRE (10) avait déjà constaté un fait analogue chez *Tulipa Gesneriana* cultivé dont l'ovaire seul variait, tandis que les cycles extérieurs restaient normaux.

Quant au gynécée, il paraît assez stable dans le nombre de ses carpelles; cependant, il est souvent orienté en sens inverse.

On a pu remarquer que les petites fleurs nées à l'aisselle de bractées ou de pièces pétaloïdes sont assez variables comme type floral; tantôt c'est le type 2 (fig. 3 b, fig. 12), ou le type 3 (fig. 5), ou le type 4 complet (fig. 3 b') ou incomplet (fig. 3 b'', fig. 8); de plus, les pièces du périanthe sont toujours libres et la disjonction paraît être la règle. Enfin, l'ovaire s'y montre souvent formé de deux carpelles. La symétrie par rapport à un plan, qui se manifeste dans toutes ces petites fleurs, semble indiquer que les variations que l'on observe dans leur type floral sont dues à l'introduction d'une nouvelle formule phyllotaxique et non à des avortements, ainsi que SCHUMPER l'a établi le premier (11).

Bien que les causes qui déterminent toutes ces monstruosité restent évidemment les mêmes pour toutes les fleurs que j'ai examinées, il est impossible de trouver sur une même grappe une forme tératologique constante. Toutes les fleurs sont plus ou moins profondément modifiées, mais les monstruosité observées chez deux fleurs voisines sont différentes; de plus, si parfois les modifications affectent une certaine régu-

larité, le plus souvent elles se font d'une façon tout à fait désordonnée, et dans tous les cas on en est réduit jusqu'à présent à constater les faits sans pouvoir tenter la moindre explication.

La variété doublée qui nous occupe étant conservée d'année en année au Jardin botanique de Nancy, j'espère l'an prochain compléter ces notes par une étude organogénique qui, peut-être, fournira quelques faits intéressants.

P. GRÉLOT,

Professeur agrégé à l'École supérieure  
de Pharmacie de Nancy.

*Indications bibliographiques.*

- (1) KIRSCHLEGER. Essai historique de tératologie végétale. *Thèse*, Strasbourg, 1843, 49. — (2) O. PENZIG. Pflanzen-teratologie. Genua, 1894, II, 402. — (3) D'après EICHLER. Bluthendiagramme, I, 450. — (4) Signalée par ENGELMANN : Voy. M. T. MASTERS : Vegetable teratology. Londres, 1869, 442. — (5) MOQUIN-TANDON. Eléments de tératologie végétale. Paris, 1841, 376, 377. — (6) M. T. MASTERS. *Loc. cit.*, 110 et 111. — (7) Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzen-familien... Heft I. Zurich, 1864. — (8) M. T. MASTERS. *Loc. cit.*, 73. — (9) *Loc. cit.*, 350. — (10) DUCHARTRE. Note sur quelques monstruosité de *Tulipa Gesneriana*. *Ann. Sc. nat.*, 1857, 4<sup>e</sup> série, VII, 56. — (11) Voy. KIRSCHLEGER. *Loc. cit.*, 61.

## REVUE ANNUELLE

DE

## CHIMIE MINÉRALE

L'année qui vient de s'écouler, bien que pauvre en découvertes sensationnelles, a encore apporté un tribut honorable à cette partie de la science qui constitue la chimie minérale.

Nous essaierons de donner un rapide aperçu des progrès réalisés, en insistant quelque peu sur les faits les plus importants.

Cette étude est divisée en trois parties :

- 1°. — Métalloïdes et leurs dérivés ;
- 2°. — Métaux et composés binaires métalliques ;
- 3°. — Sels et combinaisons complexes.

## I

L'atmosphère terrestre continue à être l'objet de recherches précises de la part de divers savants.

M. ARMAND GAUTIER (1), en opérant avec tout le soin qu'exigent de pareils travaux, a reconnu que le méthane existe dans l'atmosphère des villes, mélangé d'hydrogène et de carbures plus riches en carbone que le méthane ou ses homologues supérieurs.

D'autres expériences faites au phare des Roches-Douvres ont confirmé les observations antérieures de ce savant, effectuées sur l'air des bois et des montagnes.

Il en résulte que l'air renferme environ deux dix millièmes de son volume d'hydrogène, auquel vient s'ajouter une certaine proportion d'hydrocarbures dont la quantité, relativement grande dans les villes populeuses, plus petite à la campagne, très faible sur les plateaux rocheux et les prés des hautes montagnes, devient presque nulle dans l'air pur des régions élevées de l'atmosphère.

MM. RAMSAY et TRAVERS (2) admettent que les gaz qui accompagnent l'argon dans l'air, et dont l'existence peut être considérée comme absolument démontrée, sont jusqu'à présent au nombre de quatre : l'hélium, le néon, le krypton et le xénon; on les obtient par évaporation fractionnée de l'air liquide.

M. MOISSAN, à qui nous devons l'histoire décisive du fluor et de ses composés, vient encore d'enrichir la science de quelques faits nouveaux concernant ces matières.

Il a reconnu (3) que le fluor n'attaque le verre qu'en présence d'un corps hydrogéné, eau ou substance organique, capable de contribuer à la formation de l'acide fluorhydrique.

Cet acide gazeux et sec attaque le verre à la température ordinaire.

Ce savant a montré d'autre part (4) qu'en faisant passer un courant rapide de fluor dans de l'eau soigneusement refroidie, on obtenait un dégagement d'oxygène riche en ozone.

En collaboration avec M. LEBEAU (5), M. MOISSAN a préparé un certain nombre de combinaisons fluorées du soufre.

Le perfluorure de soufre  $SF_6$  a été obtenu en faisant réagir du fluor sur du soufre à froid. C'est un gaz incolore, inodore, incombustible, fort peu attaqué par les réactifs.

L'action du chlorure de thionyle sur le fluorure d'arsenic leur a fourni du fluorure de thionyle  $SOF_2$  également gazeux.

Enfin le fluorure de sulfuryle  $SO_2F_2$  a été préparé par l'action du gaz sulfureux sur le fluor dans un appareil en verre. La réaction est amorcée en élevant la température du mélange gazeux au moyen d'un fil de platine incandescent.

Le gaz est lavé à l'eau bouillie, séché et purifié par distillation fractionnée. Il bout à  $-52^{\circ}$ . La potasse alcoolique le décompose suivant l'équation



Il attaque le verre au rouge sombre en donnant  $\text{SiF}^4$  et  $\text{SO}^2$ .

Dans la préparation du chlore on a émis l'hypothèse de la formation d'un tétrachlorure de manganèse instable. Des expériences dues à M. WACKER (6) paraissent confirmer cette manière de voir.

MM. MICHAEL et CONN (7) ont obtenu de l'acide perchlorique en distillant dans le vide le produit de la réaction de l'acide sulfurique sur du perchlorate de potasse (Rendement 83-90 %). En déshydratant cet acide perchlorique par de l'anhydride phosphorique, les auteurs ont obtenu l'heptoxyde de chlore  $\text{Cl}^2\text{O}^7$ .

C'est une huile incolore, volatile, jaunissant au bout d'une journée, remarquablement stable; toutefois elle détone sous l'action d'un choc violent ou au contact d'une flamme. Elle n'attaque pas le papier et se transforme en acide perchlorique au contact de l'eau.

L'eau oxygénée et ses principes générateurs ont été l'objet de travaux intéressants de la part de M. DE FORCRAND (8).

C'est ainsi qu'en dissolvant 231 gr. de l'hydrate cristallisé  $\text{Na}^2\text{O}^2 \cdot 8\text{H}^2\text{O}$  dans  $\text{HCl}$  assez concentré (36 gr. 5 = 200  $\text{cm}^3$ ) on obtient aussitôt et sans dégagement de gaz de l'eau oxygénée neutre et limpide à 19 ou 20 vol.

Entre 10 et 16° la baryte et la strontiane donnent avec 2  $\text{H}^2\text{O}^2$  des précipités renfermant 8 à 9  $\text{H}^2\text{O}$  environ, tandis que la chaux fournit un précipité à 2  $\text{H}^2\text{O}$ ; aux mêmes températures, la chaux donne un précipité à 8 ou 9  $\text{H}^2\text{O}$  lorsqu'on prend 3 ou 4 mol. de  $\text{H}^2\text{O}^2$  pour une de base.

L'étude thermochimique des divers peroxydes alcalino-terreux hydratés montre que les trois hydrates à 8 ou 9  $\text{H}^2\text{O}$  se forment en dégageant des quantités de chaleur très considérables et très voisines (24<sup>cal</sup>,66 pour  $\text{CaO}^2$ , 23<sup>cal</sup>,49 pour  $\text{BaO}^2$  et 26<sup>cal</sup>,57 pour  $\text{SrO}^2$ ).

Enfin, en étudiant la chaleur de dissolution de l'eau oxygénée, M. DE FORCRAND a constaté que la courbe des chaleurs de dissolution est formée de deux droites, et son examen indique l'existence d'un hydrate défini dont la formule serait  $\text{H}^2\text{O}^2 + \text{H}^2\text{O}$ . La chaleur de dissolution de l'eau oxygénée anhydre serait + 0<sup>cal</sup>,460.

La valeur thermique de la fonction hydroxyle  $\text{OH}$  solide est exprimée par le nombre + 34<sup>cal</sup>,07.

En se basant sur des considérations d'ordre physique, M. BRÜHL (9),

qui admet pour l'eau la formule  $\text{H} - \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{O}}} - \text{H}$ , attribue à l'eau oxygénée la formule  $\text{H} - \text{O} \equiv \text{O} - \text{H}$ . Ce corps aurait ainsi une constitution ana-

logue à celle de l'acétylène, dont il se rapproche par sa formation endothermique.

D'après M. BRUNS (10) une solution d'eau oxygénée à 3 % équivaut au point de vue du pouvoir microbicide à la solution de sublimé à 1 % et lui est préférable en présence de matières albuminoïdes. L'eau oxygénée agit énergiquement sur les anaérobies; de plus, les plaies sont mieux lavées à cause du dégagement gazeux qui se produit dans la plaie même.

Enfin, ajoutons que d'après M. BACH (10 *bis*) il existerait un tétroxyde d'hydrogène  $H^2O^4$ .

On sait que le gaz sulfureux est susceptible d'être absorbé par le bioxyde de plomb en portant même parfois ce corps à l'incandescence.

MM. VANINO et HAUSER (11) ont reconnu qu'avec l'acide sulfhydrique la réaction est extrêmement violente; la chaleur dégagée peut servir à enflammer des mélanges explosifs.

L'acide hydrosulfureux, découvert par SCHUTZENBERGER, a été l'objet de travaux dus à MM. BERTHSEN et BALZEN (12). L'ancienne formule de l'hydrosulfite de sodium  $NaHSO^2$  doit, d'après ces auteurs, être remplacée par la formule  $S^2O^4Na^2.2H^2O$ . Le sel exprimé par cette formule a été obtenu en magnifiques cristaux.

Il y a avantage à employer dans la préparation de l'hydrosulfite de sodium un excès de  $SO^2$ .

Un lait de chaux précipite le zinc et l'acide sulfureux; il reste de l'hydrosulfite de soude, qu'on peut précipiter à l'état pur par le chlorure de sodium.

En ce qui concerne le sélénium et le tellure, ces deux métalloïdes ont été l'objet de divers mémoires relatifs à leur isomorphisme, aux formes allotropiques du sélénium, et enfin à un certain nombre de combinaisons. Nous n'insisterons pas davantage, nous contentant de signaler un procédé de préparation du tellure pur, à partir d'un nitrate basique cristallisé  $Te^2O^3(OH)NO^3$ , du à MM. NORRIS, FAY et EDGERLEY (13).

M. OTTO RUFF (14) signale la formation d'iodure d'azote dans l'action de l'ammoniaque liquide sur l'iode, en opérant à une température convenable.

MM. CHATTAWAY et ORTON (15) ont étudié l'action des alcalis hydratés, de l'eau, de l'eau oxygénée et des acides sur l'iodure d'azote, auquel ils attribuent la formule  $N^2H^2I^2$  qui est d'accord avec les faits actuellement connus concernant ce singulier composé.

Un nouveau composé, le sulfammonium, vient d'être décrit par M. MOISSAN (16). L'ammoniac liquéfié dissout à  $+ 20^\circ$  environ 30 % de son poids de soufre; il se forme un liquide rouge pourpre, stable jusque vers  $100^\circ$ .

Si on opère sous pression (43 atm. à  $- 12^\circ$ ), on observe la formation de cristaux rouges en feuilles de Fougères.

Entre 0 et + 20° le liquide paraît avoir la composition  $(\text{NH}^3)^2\text{S}\cdot 2\text{NH}^3$ ; à - 23° il serait  $(\text{NH}^3)^2\text{SNH}^3$ .

M. UHLENHUTH (17) a réussi à obtenir l'hydroxylamine  $\text{NH}^2\text{O}$  à l'état libre en chauffant sous une pression réduite à 13 mm. le phosphate d'hydroxylamine. La moitié de la base distillée entre 135-137° donne par refroidissement des cristaux caractéristiques.

On ne paraît pas d'accord sur le sous-oxyde de phosphore. Alors que MM. MICHAELIS et PITSCH, qui donnent deux nouvelles méthodes de préparation (18) de ce corps, lui attribuent la formule  $\text{P}^2\text{O}$  de LE VERRIER, MM. CHAPMAN et LIDBURG (19) pensent que ce sous-oxyde n'est autre que du phosphore rouge très divisé, et plus ou moins humide.

Nous ne parlerons pas de la transmutation du phosphore en arsenic, ce dernier corps n'étant plus un élément mais un complexe de formule  $\text{PN}^2\text{O}$ . Ces expériences ont été démenties, et jusqu'à nouvel ordre cette question demeure dans l'incertitude.

MM. KASTLE et BEATY (20) pensent que la modification rouge de  $\text{PBr}^3$  est plutôt un heptabromure  $\text{PBr}^7$ . D'après ces auteurs il existerait plusieurs composés du phosphore d'un degré de bromuration plus élevé que le pentabromure.

L'action du chlorure de soufre  $\text{S}^2\text{Cl}^2$  sur l'acide arsénieux a fourni à MM. GODDO et SERRA (21) du trichlorure d'arsenic :



La réaction terminée, il suffit de chauffer pour séparer par distillation le chlorure d'arsenic.

Avec  $\text{Sb}^2\text{O}^3$  ou  $\text{Bi}^2\text{O}^3$  les résultats sont du même ordre.

M. FONZES-DIACON a indiqué (22) un procédé intéressant de préparation des hydrures de métalloïdes des deuxième et troisième familles. Il suffit de traiter par l'eau le composé binaire du métalloïde avec l'aluminium, obtenu grâce à un artifice emprunté à l'aluminothermie.

Pour cela on fait réagir l'aluminium en poudre sur la poudre du métalloïde, en proportions convenables, en amorçant avec un fil de magnésium que l'on allume.

L'auteur a pu obtenir ainsi  $\text{Al}^2\text{Se}^3$ ,  $\text{Al}^2\text{S}^3$ ,  $\text{Al}^2\text{P}^3$ , ainsi que l'arséniure et l'antimoniure d'aluminium.

Chacun de ces corps traité par l'eau a fourni l'hydracide correspondant :

M. HYDE (23) a préparé du silicium graphitoïde en partant de la silice. Le produit obtenu par la réduction de 12 p. de sable au moyen de 3 p. de poudre de magnésium, est fondu avec de la cryolithe et de l'aluminium de façon à obtenir un alliage d'aluminium et de silicium, d'où le silicium est extrait à l'aide de l'acide chlorhydrique qui dissout le

métal. On peut distinguer au microscope des octaèdres mal formés. Le rendement atteint 100/0 au maximum.

M. HENRI GAUTIER (23 bis) a déterminé le poids atomique du bore. De nombreuses expériences l'on conduit aux valeurs 11,025 et 11,011.

M. BOUDOUARD (25) s'est proposé de vérifier expérimentalement les lois de l'équilibre des systèmes gazeux données par GIBBS, VAN'T HOFF et LE CHATELIER, en appliquant aux formules proposées les nombres qu'il a trouvés en étudiant la décomposition de l'acide carbonique en présence du charbon, et la décomposition de l'oxyde de carbone en présence des oxydes métalliques. La connaissance de la constante d'équilibre permet alors de déterminer, à une température donnée, les proportions d'oxyde de carbone et d'acide carbonique pouvant exister simultanément dans un mélange gazeux résultant de l'action de l'acide carbonique sur le charbon.

L'auteur a publié un tableau donnant les résultats obtenus pour les températures comprises entre 450 et 1.050°.

M. BRADLEY (24) a obtenu du silicoacétylène  $\text{Si}^2\text{H}^2$ , en traitant par HCl les composés  $\text{CaSi}^2$ ,  $\text{BaSi}^2$ ,  $\text{SrSi}^2$ . C'est un corps solide cristallin que les alcalis caustiquent décomposent avec mise en liberté d'hydrogène. Chauffé, il donne au contact de l'air de la silice; à l'abri de l'air, du silicium et de l'hydrogène.

## II

En ce qui concerne l'élément métal, signalons une méthode relativement avantageuse de préparation du lithium. (KAHLENBERG 26) par électrolyse du chlorure en solution dans la pyridine sous 14 volts avec 0,2 à 0,3 ampères par dm<sup>2</sup> et l'emploi de l'air liquide pour la préparation de divers métaux, notamment le tungstène, le molybdène et l'uranium (STAVENHAGEN 27).

En étudiant les formes cristallines des trois variétés allotropiques du fer, MM. OSMOND et CARTAUD (28) sont arrivés à cette conclusion que l'allotropie du fer, si elle n'était pas abondamment prouvée d'autre part, ne serait pas révélée par la cristallographie.

A propos des alliages, mentionnons le *magalium* de MACH (29), formé de 100 parties d'aluminium et de 10 parties de magnésium.

Cet alliage, qui est vendu au prix de 3 francs le K<sup>o</sup>, se travaille comme le laiton, et sa légèreté permet de réaliser une économie de 25 % sur le prix de revient des objets fabriqués.

MM. KERP et BOTTFER (30) ont étudié divers amalgames, et ont indiqué la composition de ces corps entre des limites de température déterminées.

Le tableau suivant résume leur travail :

Composition.	Limites de température.
NaHg <sup>6</sup> . . . . .	De 0° à 40°5.
NaHg <sup>3</sup> . . . . .	De 40°5 à 150°.
LiHg <sup>5</sup> . . . . .	Jusqu'à 100°.
KHg <sup>14</sup> . . . . .	Au-dessous de 0°.
KHg <sup>18</sup> . . . . .	De 0° à 73°.
KHg <sup>10</sup> . . . . .	Au-dessus de 73°.
RbHg <sup>12</sup> . . . . .	Au-dessous de 0°.
SrHg <sup>18</sup> . . . . .	Jusqu'à 30°.
BaHg <sup>13</sup> . . . . .	Jusqu'à 30°.
BaHg <sup>12</sup> . . . . .	De 30° à 100°.
Cd <sup>2</sup> Hg <sup>7</sup> . . . . .	De 0° à 44°.

Tous ces amalgames possèdent, d'après les auteurs, les caractères d'espèces chimiques.

Par action du fluor sur le manganèse, son chlorure, ou mieux son iodure, M. MOISSAN (31) a obtenu un perfluorure Mn<sup>2</sup>F<sup>6</sup>.

Ce corps se dédouble facilement et agit dans toutes ses réactions comme le complexe 2MnF<sup>2</sup> + F<sup>2</sup>.

Le fluorure manganéux se prépare par l'action de HF sur le manganèse métallique, ou par la décomposition du fluosilicate manganéux en présence de HF.

On peut le faire cristalliser par fusion dans du chlorure manganéux. Il est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, et se transforme en perfluorure sous l'influence du fluor (MOISSAN et VENTURI) (32).

D'après M. DE KOWALEVSKY (33) si on porte une solution de chlorure d'étain à la température de 112-114°, on obtient une certaine quantité de tétrachlorure SnCl<sup>4</sup>. Par de faibles additions d'eau on peut avoir formation d'un hydrate contenant jusqu'à 9H<sup>2</sup>O. L'action de l'eau à 100° sur SnCl<sup>4</sup> n'est pas complète par suite d'un état d'équilibre.



MM. LORING, JACKSON et DERBY (34) ont obtenu l'iodure de fer anhydre en faisant agir de la vapeur d'iode sur du fer chauffé. Ce corps donne un hydrate à 4H<sup>2</sup>O et un dérivé ammoniacal FeI<sup>2</sup>2AzH<sup>3</sup>.

Par l'action de l'iodure de méthyle sur une solution d'acétate mercurique ou de nitrate mercurieux, M. BODROUX (35) a obtenu à l'état cristallisé les iodures mercuriques et mercurieux.

M. GERNEZ (36) a étudié la transformation, réversible sous l'influence de la chaleur, de l'iodure mercurique rouge quadratique en iodure jaune orthorhombique, et a reconnu que la température de transformation est très voisine de 126° sous la pression atmosphérique ou dans le vide.

En précipitant une solution froide de chlorure de cobalt par de la baryte, M. HARTLEY (37) a obtenu les hydrates  $\text{Co}^2\text{O} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{Co}^2\text{O} \cdot 11\text{H}_2\text{O}$  : le premier vert, avec une quantité équivalente de baryte ; le second jaune-rouge, en présence d'un excès de ce réactif. L'acide acétique transforme l'hydrate vert en oxyde brun  $\text{Co}^2\text{O}^1$ , et l'hydrate jaune en oxyde noir.

M. PAUL THIBAUT (38) a préparé de l'oxyde de bismuth exempt d'acide azotique en précipitant par  $\text{SO}^2\text{H}^2$  dilué une solution alcaline d'azotate de bismuth dans la glycérine ; on obtient  $\text{Bi}^2\text{O}^3\text{H}_2\text{O}$ .

D'après M. MARCEL GUICHARD (39), l'oxyde bleu de molybdène est un oxyde salin qui n'existe qu'à l'état hydraté, le molybdène ne fournissant que deux oxydes anhydres  $\text{MoO}^2$  et  $\text{MoO}^3$ .

Le bioxyde peut être obtenu pur et cristallisé par l'action de  $\text{MoO}^3$  sur le molybdate d'ammoniaque ; on peut encore l'obtenir en chauffant le molybdate d'ammoniaque, ou par électrolyse de l'anhydride molybdique ou du molybdate de potasse fondu. Dans le même ordre d'idées MM. ROGERS et MITCHELLS ont préparé l'oxyde bleu par l'action du chlorure stanneux sur une solution acide d'un molybdate (40).

M. ALOY (41), en abandonnant au soleil une solution d'acétate d'uranyle additionnée d'éther, a obtenu un hydrate violet uranoso-uranique qui, à  $100^\circ$  avec de l'eau, donne  $\text{UO}^2\text{H}_2\text{O}$  cristallisé. Ce dernier chauffé dans un courant d'hydrogène donne  $\text{UO}^2$  cristallisé.

D'après M. SCHNEIDER (42), on obtient un sulfure de bismuth  $\text{BiS}$  en traitant par l'hydrogène sulfuré de l'oxydure  $\text{BiO}$  obtenu par l'action réductrice d'une solution de chlorure stanneux sur l'hydrate de bismuth légèrement alcalinisé.

M. BODROUX (43) a préparé deux polysulfures de plomb et de cuivre  $\text{PbS}^2$  et  $\text{Cu}^2\text{S}^2$  et un chlorosulfure de mercure  $\text{Hg}^2\text{S}^2\text{HgCl}^2$  en précipitant par le polysulfure de calcium des solutions de nitrate de plomb, d'acétate de cuivre et de chlorure mercurique.

En désulfurant le bisulfure de molybdène au four électrique, M. GUICHARD (44) a obtenu un sesquisulfure  $\text{Mo}^2\text{S}^3$  dissociable à une température voisine de celle de sa formation.

M. FONZES-DIACON (45) a préparé toute une série de séléniures métalliques : séléniures de zinc, de manganèse, de fer, de nickel, de plomb, etc.

L'auteur a utilisé pour préparer ces corps diverses réactions, notamment la réduction des séléniates et l'action de l'hydrogène sélénié sur les chlorures en vapeurs.

MM. MATIGNON et DELÉPINE (46) ont obtenu un hydrure de thorium  $\text{ThH}^2$  facilement transformable, et un azoture  $\text{Th}^2\text{N}^4$  non dissociable au rouge, mais aisément décomposé par l'eau en  $\text{NH}^3$  et thorie.

Les phosphures métalliques ont été pendant ces dernières années l'objet de nombreux travaux de la part de MM. GRANGER, JABOIN et

MARONNEAU. A l'occasion de ses recherches sur le tungstène, M. DEFACQZ a préparé un phosphure  $WP^2$  en utilisant l'action de  $PH^3$  sur l'hexachlorure de tungstène vers  $430^\circ$  et un autre phosphure  $WP$  en chauffant du tungstène avec du phosphure de cuivre (47).

M. STEAD (48) a étudié les combinaisons du fer et du phosphore au point de vue microchimique.

M. GRANGER (49) a fait la critique de ces travaux. Il pense que les seuls composés devant être recherchés dans les fers phosphorés sont  $Fe^2P$ ,  $Fe^3P^4$ ,  $FeP$ ,  $Fe^4P^3$ ,  $Fe^2P^3$ . Les composés de formule  $Fe^6P$ ,  $Fe^3P$ ,  $Fe^5P^2$  ne seraient que des mélanges.

D'après M. HUGOT (50) le potassammonium en réagissant sur l'arsenic donne les corps  $As^4K^2NH^3$  et  $AsK^3NH^3$  qui à  $300^\circ$  dans le vide fournissent les arséniures  $As^4K^3$  et  $As^2K^3$  et  $AsK^3$ .

En chauffant au rouge sombre dans un creuset de fer à couvercle vissé un excès de sodium avec de l'arsenic, de l'antimoine, du bismuth ou de l'étain, M. LEBEAU (51) a obtenu après refroidissement lent et épuisement à l'ammoniaque liquide les corps suivants à l'état cristallisé :  $AsNa^3$ ,  $SbNa^3$ ,  $BiNa^3$ ,  $SnNa^3$ .

MM. GRANGER et DIDIER (52) ont obtenu un arséniure de nickel  $As^2Ni^3$  par l'action du nickel sur le chlorure d'arsenic vers  $900^\circ$ .

D'après M. DEFACQZ (53)  $WAs^2$  prend naissance dans l'action de  $AsH^3$  sur l'hexachlorure de tungstène d'abord à  $150-200^\circ$ , puis à  $350^\circ$ .

En réagissant sur le même chlorure, l'hydrogène arsénié liquide donne  $W^2AsCl^6$ .

MM. PARTHEIL et MANHEIM (54) ont obtenu un antimoniure de mercure en faisant passer de l'hydrogène antimonié sur du chlorure mercurique sec.

L'action du silicium sur les oxydes au four électrique a fourni à M. VIGOUROUX (55) les siliciures  $W^2Si^3$  et  $Mo^2Si^3$ .

D'autre part, M. LEBEAU (56) a préparé un siliciure de cobalt en faisant réagir également au four électrique le cobalt sur du siliciure de cuivre.

M. GIN (57) a fait, en se basant sur les données thermo-chimiques, le calcul de l'énergie nécessaire pour la production du carbure de calcium.

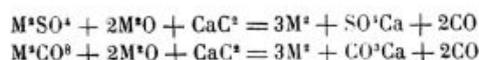
Dans un four parfait, le rendement ne pourrait dépasser 300 grammes par kilowatt-heure, quantité de chaleur dépensée correspondant à 768.823 joules pour une molécule de  $CaC^2$ , soit 64 grammes.

M. NEUMANN (58) exprime la réduction des oxydes métalliques par le carbure de calcium au moyen de la formule  $3M^2O + CaC^2 = CaO + 3M^2 + 2CO$ .

D'après M. KUGELGEN (59), la réduction des chlorures est celle qui s'effectue le mieux selon l'équation :



On peut également réduire les sulfates et les carbonates en présence des oxydes :



Cette action réductrice du carbure de calcium a été utilisée par M. GEELDMYDEN (60) pour obtenir au four électrique du borure de calcium en partant de l'anhydride borique. La pyrite de fer dans les mêmes conditions donne du fer et du sulfure de calcium.

Enfin signalons le carbure d'or de MM. MATHEWS et WATTERS (61).

L'exposé des travaux de chimie générale nous entraînerait trop loin. Il convient cependant de signaler sans sortir du cadre de cette revue les importants travaux de M. PELABON (62) sur les équilibres chimiques et concernant l'action de l'hydrogène sur les sulfures d'arsenic, sur les sulfures d'antimoine et sur le sélénure de mercure, ainsi que l'étude de l'action de HCl sur l'argent, et de l'hydrogène sur AgCl, par M. JOURNIAUX (63).

### III

Si les travaux relatifs aux sels sont assez restreints, il n'en est pas de même de ceux concernant des combinaisons complexes comme les cobaltamines ou portant sur des séries un peu spéciales comme les métaux de l'amine de platine et les terres rares. Il y a encore là un vaste champ d'investigations offert aux chercheurs et qui donne chaque année des récoltes plus ou moins abondantes, mais qui attestent suffisamment la fertilité de ce domaine.

En ce qui concerne les sels à structure simple, signalons un procédé de préparation des nitrites alcalins purs dû à M. DIVERS (64) et qui consiste à diriger dans des solutions alcalines le produit de la réaction de l'amidon ou de  $As^{\cdot}O^{\cdot}$  sur l'acide nitrique. Un brevet allemand (65) pris dans le même but est basé sur la réduction des nitrates par  $SO^{\cdot}$ .

Les borates ont été l'objet de travaux importants de la part de M. OUVRARD (66). Le mode de préparation est le suivant : on chauffe dans un creuset de platine un mélange d'anhydride borique et de fluorhydrate de fluorure de potassium, avec un oxyde métallique.

L'auteur a obtenu ainsi des borates de calcium, baryum, strontium, magnésium, zinc, cadmium, manganèse, nickel et cobalt.

Tous ces corps renferment une molécule de  $B^{\cdot}O^{\cdot}$  pour trois molécules d'oxyde.

M. ENGEL (67) a préparé un carbonate de magnésium anhydre en chauffant dans des conditions déterminées un carbonate double de magnésium et d'ammonium, et M. GRÖGER (68) a déterminé la composi-

tion des précipités qui prennent naissance par l'action d'un carbonate alcalin sur une solution cuivrique.

En faisant intervenir l'énergie électrique, MM. ELBS et FISCHER (69) ont pu obtenir un bisulfate de plomb  $Pb(SO^4)^2$  décomposable par l'eau. On le prépare par électrolyse de l'acide sulfurique de densité 1,7 à 1,8 au moyen de deux électrodes de plomb (2 à 6 amp. par dm<sup>2</sup>). Les auteurs indiquent la purification et les propriétés de ce bisulfate, et décrivent des sels doubles.

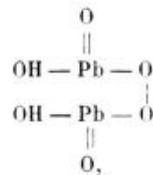
En réduisant par  $H^2S$  l'acide molybdique dissous dans  $SO^4H^2$ , M. BAILLACHE (70) a obtenu  $Mo^2O^3 \cdot 2SO^3$  en petits cristaux prismatiques d'un vert olive, solubles en brun dans l'eau et l'alcool.

Enfin M. JAJEL (71) a préparé un sulfate double cristallisé  $(SO^4)^2 Cr^2 \cdot 3SO^4 Na^2$  en traitant du bichromate de soude et du chlorure de sodium en présence d'une matière organique.

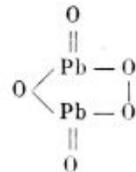
Ce qui précède résume les travaux publiés relatifs aux sels simples, voyons maintenant les combinaisons de forme saline dérivées des oxydes métalliques à fonction acide.

Dans cet ordre d'idées il convient de citer un aluminat monocalcique cristallisé préparé au four électrique par M. DUFAU (72) et les travaux de M. KASSNER (73) concernant les plombates.

Cet auteur attribue au métaploombate de calcium préparé par voie humide la formule  $PbO^2CaH^2O$ , et conçoit l'existence d'un acide perplombique :



dont l'anhydride serait un pentoxyde de plomb :



Avant de quitter ce sujet, signalons les travaux de M. CHRISTENSEN (74) qui a étudié les divers modes de préparation des permanganates, et les propriétés du permanganate d'ammonium. Il a reconnu notamment que ce corps non fraîchement préparé détone sous le choc avec production d'ozone.

Divers oxydes, métalliques ou non, peuvent s'associer en fournissant un complexe à fonction acide. C'est dans ce groupe que peuvent être

rangés les permangano-molybdates de MM. FRIEDHEIM et SAMELSON (75), les silicomolybdéovanadates de MM. FRIEDHEIM et CASTENDYCK (76), les molybdoidates et les tungstoperiodates de MM. ROSENHEIM et SIEBKNECHT (77), enfin les sélénioantimoniates de M. POUGET (78), ces derniers corps obtenus simplement en dissolvant du séléniure d'antimoine dans un séléniure alcalin.

Avant de passer aux séries spéciales, il nous reste à citer les travaux concernant les combinaisons des sels avec les sels ou avec des gaz, et enfin les cobaltamines.

C'est ainsi que M. FRANÇOIS (79) a publié un certain nombre de mémoires relatifs aux combinaisons de l'iodure de mercure avec les iodures alcalins, et concernant les iodures de mercurammonium.

L'auteur a reconnu notamment que la dissociation des iodomercurates de potassium et d'ammonium sous l'influence de faibles quantités d'eau est limitée et réversible. Elle obéit aux lois de la dissociation des sels par l'eau.

M. FRANÇOIS a préparé de l'iodure de dimercurammonium anhydre amorphe et cristallisé, et de l'iodure de monomercurammonium, en partant de l'iodure de mercurediammonium.

Ces travaux nous amènent à parler des cobaltamines, au sujet desquelles nous nous contenterons de citer les mémoires suivants :

MILLER et MATHEWS (80) : Recherches sur les cobalticyanures ;

MANCHOT et HERZOG (81) : Action de l'oxygène sur le cobaltocyanure de potassium et sur les sels chromeux ;

MIOLATI (82) : Sulfocyanures lutécobaltiques ;

JACOBSEN (83) : Sur quelques sels lutécobaltiques.

Les sels sont susceptibles de fournir des combinaisons avec certains gaz, l'ammoniac par exemple. M. PECHARD (84) vient de montrer que l'iodure de potassium sec absorbe le gaz sulfureux sans dégager d'iode, et prend une teinte orangée. L'étude des tensions de dissociation montre que l'on a affaire à un composé défini  $\text{SO}^2\text{KI}$ .

En ce qui concerne les composés ammoniacaux, rappelons les travaux plus spécialement d'ordre physique de M. BONNEFOI (85) qui s'occupe actuellement du bromure de lithium ammoniacal  $\text{LiBr}4\text{NH}^2$ , et ceux de MM. LANG et RIGAULT (86) sur le chlorure de cadmium ammoniacal.

Nous ne saurions passer sous silence les importants travaux de M. LEIDIÉ (87). Ce savant a donné une intéressante méthode de séparation des métaux rares accompagnant le platine. Voici sommairement en quoi elle consiste :

Les résidus de platine sont d'abord additionnés de chlorure de sodium, et traités par le chlore au rouge. On épuise à l'eau, on filtre, et on traite par le nitrite de soude et le carbonate de soude à l'ébullition. Restent seuls en solution : Pt, Ir, Pd, Ru, Rh, Os.

La solution traitée par la soude et le chlore laisse dégager le ruthénium et l'osmium à l'état de peroxydes volatils. On les sépare par le procédé Deville.

La dissolution neutralisée et additionnée d'azotite de soude est saturée de chlorure d'ammonium qui précipite l'iridium et le rhodium que l'on transforme en chlorures, et que l'on sépare par le chlorure d'ammonium.

La solution ne renferme plus que le platine et le palladium. On les amène à l'état métallique, on les dissout dans l'eau régale, et on réduit le palladium par NO; le platine est ensuite précipité par le chlorure d'ammonium.

Signalons également une étude du ruthénium et de ses composés, par MM. ANTONY et LUCCHESSI (88).

Nous nous contenterons de résumer brièvement les divers travaux ayant pour objet la séparation et l'étude des composés appartenant au groupe des *terres rares*.

M. CHAVASTELON (89) a décrit une méthode de séparation des terres rares. On peut opérer de deux façons :

*Premier procédé.* — Précipitation du cérium, du lanthane et du didyme, le thorium restant en solution,

*Deuxième procédé.* — Précipitation du lanthane et du didyme, le thorium et le cérium restant en solution.

L'auteur indique comment, dans chaque cas, on peut séparer les divers oxydes.

MM. MUTTMANN et BOHN (90) ont imaginé un nouveau procédé de séparation des terres de la gadolinite par précipitations fractionnées à l'état de chromates. On peut obtenir assez rapidement de l'yttria pure.

MM. G. et E. URBAIN (91) ont publié un mémoire sur l'isolement de l'yttria, de l'ytterbine et de la nouvelle erbine.

Le fractionnement des éthylsulfates des terres rares de la gadolinite laisse dans les eaux-mères un mélange des corps suivants : yttrium, ytterbium, 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, des parties les moins basiques contenant ytterbium et thorium furent séparées par la méthode Wyruboff et Verneuil.

Les auteurs arrivent pour l'ytterbium au poids atomique 172,6.

Les fractions centrales donnent le spectre du néoerbium. Dans les dernières fractions on trouve l'yttrium, de poids atomique égal à 88,6.

MM. WITT et THEEL (92) ont apporté au procédé de C. V. Scheele relatif au traitement des métaux de la cérinite une modification permettant de séparer facilement le cérium au moyen du persulfate d'ammonium.

Enfin M. DEMARÇAY (93) annonçait en 1896 que le samarium, de poids

atomique 150, contenait un autre élément, caractérisé par un certain nombre de raies violettes, qui fut provisoirement désigné par le symbole  $\Sigma$ . La séparation de cet élément par cristallisation des nitrates dans l'acide nitrique concentré n'a pas donné de bons résultats.

Le procédé actuellement recommandé par l'auteur consiste à faire cristalliser dans l'acide nitrique les nitrates doubles magnésiens des terres rares qui répondent à la formule générale  $M^r(NO^3)^6 \cdot 3Mg(NO^3)^2 \cdot 24H^2O$ .

Ce procédé permet d'obtenir du néodyme sensiblement pur, et du samarium exempt de néodyme. La séparation du samarium d'avec  $\Sigma$  est plus longue (10 fractionnements). Enfin la séparation de  $\Sigma$  d'avec le gadolinium exige douze fractionnements.

Dans une autre communication (94), M. DEMARÇAY décrit les caractères de quelques sels de samarium très purs obtenus en utilisant la méthode précédente; le poids atomique du samarium est 147,5-148 pour  $O = 16$ .

Quant au corps  $\Sigma$ , son étude spectroscopique a conduit M. DEMARÇAY (95) à admettre son identité avec l'élément  $Z_4$  trouvé par M. LECOQ DE BOISBAUDRAN dans certaines samarines.

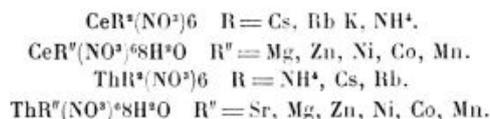
Enfin, dans une dernière note, M. DEMARÇAY indique quelques propriétés des composés du gadolinium (96).

MM. MUTHMANN et STUTZEL (97) ont préparé des sulfures de cérium, lanthane, néodyme, praséodyme, en chauffant au rouge naissant les sulfates correspondants, dans un courant d'hydrogène sulfuré. L'action de  $HCl$  ou de  $HBr$  sur le sulfure conduit aisément au chlorure ou au bromure pur et anhydre.

MM. ROSENHEIM et SCHILLING (98) ont obtenu quelques nouveaux sels de thorium par cristallisation d'une solution fortement acidulée d'hydrate de thorium. L'acide chlorhydrique donne soit un chlorure, soit deux oxychlorures.

Signalons également les nitrates doubles de cérium et de thorium de MM. RICHARD, J. MEYER et JACOBY (99).

Ces corps répondent aux types suivants :



Le thorium donne en outre un sel ammoniacal.



Enfin, d'après MM. MUTHMANN et BAUER (100), les impuretés du nitrate de thorium commercial sont de 0,3 0/0 environ, et le corps luminescent

peut être fourni par de la thorine purifiée additionnée de 0,01 de peroxyde de cérium.

Nous ne parlerons pas des substances radioactives, un article spécial ayant été consacré à ce sujet dans cette publication (\*).

Arrivé au terme de cette étude, il convient de faire remarquer que les découvertes les plus remarquables faites en chimie minérale dans ces dernières années ont été réalisées grâce à un emploi judicieux des méthodes d'ordre physique. La calorimétrie, la dissociation, l'électrolyse, la spectroscopie sont devenues des auxiliaires précieux pour le chimiste. La détermination rigoureuse de la densité des gaz a conduit à la découverte de l'argon; le four électrique s'est montré d'une fécondité remarquable; les gaz liquéfiés sont passés à l'état de banal réactif; enfin on sait comment l'étude de certaines propriétés physiques a amené la découverte du polonium, du radium et de l'actinium. Ce bel ensemble de travaux est dû à une heureuse alliance de la physique et de la chimie. Il en résulte que, si la chimie organique tend vers la chimie biologique, la chimie minérale se rapproche de plus en plus de la physique. De ces deux associations, n'est-il pas trop chimérique d'espérer, bien loin dans l'avenir, la solution au moins partielle de ces problèmes qui de tout temps ont passionné les hommes : la constitution de la matière et le phénomène de la vie.

E. TASSILLY,  
Docteur ès sciences.

#### Indications bibliographiques.

- (1) ARMAND GAUTIER. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1677, 1353; CXXXI, 86. — (2) RAMSAY et TRAVERS. *Rev. Gén. Sc.*, XI, 1259. — (3) MOISSAN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 799. — (4) MOISSAN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 570. — (5) MOISSAN et LEBEAU. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXIX, 865, 984, 1436; CXXXII, 374. — (6) WACKER. *Chem. Zeit.*, XXVII, 285. — (7) MICHAEL et CONN. *Amer. Chem. Journal*, XXIII, 444. — (8) DE FORCRAND. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 1246; CXXX, 834, 1017, 1250, 1309, 1388, 1620. — (9) BRÜHL. *Ber. deut. Chem. Ges.* XXXIII, 1709. — (10) BRUNS. *Berl. Klin. Wochenschrift*, XXXVII, 405. — (10 bis) BACH. *Deut. Chem. Ges.* XXXIII, 1506. — (11) VANINO et HAUSER. *Ber. deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 625. — (12) BERNTHSEN et BALZEN. *Ber. deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 126. — (13) NORRIS, FAY et EDGERLEY. *Amer. Chem. Journal*, XXIII, 105. — (14) OTTO RUFF. *Ber. deut. Chem. Ges.*, 1900, 3025. — (15) CHATTAWAY et ORTON. *Amer. Chem. Journal*, 1900, 318, 331, 342. — (16) MOISSAN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, 510. — (17) ÜBLENHÜTH. *Liebigs Ann.*, CCCXI, 117. — (18) MICHAELIS et PITSCH. *Liebigs Ann.*, CCCX, 45. — (19) CHAPMAN et LIDBERG. *Chem. Soc.*, LXXV, 973. — (20) KASTLE et BEATTY. *Ibid.* — (21) GODDO et SERRA. *Gaz. chim. ital.*, XXX, 355. — (22) FONZES-DIACON. *C. R. Ac. Sc.*,

(\*) *Bull. Sc. pharm.*, 1901, p. 196.

- (23) HYDE. *Amer. Chem. Soc.*, XXI, 663. — (23 bis) H. GAUTIER. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 618. — (24) BRADLEY. *Chem. News*, 1900, LXXXII, 150. — (25) BOUDOUARD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 906. — (26) KAHLBERG. *Phys. Chem.*, III, 602. — (27) STAVENHAGEN. *Ber. Deut. Chem. Ges.*, XXXII, 3065. — (28) OSMOND et CARTAUD. *Ann. des Mines*. AOÛT 1900. — (29) MACH. *Soc. Chim. de Stockholm*, 19 octobre 1899. — (30) KERP et BOTTGER. *Zeit. anorg. Chem.*, XXV, 1. — (31) MOISSAN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 622. — (32) MOISSAN et VENTURI. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1159. — (33) DE KOWALEVSKY. *Zeit. anorg. Chem.* 1900. — (34) LORING, JACKSON et DERBY. *Amer. Chem. Journal*, XXIV, 15. — (35) BODROUX. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1622. — (36) GERNEZ. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 1234. — (37) HARTLEY. *Chem. Zeit.* 1899, 989. — (38) THIBAUT. *Bull. Soc. Chim.* (3), 25, 155. — (39) GUICHARD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 449; CXXIX, 722. — (40) ROGER et MITCHELLS. *Amer. Chem. Soc.*, XXII, 350. — (41) ALOY. *Ibid.* — (42) SCHNEIDER. *Journ. prak. Chem.* 1899, 524. — (43) BODROUX. *Bull. Soc. Chim.* (3), XXIII, 501, 502. — (44) GUICHARD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 137. — (45) FONZES-DIACON. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 832, 1025, 1131, 1710; CXXXI, 556. — (46) MATIGNON et DELÉPINE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, 36. — (47) DEFACQZ. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 915; CXXXII, 32. — (48) STEAD. *Transact. Iron and Steel Institut* 1900. — (49) GRANGER. *Rev. Ch. p. et app.* 1900, 461. — (50) HUGOT. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 603. — (51) LEBEAU. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 502. — (52) GRANGER et DIDIER. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 914. — (53) DEFACQZ. *C. R. Ac. Sc.* — (54) PARTHEIL et MANHEIM. *Arch. Pharm.* 1900, 238. — (55) VIGOUROUX. *C. R. Ac. Sc.* CXXIX, 393, 1238. — (56) LEBEAU. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, 556. — (57) GIN. *Rev. Chim. p. et app.*, II, 289. — (58) NEUMANN. *Chem. Zeit.* 1900, 1013. — (59) KUGELGÖN. *Chem. Zeit.* 1900, 1060. — (60) GEELMYDEN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1030. — (61) MATHEWS et WATERS. *Amer. Chem. Soc.*, 1900, XXII, 108. — (62) PELASON. *C. R.*, CXXX, 576 et 914; CXXXI, 416. — (63) JOUNIAUX. *C. R.*, CXXIX, 883. — (64) DIVERS. *Chem. News* 1900, 81, 19. — (65) *Deut. reich. Pat.* 417, 289. 11 mars 1900. — (66) OUVREARD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 172, 335; CXXXII, 257. — (67) ENGEL. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 598. — (68) GRÖGER. *Zeit. für. anorg. Chem.* 1900, XXIV, 127. — (69) ELBS et FISCHER. *Z. elektr. Chem.*, 1900, 343. — (70) BAILHACHE. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, 475. — (71) PAJEL. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1030. — (72) DUFAD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 541. — (73) KASSNER. *Arch. der Pharm.* 1899, 409. — (74) CHRISTENSEN. *Chem. Zeit. Rep.* 1900, 107. — (75) FRIDHEIM et SAMELSON. *Zeit. anorg. Chem.* 1900, XXIV, 65. — (76) FRIDHEIM et CASTENDYCK. *Ber. deut. Chem. Ges.*, 1900, 1611. — (77) ROSENHEIM et LIEBKNECHT. *Lieb. An. Chem.*, CCCVIII, 40. — (78) POUJET. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1133. — (79) FRANÇOIS. *C. R. Ac. Sc.*, CXXIX, 959; CXXX, 332, 571, 1022. — (80) MILLER et MATHEWS. *Amer. Chem. Soc.* 1900, XXII, 62. — (81) MANGHOT et HERZOG. *Deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 1742. — (82) MIOLATI. *Z. anorg. Chem.* 1900, XXIII, 340. — (83) JACOBSEN. *Oversigt over videns Kabernes Selskabs forhandlinger* 1899, VI, 555. — (84) PÉCHARD. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1188. — (85) BONNEFOI. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1394. — (86) LANG et RIGAUT. *Chem. Soc.*, LXXV, 883. — (87) LEIDIÉ. *Bull. Soc. Chim.* (3), XXV, 9. — (88) ANTONY et LUCCHESI. *Gaz. Chim. Ital.* (1), XXIX, 312; (2), XXIX, 82. — (89) CHAVASTELON. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 781. — (90) MUTHMANN et BOHN. *Deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 42, 49. — (91) G. et E. URBAIN. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXII, 136. —

(92) WITT et THEEL. *Deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 1315. — (93) DEMARÇAY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1019. — (94) DEMARÇAY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1185. — (95) DEMARÇAY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1469. — (96) DEMARÇAY. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 343. — (97) MUTHMANN et STÜTZEL, *Deut. Chem. Ges.*, XXXII, 3413. — (98) ROSENHEIM et SCHILLING. *Deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 977. — (99) RICHARD, J. MEYER et JACOBY. *Deut. Chem. Ges.*, XXXIII, 2433. — (100) MUTHMANN et BAUER. *Deut. Chem. Ges.*, XXIII, 2028.

E. T.

## ANALYSES

ED. FEHR VON VIETINGHOFF SCHEEL. — **Ein Beitrag zur experimentellen Erforschung der Wirkung und des physiologisch-chemischen Verhaltens der Oxalsäure und ihres neutralen Natriumsalzes.** Contribution à l'étude expérimentale de l'acide oxalique et de son sel de soude. Action physiologique, chimique. — *Arch. Pharmacodyn*, Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 225.

L'auteur tire de ses nombreux essais les conclusions suivantes :

1° — Il est normal de trouver chez les animaux à sang froid, spécialement chez la Grenouille et le Crapaud, des cristaux d'oxalate de chaux dans la muqueuse intestinale et dans le sang.

2° — Les Poules ne peuvent être empoisonnées par l'administration *per os* d'oxalate de sodium; l'injection hypo-dermique du sel, par contre, amène rapidement et à faible dose la mort. Ce fait paradoxal est dû à la formation, dans le tractus intestinal, d'oxalate de chaux insoluble.

3° — L'oxalate de sodium est toxique pour la Tortue, de quelque façon qu'on l'administre.

4° — On n'observe que rarement chez les animaux herbivores la présence d'une substance réductrice dans les urines, après intoxication par l'oxalate; chez les carnivores ce phénomène est plus fréquent.

5° — Il ne se produit aucune augmentation de l'indican dans l'urine après injection hypodermique d'oxalate chez le Lapin, le Cobaye et le Hérisson; chez le Chien, on peut observer pareille augmentation.

6° — Dans l'intoxication chronique et subaiguë on rencontre constamment des cristaux d'oxalate de chaux dans les reins; dans l'empoisonnement aigu le fait est beaucoup moins constant. Le siège principal de ces cristaux se trouve dans les canalicules droits et contournés du rein.

7° — Il se dépose dans la moelle osseuse de la Grenouille de grandes quantités de cristaux d'oxalate de chaux, après la mort par intoxication subaiguë.

8° — Dans l'intoxication chronique, de pareils cristaux se trouvent dans la

plupart des tissus et des liquides de l'organisme; toutefois, la chose n'est pas constante.

9° — L'acide oxalique est inoffensif pour la Levure de bière; par contre, certains Protozoaires et les plantes en général périssent sous l'influence de l'oxalate de sodium.

10° — L'acide oxalique empêche la coagulation du sang; l'addition de chaux rend au sang sa propriété de coagulation; la chaux peut être remplacée par le strontium, non par du baryum ni par de la magnésie.

11° — L'acide oxalique empêche la coagulation par la chymosine pour le lait, et la coagulation par le ferment lab pour les préparations à base de caséine. L'addition de chaux entrave cette action de l'oxalate de sodium.

12° — L'oxalate n'a pas d'influence sur la solidification de la gélatine ou de l'agar-agar; sur le jus gélatineux de fruits ou de baies, ce sel a une action liquéfiante qui n'est pas enrayée par la chaux.

D<sup>r</sup> IMPENS  
(Elberfeld).

D<sup>r</sup> E. F. BASHFORD. — **Untersuchungen über das Bestehen eines gegenseitigen Antagonismus zwischen Atropin und Morphin.** Recherches au sujet de l'antagonisme réciproque de l'atropine et de la morphine. — *Arch. Pharmacodyn.*, Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 311.

L'action simultanée des deux alcaloïdes présente un aspect tout spécial, qui s'écarte tellement de l'action propre de chacun d'eux, que l'on peut à peine y reconnaître leurs propriétés pharmacologiques caractéristiques. Étonnante est la petitesse de la dose d'atropine qui suffit à opérer pareil changement dans le tableau de l'intoxication morphinique.

En général, l'adjonction de faibles quantités d'atropine amène, selon les essais que BASHFORD a faits sur des Rats blancs, les modifications suivantes dans l'action de la morphine :

1°) L'état soporeux est retardé et moins prononcé; — 2°) La phase des contractures toniques est plus précoce; de grandes doses d'atropine provoquent une extension des pattes et même des doigts; l'animal en expérience se tient debout sur ses membres entièrement raides, le dos voûté, dans une position que l'auteur compare à celle d'une Tortue. Ce phénomène est passager; il est suivi d'une raideur généralisée qui ne s'écarte guère de celle produite par la morphine seule, avec cette différence que cette dernière produit un opisthotonos tonique, alors que l'association des deux alcaloïdes produit un emprosthotonos tonique; — 3°) De fortes doses d'atropine enrayent le tétanos morphinique; — 4°) L'atropine dilate instantanément la pupille contractée par la morphine; elle est, par contre, sans influence sur les autres effets de la morphine sur l'œil, tels que le larmolement, l'exophthalmie, etc.; — 5°) L'atropine exerce une action favorable sur le cœur narcotisé par la morphine et sur la respiration; — 6°) L'atropine diminue la constipation et suspend la paralysie de la vessie.

Comme on peut le remarquer, l'antagonisme entre la morphine et l'atropine est loin d'être complet. On s'en aperçoit plus nettement encore en consi-

dérant les résultats obtenus par BASHFORD dans les essais qu'il a entrepris pour établir l'action antagonistique de doses croissantes d'atropine pour des doses léthales plus ou moins grandes de morphine. Les résultats sont en effet les suivants :

1°) Il faut pour sauver l'animal dans un cas d'intoxication par une dose simplement mortelle de morphine un minimum de 0,025 mgr. de sulfate d'atropine; si l'on atteint le maximum de 7,5 mgr. de sel d'atropine, on obtient un effet contraire, l'animal succombe rapidement à la double intoxication par la morphine et l'atropine; — 2°) Pour une dose une fois et demie mortelle de morphine, il faut un minimum de 0,07 mgr. de sulfate d'atropine, et l'on ne peut injecter sans produire la mort un maximum de 4,5 mgr.; — 3°) Pour une dose deux fois mortelle de morphine, le minimum en question est de 0,25 mgr. et le maximum de 1,0 mgr.

Plus la dose de morphine est élevée, plus il faut d'atropine pour sauver l'animal empoisonné, mais plus grand aussi devient le danger de l'intoxication par l'atropine; nous voyons ici ce phénomène paradoxal en apparence, que plus un animal a reçu de morphine, moins il peut supporter d'atropine. L'intervalle laissé entre la dose nécessaire, efficace d'atropine, et la dose dangereuse, devient de plus en plus petit; l'expérience prouve même que pour une dose deux fois et demie mortelle de morphine, il devient nul, de sorte que la quantité d'atropine nécessaire pour faire échec à l'action de la morphine représente déjà un facteur léthal. Bien plus encore, en association avec une dose de morphine non mortelle, une quantité d'atropine qui par elle-même n'est pas mortelle non plus, peut amener une issue fatale. Ce fait trouve une explication facile si nous considérons que les divers effets de la morphine et de l'atropine sur l'organisme peuvent être divisés en trois catégories bien distinctes : — 1°) ceux qui sont réellement en antagonisme; — 2°) ceux qui n'ont aucun rapport entre eux; — 3°) ceux enfin qui, loin d'être en antagonisme, s'associent au contraire, se renforcent mutuellement.

En présence de petites doses d'atropine, les premiers seuls ont la prépondérance; si les doses d'atropine et de morphine sont plus grandes, les derniers entrent en jeu, et l'antagonisme entre les deux alcaloïdes s'efface, pour faire place à une intoxication commune d'un caractère nouveau.

De tous ces résultats BASHFORD tire la conclusion pratique que, *dans l'intoxication morphinique chez l'Homme, il est inutile, plutôt dangereux même, d'administrer de hautes doses d'atropine ou d'en répéter l'application*; il préconise une seule administration de 1,5 mgr. de sulfate d'atropine, le plus tôt possible après le moment de l'empoisonnement.

D<sup>r</sup> IMPENS  
(Elberfeld).

---

BINZ. — **Ueber das Bestehen eines gegenseitigen Antagonismus zwischen Atropin und Morphin.** De l'antagonisme entre l'atropine et la morphine. — *Archives pharmacodyn.*, Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 449.

BASHFORD, dans un travail que j'ai résumé ci-dessus, avait fait au professeur BINZ le reproche de conseiller de trop fortes doses d'atropine (10-30 milligr.) dans les intoxications morphiniques, et d'attacher trop peu d'importance à la

grande différence d'action qui existe entre les faibles et les fortes doses d'atropine. BINZ démontre, avec citations à l'appui, qu'il n'a jamais préconisé les hautes doses d'atropine; que bien au contraire il a toujours soutenu que les faibles doses de cet alcaloïde étaient seules capables de mettre en valeur ses propriétés antidotiques contre la morphine.

D<sup>r</sup> IMPENS  
(Elberfeld).

H. AUTEN. — **Recherches sur l'action diurétique de la caféine et de la théobromine.** — *Archives pharmacodyn.*, Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 454.

Les nombreux essais auxquels l'auteur s'est livré le conduisent aux conclusions suivantes.

1<sup>o</sup> — Il est inexact que les diurétiques xanthiques sont d'autant plus énergiques qu'ils sont plus insolubles dans l'eau, ainsi que l'avaient supposé VAN AUBEL et CORIN.

2<sup>o</sup> — Les diurétiques xanthiques sont des excitants directs du parenchyme rénal; ils favorisent surtout l'élimination des substances azotées, spécialement de l'urée et de l'acide urique, en même temps qu'ils augmentent considérablement la sécrétion d'eau. Les diurétiques salins, par contre, provoquent, outre l'élimination d'eau, une élimination de sels et surtout de chlorures.

Comme l'acide urique et l'urée sont en majeure partie sécrétés par l'épithélium des canalicules contournés et de la branche ascendante de l'anse de Henle, il est probable que les dérivés xanthiques agissent sur cet épithélium principalement.

3<sup>o</sup> — L'inactivité habituelle de la caféine sur la diurèse chez le Chien tient à son action inhibitrice sur la sécrétion rénale, action qu'elle provoque en excitant le nerf vague. L'excitation du nerf vague produit une suspension de la sécrétion urinaire, non par arrêt du cœur ni par action vaso-constrictrice mais par une influence inhibitrice directe sur les éléments sécréteurs du rein.

4<sup>o</sup> — La théobromine, à l'encontre de la caféine, jouit de propriétés diurétiques chez le Chien.

5<sup>o</sup> — Les diurétiques xanthiques à l'inverse des diurétiques salins, ne jouissent d'aucune propriété lymphagogue.

D<sup>r</sup> IMPENS  
(Elberfeld).

(E.) HÉDON. — **Sur l'hémolyse par les glycosides globulicides, et les conditions de milieu qui la favorisent.** — *Arch. Pharmacodyn.*, Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 381.

Un certain nombre de corps rangés dans le groupe des glycosides, tels que la saponine, la digitaline, la cyclamine, la solanine, jouissent de la propriété de dissoudre à de très faibles doses les globules rouges du sang. Lorsque l'on étudie la toxicité de ces divers agents hémolytiques, comparativement dans le

sérum sanguin et dans une solution isotonique de chlorure de sodium, on constate qu'ils sont tous beaucoup moins toxiques dans le sérum. Les albuminoïdes du sérum semblent donc protéger les globules contre les glycosides. Les sérums des divers animaux n'ont pas tous cette action protectrice à un même degré; le sérum de Chien semble le plus efficace parmi ceux des animaux à sang chaud; le sérum de Grenouille et celui d'Anguille le sont encore plus. L'expérience montre en outre que les globules d'une même espèce déterminée ne sont pas mieux protégés par leur propre sérum, mais bien par des sérums appartenant à des espèces éloignées. Enfin cette action protectrice est plus ou moins efficace, suivant la nature de ces substances globulicides; elle se montre particulièrement intense contre la saponine et la cyclamine.

La réaction du milieu est sans grande influence sur l'action hémolytique, sauf pour la solanine qui devient moins toxique en milieu acide.

Le sérum sanguin protège également les Poissons contre l'action toxique des glycosides hémolytiques. L'action immunisante du sérum est due en apparence à ses albuminoïdes; toutefois, tous les albuminoïdes n'ont pas cette influence; il n'y a que ceux du sang qui la possèdent. La propriété dont il s'agit est extrêmement résistante aux agents modificateurs de l'albumine. Il semble cependant qu'elle ne soit pas intimement liée à la molécule albuminoïde, car on peut retirer du sérum par l'éther une matière extractive douée d'un pouvoir immunisant.

Le mécanisme de cette action protectrice n'est pas encore éclairci; il est probable qu'il est de double nature, chimique et physique; chimique, le corps immunisant se combinant au glycoside et neutralisant son action hémolytique; physique, le milieu protecteur modifiant favorablement la tension superficielle des globules rouges.

Dr IMPENS  
(Elberfeld).



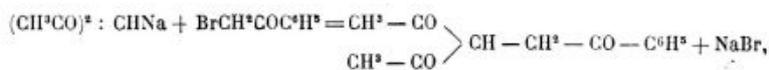
## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 1<sup>er</sup> juillet 1901.* — M. BERTHELOT a étudié les réactions des chlorures alcalinoterreux sur l'acide phosphorique et les phosphates, principalement pour déterminer ce qui se produit lorsque à un semblable mélange on ajoute un alcali comme la soude. Le virage n'a nullement lieu, soit au méthylorange, soit à la phtaléine, lorsque ont été neutralisées les acidités assimilables à l'acide phosphorique ou aux phosphates acides mis en œuvre. Il y a bien souvent des écarts avec ce que le raisonnement permet de supposer : la dose de l'alcali nécessaire varie avec la façon et la rapidité dont on s'en sert. Les sels de magnésium apportent aussi des perturbations.

Nous ne saurions trop recommander au lecteur qui voudrait ébaucher une opinion sur l'acidité urinaire, qui a pour cause dominante l'acide phosphorique ou les phosphates acides, non pas seuls mais juxtaposés à tous les éléments minéraux rejetés par l'organisme, sels de Ca, Mg, K, Na, AzH<sub>4</sub>, etc., nous ne saurions trop, disons-nous, lui recommander de lire les notes que vient de publier M. BERTHELOT (Séances des 3, 10, 17, 24 juin 1901). Par les détails nombreux qui s'y trouvent et qui occuperaient ensemble plus d'un de nos numéros, il pourra se rendre compte de la nécessité de conventions dans la mesure de l'acidité urinaire et surtout du néant des inductions faites en général, pour remonter du résultat obtenu à ses causes exactes, puisque, à causes égales, des observateurs d'opinions différentes sur les causes, et surtout possédant des méthodes d'investigations différentes, arriveront à des résultats très variables. C'est dire que le mot acidité urinaire n'a qu'un sens fictif, conventionnel.

M. MOISSAN a préparé une fonte de niobium par chauffage au four électrique de l'oxyde de niobium avec du charbon. Cette fonte contient de 2,3 à 3,4 % de carbone à l'état de combinaison. M. MOISSAN en a étudié les propriétés vis-à-vis des éléments et de certaines de leurs combinaisons. — MM. ASTRUC et J. TARBOURIECH ont étudié l'acidimétrie de l'acide arsénique : cet acide neutralise à froid, à la phtaléine, 2 mol. de base alcaline ou 1 mol. de base alcalinoterreuse, tandis qu'à l'ébullition il neutralise encore 2 mol. de base alcaline, mais 1,5 mol. de base alcalino-terreuse (3 éq.). Au contraire, par la méthode de retour : acide arsénique + sel alcalino-terreux + soude et enfin + acide, il ne sature plus que 2 éq. si le précipité n'a pas été bouilli avant l'addition d'acide final, et 3 éq. s'il a été bouilli. — M. FR. MARCH a obtenu une tricétone par l'action de la bromacétophénone sur l'acétylacétone sodée. La réaction est la suivante :



BULL. SC. PHARM. (Septembre 1901).

III. — 23.

et donne ainsi naissance au diacétylbenzoyléthane. — L'action de l'hydrogène sulfuré sur l'acétylacétone  $C^6O^8O^2$  a fourni à M. LETEUR un composé sulfuré  $C^6H^8S^2$  auquel la cryoscopie assigne une formule double. — M. HÉRISSEY a étudié l'influence du fluorure de sodium sur la saccharification, par la séminase, des hydrates de carbone contenus dans les albumens cornés des graines de Légumineuses. Ses expériences, qui ont porté sur le Caroubier et le Févier d'Amérique, manifestent l'influence heureuse de cet antiseptique; il parvient à pousser assez loin, en peu de temps, la saccharification par la séminase. — M. GAUSSE signale une réaction caractéristique des eaux pures : cette réaction consiste dans l'action de l'eau sur une solution de violet cristallisé (rosaniline hexaméthylée) rendue incolore par l'acide sulfureux. On emploie 0 gr. 25 de violet qu'on dissout dans 250 cm<sup>3</sup> d'eau saturée de  $SO^2$  à froid; on verse 1 cm<sup>3</sup> de cette solution dans 100 cm<sup>3</sup> d'eau à examiner : si l'eau est pure, il se forme un anneau violet qui gagne peu à peu tout le liquide; si l'eau contient des matières organiques ou sulfhydriques, elle ne recolore pas le violet. Cette réaction vient ainsi compléter celles que M. GAUSSE a déjà données pour rechercher les impuretés des eaux.

Séance du 8 juillet 1901. — M. D'ARSONVAL, considérant que le séjour des organismes très petits dans l'air liquide ne les tue pas, donne cette opinion que la pression osmotique, considérable chez ces êtres, est un moyen de défense contre le froid dans la cellule vivante. Cette pression peut, vraisemblablement, atteindre des milliers d'atmosphères, et on sait que la pression diminue la température de fusion de l'eau : si les Microbes ne meurent pas aux températures basses, c'est que l'eau de leur organisme ne gèle pas en vertu de sa grande pression osmotique. — M. AUGER a entrepris des recherches sur la solution violette que fournit le produit de fusion de l'azotate de manganèse avec l'acide phosphorique. C'est un phosphate manganique  $Mn^2P^6O^{21}$ ,  $14H^2O$  plus exactement, un pyrophosphate manganique :

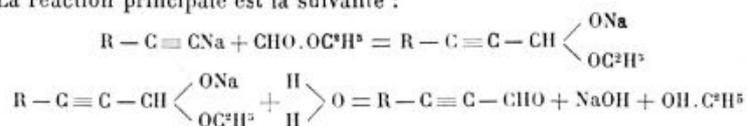


On peut aussi préparer un métaphosphate  $(PO^3)_3Mn^m$  par l'action de  $MnO^2$  sur  $P^2O^5$ . — M. A. ASTRUC a étudié l'action des alcaloïdes végétaux sur quelques réactifs indicateurs. On arrive à des résultats toujours en rapport avec les indications calorimétriques, si toutefois on se place dans des conditions où le pouvoir dissociant du liquide est ramené à un taux nul ou complet, ce qui se fait en opérant dans des solutions alcooliques, voire même benzéniques. — Le dinaphtoxanthène  $CH^2(C^6H^5)_2O$  a fait l'objet de nouvelles recherches de M. FOSSE; signalons en première ligne la propriété curieuse de ce corps non azoté, de se conduire en quelque sorte comme une base; M. FOSSE a préparé le chlorure, le bromure et le chloroplatinate.



MM. CH. MOUREU et R. DELANGE ont réalisé la synthèse d'aldéhydes acétyléniques par l'action des éthers formiques sur les carbures acétyléniques sodés, puis action de l'eau.

La réaction principale est la suivante :

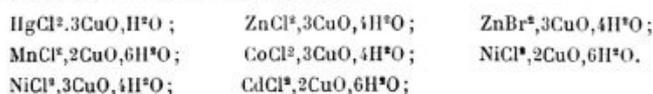


Les alcalis dédoublent ces composés en formiate et carbure, par une réaction inverse de la formation.

*Séance du 15 juillet 1901.* — M. PRENAUS a préparé toute une série d'éthers phénoliques iodés : c'est-à-dire des éthers-oxydes et des éthers-sels des diiodophénol 1.2.4 et triiodophénol 1.2.4.6. — M. IMBERT a étudié l'action des bases pyridiques sur les benzoquinones tétrahalogénés : il se forme ainsi des composés cristallisés, rouges.

*Séance du 22 juillet 1901.* — M. BERTHELOT a examiné l'acidité de quelques sécrétions animales. Ses recherches ont porté : 1°) — Sur un suc gastrique de Chien obtenu par séquestration des deux orifices cardia et pylore, dans lequel l'examen des virages aux réactifs colorés montre qu'il n'y a guère que de l'acide chlorhydrique libre, avec adjonction possible d'un peu d'un acide plus faible (HCl = 4 gr. 65 par litre); 2°) — Sur un suc gastrique de Chien obtenu par fistule et par conséquent mélangé de salive; HCl n'y représente plus que la moitié de l'acidité totale (1.6 par litre), l'autre partie (évaluée en HCl) correspondant à des acides de l'ordre de la deuxième acidité de l'acide phosphorique, par exemple de l'acide lactique; 3°) — Sur un suc gastrique de Chèvre recueilli par une fistule dans le second estomac : a), avant le repas; b), après le repas. Dans le premier cas, il s'y trouve HCl libre, 0 gr. 36, à côté d'une dose d'acides moins forts, 7 fois plus considérable; dans le second, le suc présente à peu près les acidités de celui du Chien mentionné en 2; 4°) — Sur une salive parotidienne de Cheval, qui était alcaline aux réactifs (1 gr. 76 NaOH par litre), sauf avec la phtaléine qui accusait une acidité de 0 gr. 18 HCl; le liquide se comportait en somme comme une solution de sels alcalins à acide faible. En fin de compte, l'urine n'a présenté d'acides forts (au méthylorange) que d'une façon tout à fait incertaine; son acidité est de l'ordre de celles que présenterait un phosphate alcalin de basicité intermédiaire entre 1 et 2 équivalents, ou d'un sel organique à réaction analogue.

En faisant réagir l'hydrate cuivrique sur les solutions des sels métalliques, M. A. MAILHE a obtenu en quelque sorte la fixation de cet oxyde sur les sels, avec formation de composés insolubles, souvent cristallisés. Il a obtenu ainsi les sortes d'oxychlorures mixtes suivants :



M. JOUNIAUX a étudié la réaction de l'acide bromhydrique sur l'argent. Cette réaction est limitée par la réaction inverse :  $Ag + HBr \rightleftharpoons H + AgBr$ , et les calculs faits au moyen des valeurs fournies au moment de l'équilibre

permettent de confirmer les lois thermodynamiques et de retrouver, entre autres, la chaleur dégagée dans la réaction. — *L'oxydation du propylglycol par le Mycoderma aceti* (race d'Orléans) a fourni à M. KLING l'acétol ou monooxyacétone  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{COH}$ , par suite de l'oxydation du  $\text{CHOH}$  médian du propylglycol  $\text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ . C'est l'isomère gauche du propylglycol racémique qui est attaqué. — M. IMBERT a décrit les produits de l'action de la potasse sur les combinaisons de pyridine et de tétrachloroquinone mentionnées dans la séance précédente. La combinaison  $\text{C}^3\text{H}^4\text{Az} - \text{C}^6\text{Cl}^2\text{O}^2 - \text{OH}$  perd du chlore, et se change en sel potassique  $\text{C}^3\text{H}^4\text{Az} - \text{C}^6\text{Cl}(\text{OK})\text{O}^2 - \text{OH}$ ; il a préparé quelques dérivés de ce nouveau corps. — M. FOSSE a poursuivi ses recherches sur le prétendu binaphtylène-glycol; comme nous l'avons déjà indiqué ce corps n'est autre que le dinaphtoxanthène  $\text{CH}^2(\text{C}^{10}\text{H}^8)\text{O}$ . — M. J. TARCHANOFF a résumé les circonstances qui influent sur l'activité lumineuse des Bacilles phosphorescents de la mer Baltique. Parmi les expériences qu'il indique, citons la préparation de Grenouilles lumineuses, qu'on effectue en injectant dans le lymphatique dorsal quelques centimètres cubes de bouillon lumineux. Peu à peu, tout le corps de l'animal s'illumine, en particulier à la langue qui contient un sac lymphatique. La luminosité cesse au bout de quelques jours, les leucocytes détruisant finalement les Microbes. Les animaux à sang chaud ne peuvent pas être rendus lumineux, le Bacille phosphorescent s'éteignant à  $36^\circ - 38^\circ$ , et ayant son optimum au-dessous de  $40^\circ$ . En congelant un bouillon, on a de la glace lumineuse, etc.

M. D.

---

#### ACADÉMIE DE MÉDECINE

*Séance du 23 avril 1901.* — M. LABORDE présente un mémoire du professeur DE TARCHANOFF (de Saint-Petersbourg) à propos de l'action combinée de la quinine et du chloroforme sur les muscles striés.

Si, après injection dans les sacs lymphatiques dorsaux ou de la cuisse de 2 à 4 gouttes d'une solution de chlorhydrate de quinine à 2 %, on soumet des Grenouilles à l'influence des vapeurs de  $\text{CHCl}_3$ , l'on observe ce phénomène curieux que tous les muscles touchés par la quinine tombent en rigidité cadavérique à la fin de la chloroformisation. Les membres ainsi que tout le corps de l'animal prennent une position correspondante aux systèmes des muscles affectés; les membres s'étendent, perdent leur souplesse, le dos se courbe en cercle concave vers le haut, etc. L'analyse directe des muscles touchés par la quinine démontre qu'ils ont perdu leur transparence, leur élasticité, leur irritabilité et qu'ils sont devenus opaques et rigides. Cet état est permanent et dure plusieurs jours après le réveil de l'animal. Le réveil n'a lieu qu'au cas où la chloroformisation n'a pas été poussée trop loin et où elle n'a pas affecté le cœur de l'animal. Les mêmes expériences, en effet, ont également démontré que le cœur des Grenouilles préalablement quininisées supporte beaucoup moins la chloroformisation et s'arrête en diastole beaucoup plus tôt que le cœur des Grenouilles normales soumises à la chloroformisation.

Il n'est pas douteux, d'après ces résultats, que des muscles striés, y compris le myocarde, ayant subi l'influence de la quinine, présentent une moindre résistance à l'action coagulante du chloroforme que les muscles et le cœur normaux. Ces faits concordent avec l'opinion de BINZ, qui considère la quinine comme un poison du protoplasma vivant en général et des muscles en particulier, dont il affaiblit les fonctions vitales. L'abaissement des oxydations et des échanges nutritifs cellulaires sous l'influence quinique reconnaît la même explication; et c'est ce qui fait que quelques gouttes de la même solution de quinine à 2 % empêchent les phénomènes lumineux des Bacilles phosphorescents, par arrêt des oxydations.

La quininisation et la chloroformisation obtenues séparément ne provoquent aucune rigidité musculaire.

L'éther ne détermine aucune rigidité musculaire, et aucun arrêt paralytique du cœur chez les Grenouilles quininisées. M. DE TARCHANOFF entreprendra des expériences comparatives sur des animaux supérieurs.

*Séance du 14 mai 1901.* — M. RAILLIET présente un travail de MM. LUCET et COSTANTIN relatif à quelques *Champignons pathogènes nouveaux*.

Les auteurs indiquent quelques particularités nouvelles au sujet du *Rhizomucor parasiticus* dont ils ont donné antérieurement la description (\*). Ils signalent deux variétés ou espèces nouvelles de Champignons expérimentalement pathogènes du groupe des Mucoracées, le *Mucor corymbifer* var. (nov.) *Truchisi*, et le *M. corymbifer* var. (nov.) *Regnieri*, recueillies sur des Chevaux trichophytiques (teigne d'été). Outre les deux *Mucor* qui précèdent, le Cheval, à teigne d'été, a fourni encore une Périspориacée n'ayant, d'ailleurs, comme eux, aucun rapport avec la trichophytie, le *Sterigmatocystis pseudo-nigra*. Cette dernière espèce toutefois, ainsi que *Sterigm. nigra* VAN TIEGH., se sont montrées dépourvues de toute influence pathogène, fait en contradiction avec les résultats indiqués par J. OLSEN au sujet du *St. nigra*.

*Séance du 18 juin 1901.* — MM. LANCEREAUX et PAULESCO font une communication au sujet de l'emploi thérapeutique de la lécithine.

Les auteurs rapportent des observations détaillées, de deux malades de leur service, atteints de *diabète pancréatique*, arrivés à une phase avancée de leur affection, maigrissant et dépérissant journellement. Sous l'influence de la lécithine, non seulement l'amaigrissement a cessé, mais les malades ont augmenté rapidement de poids, et leur état général s'est trouvé du même coup considérablement amélioré (\*\*). Non seulement l'ovo-lécithine a arrêté la dénutrition rapide des diabétiques, qu'habituellement rien n'arrête, et qui les conduit à la tuberculose, mais elle est parvenue à faire augmenter d'une façon considérable leur poids, à leur rendre leurs forces et leur entrain. Dans plusieurs autres cas, chez des malades atteints d'affections diverses s'accompagnant de dénutrition, les résultats ont toujours été les mêmes : une augmen-

(\*) Voir à ce sujet LUCET et COSTANTIN, *Rev. gen. de Botan.*, Paris, 1900, XII, p. 81.

(\*\*) Comme MM. GILBERT et FOURNIER, les auteurs ont employé l'ovo-lécithine préparée par M. BILLON.

tation de poids du corps. La lécithine est donc un excellent aliment, et peut rendre de grands services dans des cas de dénutrition rapide.

M. ROBIN fait observer que la lécithine augmente considérablement d'ordinaire l'excrétion d'acide urique.

*Séances du 2 et du 9 juillet 1901.* — M. A. GAUTIER donne lecture d'un mémoire sur la médication par l'arsenic latent.

Les cacodylates ont été employés avec des succès variés dans le traitement d'un grand nombre d'affections diverses au sujet desquelles M. A. GAUTIER présente une liste détaillée d'observations. Dans tous les cas, il y a eu des succès éclatants, mais aussi des revers. Ceux-ci tiennent aux idiosyncrasies, à la phase où était parvenue la maladie, à l'état du malade, au mode d'administration des cacodylates. A ce sujet l'auteur insiste à nouveau sur la voie de choix de la médication cacodylique. Les cacodylates ne doivent pas être ingérés; il faut, pour les faire absorber sans danger, choisir la méthode des injections hypodermiques.

Malgré leur puissante action médicatrice, les cacodylates sont inoffensifs pourvu qu'on les injecte sous la peau ou dans le tissu musculaire, et même directement dans les veines (LANGLOIS); mais cette dernière méthode toutefois est difficile à pratiquer, et partant peu recommandable. Ils ne s'accumulent pas dans l'économie, et généralement ils peuvent être administrés d'emblée, quoique exceptionnellement et pour une fois ou deux, « même à la dose énorme de 50 ctgr., répondant à 0 gr. 370 d'acide arsénieux, et cela sans inconvénients sensibles ».

Une expérience involontaire citée par M. A. GAUTIER, et faite sur quatre sujets fort différents, ayant reçu de 32 à 65 centigrammes de cacodylate de soude en une seule fois, révèle la tolérance vraiment extraordinaire de l'économie pour ce médicament.

« Sauf des cas très rares, la méthode des injections hypodermiques permet de faire facilement et presque indéfiniment supporter l'arsenic aux malades. Des patients, se trouvant bien de la médication cacodylique, continuent leurs injections depuis deux ans et demi à la dose de 5 à 10 centigrammes par jour, avec intervalles de repos de un septénaire sur deux. Chez aucun de ces malades il n'y a eu ni signes de saturation de l'économie, ni albuminurie, ni stéatose du foie ou du cœur, ni troubles de la circulation, ni éruptions de la peau, ni mélanodermie, ni désordres digestifs, ni odeur alliagée de l'haleine et de la sueur, ni hémorragies, ni paralysies ou contractures d'aucune sorte. »

L'administration *per os* est mal tolérée. « La plupart des malades auxquels on administre les cacodylates de soude, de fer, de mercure, etc., par la bouche, sont bientôt pris de crampes d'estomac, de gastrite, et, si l'on continue, de phénomènes d'arsenicisme. Il ne saurait en être autrement : l'acide cacodylique, corps très instable, se modifie au contact des matières organiques essentiellement oxydables du tube intestinal et se transforme partiellement à leur contact en cacodylate de cacodyle, substance extrêmement vénéneuse, d'odeur alliagée, qui se produit en proportions variables suivant l'état de santé et le mode de digestion de chaque malade. »

L'injection hypodermique ou intramusculaire est le seul mode d'administra-

tion à employer. L'ingestion des cacodylates par la bouche ne se fait qu'au grand détriment des malades. « Je ne saurais assez répéter, dit M. GAUTIER, qu'il y a là un très grand danger. »

L'injection de cacodylate n'occasionne aucune douleur si la solution est parfaitement neutre à la phtaléine. Le prurit, la cuisson, les indurations qu'on a quelquefois remarquées tiennent à l'impureté du cacodylate, à la trop haute concentration de la solution, à la non-stérilisation de la liqueur ou de l'aiguille.

De l'ensemble des observations nombreuses citées, l'auteur conclut « que les cacodylates guérissent dans beaucoup de cas la tuberculose pulmonaire ou viscérale, même très avancée. Dans presque tous les cas, ils arrêtent tout au moins l'évolution rapide de cette maladie, non pas seulement au début, mais lorsqu'elle est confirmée, généralisée, qu'elle soit d'ailleurs fébrile ou non. »

Ce n'est pas seulement dans les affections tuberculeuses que s'applique avec succès la médication cacodylique, c'est aussi dans toutes les maladies, microbiennes ou non, qui frappent la nutrition, la vitalité, la résistance des cellules. Les préparations cacodyliques rendent des services dans le traitement du diabète, des neurasthénies avec dépérissement général et affaiblissement des fonctions, de l'intoxication palustre, de la grippe, des anémies graves, de l'asthme, de la chorée, des longues convalescences, du myxœdème, etc. Les résultats ont été variables ou douteux dans la maladie de Parkinson, les dégénérescences qui accompagnent des troubles psychiques et dans le cancer.

En règle générale « les cacodylates peuvent s'ordonner à la dose de 5 à 20 centigrammes, et plus par jour, pourvu qu'on ait recours à la méthode hypodermique et à la condition aussi de séparer chaque série de sept à dix injections par un nombre égal de jours de repos ». Dans le cas contraire, on provoque des phénomènes d'intolérance. Les *signes d'intolérance* les plus ordinaires sont : bouffées congestives de la face, qui n'ont de signification que lorsqu'elles persistent, augmentent et s'accompagnent d'un état d'excitation générale pouvant empêcher le sommeil; quelquefois sensation de douleur vague au ventre; plus rarement un peu de fièvre si l'on continue à donner des doses élevées. Chez les Femmes le traitement cacodylique hâte le retour des règles, qui reviennent souvent après 24 ou 25 jours et sont plus abondantes. On peut observer de véritables métrorragies si le traitement n'est pas suspendu 4 ou 5 jours avant les époques.

L'un des signes les plus sûrs que la dose utile est dépassée, ce sont les troubles de la vue; le malade a en outre des bourdonnements, il entend des bruits, des sifflements, des cloches. Si l'on persiste, ces troubles peuvent aller jusqu'à la surdité et être accompagnés d'un léger vertige.

Si l'on prolonge le traitement au delà de dix à quinze injections, sans laisser reposer le malade, il se produit un état congestif de l'intestin avec douleurs, crampes d'estomac et parfois diarrhée et hémorragies intestinales, surtout si l'on a eu recours à l'ingestion buccale du médicament. On peut noter aussi quelquefois de la stomatite légère.

La principale *contre-indication* de l'emploi de l'arsenic latent est l'insuffisance hépatique. Le cancer, la congestion du foie, son hypertrophie, la cir-

rhose doivent rendre extrêmement réservé dans l'emploi de cette médication.

L'albuminurie légère n'est pas une contre-indication du traitement cacodylique par la voie hypodermique; mais l'albuminurie s'aggrave, au contraire, si l'on emploie la voie buccale. Il en est de même pour la fièvre, même intense, la diarrhée, les vomissements.

Comme *adjuvants* du traitement cacodylique, M. A. GAUTIER recommande l'iode : faire prendre au malade, une heure au moins avant le déjeuner, une cuillerée à dessert de la potion salée suivante :

Sel marin. . . . .	5 gr.
Iodure de potassium. . . . .	1 —
Bromure de potassium. . . . .	1 —
Eau q. s. pour faire. . . . .	100 cm <sup>3</sup> .

D'autre part, il recommande l'administration à chaque repas de 15 cm<sup>3</sup> de la potion suivante qui a l'avantage d'exciter la sécrétion gastrique, de parer aux pertes de l'organisme en chaux, magnésie et phosphate, substances dont la consommation est souvent exagérée chez les consommateurs.

Sel marin. . . . .	30 gr.
Phosphate de chaux précipité . . . . .	30 —
Phosphate ammoniaco-magnésien . . . . .	10 —
Fluorure d'ammonium. . . . .	15 centigr.
Acide chlorhydrique officinal. . . . .	30 gr.
Acide citrique cristallisé. . . . .	12 —
Sucre — . . . . .	100 —
Eau ordinaire, q. s. pour faire . . . . .	300 cm <sup>3</sup> .

Enfin il faut choisir une alimentation riche en phosphate, magnésie, etc... organiques, en fer assimilable. C'est à ce titre qu'on recommandera le jaune d'œuf, les cervelles, le poisson, les crustacés, les viandes de porc (bien rôties), de bœuf et de mouton non salées, les pois, fèves, haricots, champignons, le cacao, le pain, les vins montés en couleur (Bourgogne, Bordeaux, Roussillon, Côtes rôties).

L'adjuvant rationnel de la médication cacodylique est la viande crue, viande fraîche de mouton, et non celle de bœuf, ou à son défaut le suc de viande obtenu à froid.

On peut également signaler parmi les autres adjuvants, lorsqu'il s'agit d'affections pulmonaires, l'inhalation de quelques antiseptiques, la créosote et ses congénères. §

*Comment agissent les cacodylates ?* Ce sont des stimulants de la nutrition et de l'assimilation. En même temps, ces sels régularisent le fonctionnement vital, diminuent, lorsqu'elle existe, la fréquence des battements cardiaques, abaissent la température s'il y a de la fièvre, atténuent les échanges respiratoires s'ils sont exagérés, ainsi qu'il arrive chez les tuberculeux.

« L'excrétion de l'azote sous forme d'urée augmentant sous l'action des cacodylates à la fois en quantités absolue et relative, le coefficient d'utilisation azotée (rapport azoturique) monte de 73 ou 75 à 90 % et même au delà

En même temps, les chiffres de l'acide phosphorique et du chlore urinaires, généralement diminués chez les tuberculeux, remontent, ainsi que l'acide urique éliminé, tandis que fléchit la proportion des matières urinaires non azotées.

« Chez les diabétiques, en particulier, le cacodylate fait rapidement disparaître l'azoturie si elle existe et diminue beaucoup le sucre.

« En un mot, l'arsenic latent régularise les oxydations et enrayer les déperditions anormales de l'organisme.

« L'arsenic agit en excitant la reproduction de cellules nouvelles qui, grâce à leur jeunesse même, résistent dès lors aux agents pathogènes qui auraient atteint des cellules vieilles. »

Le simple passage à travers les tissus est insuffisant pour expliquer le phénomène de la reproduction cellulaire d'une part, et comme d'autre part, on sait que la majeure partie des cacodylates est éliminée en nature les premiers jours qui suivent l'absorption, la quantité utile de cacodylate est minime. Cette quantité ne peut agir qu'autant qu'elle est assimilée, « animalisée », spécialisée dans quelques-unes de nos glandes ou de nos tissus spécifiques. L'arsenic n'existe à l'état pondérable que dans un seul organe, la glande thyroïde, associé à l'iode, l'un des puissants excitateurs et régulateurs de la nutrition. C'est dans cette glande que se fixe l'arsenic médicamenteux, que « prend naissance et se constitue le ferment arsenical, et sans doute iodé qui réagit sur la nutrition et la reproduction cellulaire tout entière (\*). Une preuve que l'arsenic avant d'agir prend dans la thyroïde la forme d'un agent spécifique, c'est que les troubles que fait naître l'exagération de la médication cacodylique sont précisément ceux de l'hyperthyroïdisation.

La localisation et la teneur en arsenic des divers organes suivant qu'il est donné à l'état latent ou minéral étant différentes (PAGEL (\*\*)) démontrent que la médication cacodylique ne saurait se confondre dans ses effets avec la médication arsenicale ordinaire.

On ne saurait fixer la dose optimum de cacodylate pour chaque malade. M. A. GAUTIER a fixé de la façon suivante la posologie de ces sels :

« Je donne généralement aux sujets qui n'ont jamais essayé du médicament 25 milligrammes de cacodylate le premier jour, 50 le second ; je me tiens à cette dernière dose durant un septénaire ; après sept jours de repos, je recommence par 50 milligrammes, puis je vais à 100 milligrammes et j'y reste s'il y a amélioration sensible ; sinon, j'augmente la dose jusqu'à voir apparaître les phénomènes d'intolérance. Je diminue alors de 5 centigrammes ou plus et me tiens enfin à la dose efficace. Il est remarquable de voir que des doses très faibles, de 1 à 2 centigr. par jour, suffisent chez quelques malades et qu'il faut chez d'autres, et pour les mêmes affections, élever à 5, à 10, à 15 centigrammes et plus la quantité de cacodylate injectée pour recueillir du traitement les mêmes bénéfices.

« Mais il convient d'ajouter ici qu'à partir d'une certaine dose l'effet utile ne croît plus ; en augmentant la quantité injectée on ne produit aucun effet utile, et l'on peut voir apparaître les signes d'intolérance.

(\*) Voir *Bull. Sc. pharm.* 1900, 1.

(\*\*) PAGEL. Thèse doct. Univ. Nancy (Pharmacie), 1900.

« Généralement, si après deux séries de 7 à 8 injections, faites dans les conditions optima ci-dessus dites, le bien-être ne s'est pas fait sentir, il est très rare qu'on puisse s'attendre à un résultat utile en augmentant la quantité du médicament.

« Pour quelques maladies, en particulier dans les maladies de la peau, il faut aller jusqu'à 20 et 50 centigrammes par jour. Mais, dans ces cas, on expose les malades aux phénomènes congestifs, à l'excitation générale, à l'insomnie, aux coliques. »

*Séance du 30 juillet 1901.* — M. LANDOUZY présente au nom de M. LOP une note sur un cas d'*Intoxication grave par l'emploi d'une teinture servant à noircir les chaussures*. Les conditions étiologiques et pathogéniques de cette observation rappellent celles que M. LANDOUZY signalait l'année dernière, et que de nombreux auteurs ont depuis relatées (\*).

M. LANCEREAUX, en réponse à une observation présentée à une précédente séance (voir p. 334) par M. ROBIN, communique une note de M. ALY ZAKY où l'auteur montre que l'ovo-lécithine détermine chez l'Homme et l'animal.

1<sup>o</sup>) Augmentation d'azote total, d'urée et du coefficient d'utilisation azotée. — 2<sup>o</sup>) Diminution d'acide phosphorique. — 3<sup>o</sup>) Le plus généralement diminution d'acide urique; ce résultat ne saurait étonner, car si le jaune d'œuf augmente l'acide urique, c'est par la nucléine qu'il apporte à l'organisme et non par les lécithines.

M. R. BLANCHARD présente au nom de la Commission du Paludisme un rapport sur les *Moustiques de Paris*; leurs méfaits, mesures de préservation.

A Paris, le professeur BLANCHARD n'a jamais trouvé comme Moustiques que *Culex pipiens*. L'AVERAN et POLAILLON ont d'ailleurs fait la même observation. Le Conseil d'Hygiène de la Seine a été saisi déjà à plusieurs reprises de plaintes relatives à l'invasion de ces Insectes dans certains quartiers de Paris et de la banlieue. Cette apparition rare ou cette permanence des Moustiques, suivant les quartiers, ne proviennent pas de l'introduction de marchandises provenant de pays étrangers, comme l'a déjà fait remarquer J. CHATIN. Les causes sont purement locales. Les pièces d'eau dormante, les tonneaux d'arrosage, les citernes, les puisards, les réservoirs d'usine, les égouts à écoulement lent ou nul, l'eau arrêtée dans les chéneaux des toitures, voilà les milieux divers dans lesquels se développent les Moustiques.

Une femelle de *Culex* pond jusqu'à 300 œufs, et, si la saison est favorable, 6 à 8 générations peuvent se succéder dans le cours d'une année. On a compté les œufs, larves et nymphes qui se trouvaient dans un simple tonneau d'eau de pluie; on a obtenu des chiffres très élevés: 17.259 une première fois, et 19.110 une seconde fois. On voit par là l'extrême inconvénient des eaux stagnantes.

Il est donc nécessaire de se demander si les Moustiques des villes ne sont pas capables de jouer quelque rôle dans la transmission de diverses maladies.

*Culex pipiens* et sept autres espèces, comme l'a montré GRASSI, sont inca-

(\*) Voir à ce sujet *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, p. 411, et 1901, IV, *Annexes*, p. 24.

pables de transmettre le paludisme (\*). L'agent de transmission est un *Anopheles*. Or l'existence d'*Anopheles* à Paris a été signalée il y a un siècle et demi. L'espèce s'y est-elle maintenue depuis? Il est difficile de l'affirmer. Quoi qu'il en soit, un cas de contagion paludique signalée par le D<sup>r</sup> MOSNY en 1899 laisse supposer qu'il existe à Paris des Moustiques capables de propager le paludisme.

Si *Culex* ne transmet pas le paludisme, il n'en est plus de même pour l'éléphantiasis et les maladies filariennes, la fièvre jaune(\*\*).

Enfin le professeur BLANCHARD appelle l'attention sur la possibilité de transmission de la lèpre par les Moustiques. La sanction de l'expérience manque encore à ce sujet. Toutefois on peut voir une preuve de cette opinion de l'auteur dans le fait bien connu et jusqu'à présent inexpliqué de la plus grande fréquence de la lèpre dans les pays où précisément les Moustiques sont le plus abondants (régions tropicales, contrées septentrionales, littoral de la mer).

Devant tous ces faits de contagion possible, il est donc nécessaire de proposer des mesures de préservation. Aussi l'auteur présente-t-il les conclusions suivantes :

*Prophylaxie individuelle.* — 1<sup>o</sup> Dans les quartiers ou maisons envahis par les Moustiques, il est indispensable de faire usage de moustiquaires pour se protéger pendant la nuit. Les moustiquaires seront installées et entretenues avec soin; on ne doit pas les suspendre à un anneau; il faut les fixer sur un cadre. La partie supérieure de la moustiquaire doit être en tulle comme le reste, afin de ne pas gêner la circulation de l'air.

Les mailles du tulle qui constitue la moustiquaire doivent être de dimensions convenables, pour empêcher le passage des Moustiques sans gêner la circulation de l'air.

Il est nécessaire que le bord inférieur de la moustiquaire tombe assez bas (sans toucher le sol) pour qu'il soit facile de le rentrer sous le matelas quand on s'est introduit sous la moustiquaire.

Il est indispensable de s'assurer souvent que la moustiquaire est en bon état et de tuer les Moustiques qui ont réussi à s'y introduire.

2<sup>o</sup> — On a recommandé, pour se protéger contre les piqûres des Moustiques, des pommades ou des teintures variées. La plupart de ces préparations sont d'une efficacité contestable; on peut retirer néanmoins quelques avantages de lotions faites avec une macération de bois de *Quassia amara*.

3<sup>o</sup> — Il est utile également, pour chasser les Moustiques, de répandre dans les chambres, environ une heure avant le coucher, des vapeurs de formol, au moyen d'un brûleur à platine incandescent. Les personnes qui ne pourraient supporter l'odeur de ces vapeurs auront avantage à brûler de la poudre de Pyrèthre ou à déterminer pendant le sommeil un courant d'air au moyen d'un ventilateur électrique.

4<sup>o</sup> — Si les Moustiques qui envahissent une maison proviennent d'endroits

(\*) Voir à ce sujet J. GUIART. Les découvertes récentes sur le paludisme. *Bull. Sc. pharm.*, 1900, I, 98-114.

(\*\*) Voir à ce sujet FREYSSINGE et NEVEU-LEMAIRE. Rôle des Moustiques dans la propagation de la filariose et de la fièvre jaune. *Bull. Sc. pharm.*, 1901, III, 81-92.

qui échappent à l'action des habitants, les fenêtres orientées de ce côté pourront être doublées extérieurement d'un châssis fixe, sur lequel sera tendue une lame de toile métallique à mailles assez fines pour que les Moustiques ne puissent les traverser.

5° — Pour atténuer les effets de la piqûre, il est avantageux d'employer la teinture d'iode en badigeonnage. Beaucoup de substances ou de formules ont été proposées dans ce but; aucune ne rend de meilleurs services que la simple teinture d'iode.

6° — On veillera à ce que des réservoirs, des mares ou des fossés mal entretenus autour de la maison ne servent pas au développement des Moustiques. Tous les réservoirs naturels ou artificiels qui ne sont pas indispensables seront vidés; on détruira les larves de Moustiques dans les autres, suivant les indications données ci-dessous.

*Prophylaxie générale.* — 7° — Il importe avant tout de faire disparaître les eaux stagnantes, surtout celles qui sont à proximité des maisons; de donner aux fossés, aux égouts et aux déversoirs de toute nature une pente suffisante pour que leurs eaux s'écoulent; de supprimer tous les réservoirs naturels ou artificiels qui contiennent des eaux stagnantes sans usage.

8° — Toutes les fois que la chose est possible, il faut remplacer l'eau stagnante par l'eau courante. Les bassins des jardins publics doivent être alimentés d'eau courante, même pendant la nuit. Le courant doit être assez fort pour empêcher le développement des Moustiques, qui viennent pondre de préférence dans les eaux dormantes ou à renouvellement très lent.

9° — En raison de la transmission de certaines maladies par les Moustiques (paludisme, filariose, fièvre jaune, lèpre), on surveillera d'une façon particulièrement rigoureuse les bassins, réservoirs, citernes, tonneaux d'arrosage, puisards, etc., qui peuvent exister dans les cours, jardins et autres dépendances des hôpitaux, ainsi que dans leur voisinage immédiat. On supprimera toutes les eaux stagnantes inutiles; on donnera aux autres un courant assez fort et incessant; on traitera comme il est indiqué ci-dessous toutes celles qui ne pourraient être ni supprimées ni rendues courantes.

10° — Lorsque des eaux stagnantes ne peuvent pas être supprimées, à cause de leur utilité ou parce que les mesures destinées à assurer leur écoulement seraient trop onéreuses, il y a lieu de prendre des mesures pour détruire les larves de Moustiques.

S'il s'agit de pièces d'eau d'une assez grande étendue, on peut assurer la destruction des larves de Moustiques en entretenant des Poissons dans ces pièces d'eau.

Pour détruire les larves de Moustiques dans les mares, dans les pièces d'eau ou réservoirs de peu d'étendue, on se servira avec avantage d'huile de pétrole. Pour que le pétrole s'étale bien, on aura soin de le verser sur une série de points, et non en totalité au même endroit; on peut se servir, pour répandre le pétrole, d'un chiffon fixé à l'extrémité d'une perche; le chiffon imprégné de pétrole est promené à la surface de l'eau.

Le mélange d'huile de pétrole et de goudron donne des résultats plus satisfaisants encore que le pétrole pur; il tue les larves plus rapidement, et surtout il a une action plus durable, l'évaporation étant plus lente.

Il suffit d'employer 10 cm<sup>3</sup> du mélange de pétrole et de goudron par mètre carré de la pièce d'eau dans laquelle on veut détruire les larves de Moustiques; il n'y a pas lieu de se préoccuper du cube d'eau.

L'opération doit être faite au printemps et renouvelée tous les quinze jours jusqu'à l'apparition des grands froids.

C'est au printemps surtout qu'il faut s'occuper de détruire les larves, avant qu'elles aient eu le temps de se transformer en insectes parfaits.

11° — Les citernes et les réservoirs qui contiennent de l'eau destinée à la boisson doivent être couverts. Si, malgré cette précaution, l'eau de ces réservoirs se peuple de larves de Moustiques, on peut procéder à la destruction de celles-ci en se servant d'huile ordinaire au lieu d'huile de pétrole.

12° — L'Académie émet le vœu que les mesures de prophylaxie individuelle formulées ci-dessus soient portées à la connaissance du public par voie d'affiche, ou de toute autre manière.

13° — Elle émet également le vœu que l'Etat, la Ville de Paris, l'Assistance publique et les autres Administrations, chacun en ce qui le concerne, prennent les mesures nécessaires pour détruire les larves et nymphes de Moustiques dans les étangs, bassins, réservoirs, égouts, etc., où elles peuvent se développer.

A. M.

---

### SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

*Séance du 15 juin 1901.* — M. RICHET démontre que le *suc musculaire*, administré par voie intra-veineuse, présente une *toxicité* assez grande (5 cm<sup>3</sup> par kilog.), mais que cette toxicité varie avec la température à laquelle la viande est soumise après l'abatage. — M. O. JOSUÉ a observé que le *chloroforme* est un excellent *fixateur* pour les préparations de sang. Après avoir été traités par ce réactif, les éléments cellulaires du sang se colorent facilement par le triacide d'Ehrlich, la thionine, etc... — M. POULAIN met en évidence la distribution irrégulière et les modifications chimiques importantes subies par la graisse dans les ganglions mésentériques. Les observations semblent montrer que la sécrétion du *ferment lipasique* est une propriété générale des ganglions lymphatiques et du tissu lymphoïde. — MM. ACHARD et LÉPER continuent l'étude des variations comparatives de la composition du sang et des sérosités. Ils montrent que, dans ces milieux, l'équilibre physique se rétablit plus vite que l'équilibre chimique. Le mécanisme régulateur de la composition du sang semble avoir pour premier effet de rétablir le nombre des molécules, et agit ensuite pour équilibrer dans leur proportion normale les divers éléments constitutifs de ce liquide. — MM. DESGREZ et ZAKY présentent une nouvelle note sur *l'influence favorable de la lécithine* de l'œuf sur les échanges nutritifs. Ingérée ou administrée par voie sous-cutanée, cette substance augmente l'appétit des animaux qui la reçoivent et, par suite, leur poids. L'analyse des urines indique une augmentation de l'urée, de l'azote total, du coefficient d'utilisation azotée, une diminution de l'acide phosphorique.

*Séance du 22 juin 1901.* — MM. GILBERT, LEREBoullet et HERSCHER ont recherché les pigments biliaires dans le sérum d'un grand nombre de malades. Ils ont observé une cholémie très fréquente; sa cause réside toujours soit dans une maladie chronique du foie ou des voies biliaires, soit dans une viciation temporaire des fonctions hépatiques, au cours des maladies aiguës. — M. GRIFFON a étudié la stérilisation des crachats tuberculeux par l'aniodol. Cette substance doit être employée à 1 p. 100, et rester en contact des crachats au moins 24 heures. Le fait intéressant de ces recherches, c'est que l'aniodol rend inoffensif le *bacille de Koch* sans altérer sensiblement ses caractères morphologiques. Voilà donc un antiseptique qui pourra être très utilement appliqué à l'envoi des crachats tuberculeux destinés à un examen. — M. A. RÉMY présente un instrument d'optique: le *diploscope*, destiné au diagnostic et au traitement d'un certain nombre d'affections oculaires. — MM. J. VILLE et J. MOYESSIER ont recherché, dans les urines, le chlore à l'état organique. En reprenant et modifiant les méthodes qui avaient conduit divers chercheurs à des résultats positifs, ils sont arrivés à conclure à l'absence complète de cet élément sous forme de composés chloro-organiques. — M. G. WEISS présente le résultat de ses travaux sur la nature de l'excitation électrique. — M. J. PAILLARD décrit un *auto-injecteur d'ampoules* dont le maniement est facile et sûr. Cet instrument permet une injection aseptique, le liquide de l'ampoule entrant directement, sous la peau, à travers l'aiguille stérilisée.

*Séance du 29 juin 1901.* — M. RAPPIN appelle l'attention sur ce fait curieux que l'urée est un antiseptique qui s'oppose très efficacement au développement du *Bacille de Koch* dans ses cultures. Injectée à des Cobayes tuberculeux, elle a contribué à l'amélioration de leur état général. — MM. ACHARD et CLERC ont constaté un abaissement léger du pouvoir amylolytique chez les diabétiques; il y a, au contraire, un abaissement considérable dans les cachexies présageant la mort à bref délai. La pilocarpine, à dose hypertoxique, exalte d'une manière très marquée l'activité de l'amylase sanguine. — M. NICLOUX a étudié l'influence de mélanges, à des titres variés, d'oxyde de carbone et d'air sur des *Cobayes femelles pleines*. Pour des mélanges d'air et d'oxyde de carbone dont la proportion varie entre 1/1.000 et 1/10.000, les teneurs des deux sangs maternel et fœtal en oxyde de carbone sont identiques. Au-dessus de 1/1.000, la proportion de gaz toxique contenue dans le sang fœtal devient inférieure à celle du sang maternel. Quant au mécanisme du passage de l'oxyde de carbone, on ne peut l'expliquer qu'en admettant, au niveau du placenta, une dissociation de l'hémoglobine oxycarbonée. — MM. CASSAET et SAUX présentent une note sur les toxicités comparées du suc gastrique et de la macération de viande; le premier est deux fois plus toxique que cette dernière.

*Séance du 6 juillet 1901.* — M. MAUREL consacre deux notes aux conditions et au mécanisme de la mort accidentelle par la cocaïne. La mort est due, dans ces cas, aux leucocytes rendus sphériques et rigides, arrêtés par les capillaires du poumon et remplissant alors le rôle de véritables embolies. — MM. J. CAMUS et PAGNIEZ ont montré que les sérums sanguins sont globulicides

pour les hématies du Lapin. Cette action est variable dans les maladies. Il y aurait, en outre, dans le sérum, à côté de l'*alexine hémolysante*, une substance protectrice, antagoniste de la précédente. — MM. L. CAMUS et GLEY présentent, à l'occasion de ce travail, quelques remarques tendant à faire supposer que les alexines et leurs antagonistes varieraient dans le sang, à l'état normal comme à l'état pathologique, suivant les animaux. — MM. DOYON et MOREL ont étudié l'action de la pression sur la composition du sang. On savait que la diminution de la tension de l'oxygène dans le sang provoque l'augmentation du nombre des globules rouges et de la quantité d'hémoglobine. Dans les conditions inverses, sous l'influence d'un séjour de vingt et un jours dans l'air comprimé, le nombre des globules a diminué de plus d'un tiers. Cette modification a disparu lorsque la pression est redevenue normale. — M. LAIGNEL-LAVASTINE établit que, contrairement à l'opinion de KLIPPEL, MONTASANO et MONTESSORI, le liquide céphalo-rachidien des paralytiques généraux est stérile, à toutes les périodes de la maladie. — M. CARRIÈRE montre que le séro-diagnostic constitue une méthode sensible de détermination de la tuberculose.

*Séance du 13 juillet 1901.* — MM. AUCHÉ et VAILLANT ont recherché les altérations du sang produites par les morsures des animaux venimeux. Elles intéressent les globules rouges et les leucocytes. Les premiers sont soumis à une hémolyse variant avec la dose injectée; les derniers sont considérablement augmentés comme nombre, l'augmentation portant sur les polynucléés. Le nombre des lymphocytes est, au contraire, diminué. — MM. ALBARRAN et CATHÉLIN ont traité, avec succès, certains cas d'incontinence d'urine par les injections épidurales de cocaïne. — MM. WERTHEIMER et LEPAGE ont étudié l'influence de l'atropine sur la sécrétion pancréatique. Contrairement aux observations de PAVLOV, ils ont trouvé que de très fortes doses d'atropine ne suppriment pas, chez le Chien, les réflexes sécrétoires du pancréas. — MM. BARDIER et FRÄNKEL présentent le résultat de recherches sur la sécrétion urinaire avant et après la cautérisation de la surface du rein au nitrate d'argent : il y a diminution de la quantité d'urine, de l'azote total, de l'azote uréique, des matières minérales et du coefficient azoturique. L'albumine varie entre des traces et un gramme par jour. Les auteurs ont également fait la comparaison entre les sécrétions du rein badigeonné et du rein sain dans la même expérience. — M. RETTERER consacre deux notes importantes à l'origine et à l'évolution des hématies et des leucocytes des ganglions lymphatiques; la fonction principale de ce ganglion est de produire des hématies et du plasma. Les leucocytes qui s'y développent ne sont que des restes cellulaires qui finissent également par se convertir, dans le courant lymphatique ou sanguin, en éléments hémoglobiques. — M. A. LESAGE décrit une gastro-entérite du nourrisson due à un cocco-bacille ayant les caractères du genre *Pasteurella* (Lignières). La porte d'entrée de ce Bacille serait les fosses nasales et les bronches. Cette gastro-entérite a toujours été mortelle. — MM. CHARRIN et DELAMARE établissent que le placenta peut-être considéré comme un organe d'une activité physiologique importante; il présente, en effet, une toxicité voisine de celle du foie; il atténue, par contact, l'action des toxines, en particulier de la toxine diphtérique; il s'oppose, enfin, à l'action du principe coagulant du mucus. — M. LÉPIÈRE

préconise les *glucoprotéines* comme nouveaux milieux de culture chimiquement définis pour l'étude des Microbes. — MM. CASSAET et SAUX montrent que les *produits acides de la digestion artificielle* sont les mêmes que ceux des hyperchlorhydriques. Ils présentent une *action toxique tétanisante*. — MM. V. HENRI et LARGNIER DES BANCELS ont étudié l'action simultanée de l'acide chlorhydrique sur le saccharose et l'acétate de méthyle; l'inversion du sucre se produit avec la même vitesse en présence ou en l'absence d'acétate de méthyle; il semble que la saponification de l'éther soit plus rapide en présence du saccharose. — M. POULAIN établit que le *pouvoir lipasique* est, à l'état normal, sensiblement le même dans les ganglions du mésentère, au même moment chez le même sujet. Dans les infections intestinales, au contraire, l'activité lipasique du mésentère diminue beaucoup par rapport à celle des ganglions périphériques. L'inverse a lieu dans les affections cutanéomuqueuses. Dans les infections généralisées diffuses, le pouvoir lipasique s'abaisse de la même quantité dans tous les ganglions de l'économie.

*Séance du 20 juillet 1901.* — M. LAVERAN présente une classification des *Hématozoaires endoglobulaires*. — M. MOUTON a extrait, d'une variété d'*Amibes* très abondante dans la terre de jardin, une *diastase* intra-cellulaire qui doit servir chez l'animal vivant à la digestion des Bactéries dont il se nourrit. Cette diastase protéolytique agit en milieu alcalin et se rapproche de la trypsine. — MM. PORTIER et BIERRY présentent une note démontrant que le Canard, nourri avec du lactose pendant un mois environ, fournit la lactase qui n'est pas normalement sécrétée par son pancréas : il y a donc, dans ce cas, une *influence très nette de l'aliment sur les sécrétions diastasiques*. — MM. HULOT et RAMOND ont étudié les diverses anémies post-hémorragiques. Un résultat remarquable de leur travail, c'est que l'hémolysine se produit d'un animal à un animal de même espèce, et non pas seulement, comme l'a dit M. BORDET, entre deux animaux d'espèce différente.

A. DESGREZ.

## SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 7 août 1901.* — Note de M. CHAMPENOIS sur les hydrates de carbone de réserve de la graine d'*Acuba japonica*. La graine contient une notable quantité de sucre de canne; son albumen corné renferme une galactane, une mannane et une pentane donnant, par hydrolyse, du galactose, du mannose et vraisemblablement de l'arabinose. — MM. BOURQUELOT et HÉRISSEY présentent un échantillon de gentiobiose cristallisé. Ils obtiennent facilement ce sucre en traitant le produit amorphe, déjà décrit par eux, par de l'alcool méthylique bouillant, et en amorçant la solution froide. C'est un sucre à multirotation, fusible vers 85°, très hygroscopique, non dédoublable par l'invertine et ne fermentant pas en présence de la Levure de bière. — M. SCHMIDT donne un procédé d'essai de l'extrait de Fougère mâle, comportant le dosage de la filicine brute et de l'acide filicique.

E. C.

---



---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Le carbone urinaire total.



C'est dans son enseignement de 1893 que le <sup>Dr</sup> ~~Beccard~~ <sup>Beccard</sup> appela l'attention des cliniciens sur l'utilité de la connaissance du carbone urinaire total. Depuis cette époque, un certain nombre de recherches ont été effectuées sur ce sujet, soit en France, soit à l'étranger. On en a déduit un ensemble de conclusions qui intéressent les échanges nutritifs et toutes les maladies qui s'y rapportent. Le moment paraît venu de donner à nos lecteurs une étude de cette notion urologique nouvelle, de décrire un procédé pratique permettant de l'obtenir, d'examiner enfin la valeur des résultats qu'elle a déjà fournis à la physiologie et à la clinique.

#### I

Les matières organiques mises en œuvre par l'économie appartiennent à trois groupes de corps nettement différenciés : les albumines, les graisses, les hydrates de carbone. Le rôle de la graisse, riche en éléments combustibles, carbone et hydrogène, est de contribuer à l'entretien de la chaleur, de maintenir notre température constante, quelle que soit celle du milieu ambiant. Les hydrates de carbone sont utilisés pour la production de l'énergie : le glycogène de la fibre musculaire, le sucre du sang diminuent, en effet, proportionnellement à l'effort et au travail qui en résulte. La destruction de l'albumine, matière figurée et vivante de notre économie, est indépendante de ses besoins matériels. Les réactions hydratantes sont bien, à la vérité, toujours exothermiques, qu'elles s'exercent sur l'albumine ou sur tout autre corps, mais le dédoublement de la matière protéique aura lieu même si la chaleur résultante est inutile, bien plus, même si les calories ainsi produites peuvent être nuisibles à l'organisme qui leur donne naissance. La raison en est que l'albumine est la substance active de l'économie, qu'en agissant elle se détruit, que la qualité même de sa destruction mesure la qualité des phénomènes vitaux. Si l'on veut donc mesurer l'intensité de la vie, si l'on envisage la vie dans sa phase destructive, ce qui est à considérer, c'est la destruction de la matière qui vit, de cette albumine assimilée, devenue nôtre, qui, de fixe et vivante qu'elle est actuellement, va devenir

matière à brûler. La destruction de l'albumine se mesure quantitativement par la proportion d'azote qui apparaît dans les urines. Si on fait déduction de l'azote fécal (0 gr, 053 par gramme d'azote urinaire), on obtient l'albumine détruite en multipliant par 6,74 l'azote urinaire total. Au point de vue qualitatif, la destruction de la matière azotée peut s'attarder dans les stades intermédiaires, entre l'albumine initiale et l'urée finale. Les substances correspondant à ces phases de transition manifesteront leur présence dans nos humeurs ou apparaîtront aux émonctoires. Elles sont, en effet, plus ou moins toxiques, et l'organisme pourra souffrir de leur excès dans le liquide sanguin. Leur molécule, encore très grosse, devra donc se morceler, et, par hydratations et oxydations successives, brûler, oxyder la majeure partie de son carbone. Si ces opérations chimiques se font imparfaitement, les substances en question seront plus abondantes dans les urines, augmenteront leur toxicité, mais augmenteront aussi le taux de leur carbone. A cet état de nutrition imparfaite, le P<sup>r</sup> BOUCHARD oppose, comme contraste, une transformation de la matière supposée parfaite où l'urée apparaîtrait comme unique principe azoté des urines, où la toxicité urinaire disparaîtrait en ce qui concerne les corps organiques, où le carbone urinaire enfin atteindrait son minimum.

On peut, en effet, constater une relation entre la persistance des composés organiques toxiques et la forte proportion de carbone dans les urines. Ces deux caractères sont l'indice d'un trouble nutritif, d'un ralentissement de la nutrition. Comme on ne pourra jamais, dans la pratique, doser séparément les substances incomplètement oxydées qui sont éliminées par le rein, on peut résoudre la difficulté de deux manières différentes, qui sont comme une sorte de contrôle l'une de l'autre, soit en mesurant la toxicité de l'urine, soit en déterminant la proportion de carbone total renfermé dans ce liquide.

Entrons maintenant dans le détail, afin de fixer en quelque sorte, par des chiffres précis, les idées que nous venons de développer. Pour 1 d'azote urinaire total, il y a élaboration par l'organisme de 6,736 d'albumine, laquelle contient 1,051 d'azote et 3,610 de carbone. 0,051 de l'azote de cette albumine s'est éliminé par l'intestin, 1,00 s'est éliminé par les reins. Que sont devenus les 3,610 de carbone de cette albumine élaborée ? L'équation généralement admise du dédoublement de l'albumine donne, par gramme de cette substance, 0,538 de glucose, ce qui fait, pour nos 6,736, 3,739 de glucose, soit 1,556 de carbone qui s'éliminera par les poumons, à l'état de 3,667 d'acide carbonique. Il reste donc, de l'albumine initiale,  $3,610 - 1,556 = 2,054$  de carbone qui ne pourra s'éliminer que par le rein et l'intestin. On ne dosera pas le carbone fourni par l'albumine élaborée et qui a suivi la voie intestinale, mais, en dosant rigoureusement le carbone urinaire, on aura, par différence, le carbone fécal provenant de l'élaboration de l'albumine. Ce

qui justifie cette façon de procéder, c'est que le carbone des amylacés ou des graisses ne s'élimine pas normalement par les urines. Cela n'a lieu que dans certains cas pathologiques. En moyenne, chez l'homme sain, pour 1 d'azote urinaire total, 0,870 de carbone sont à retrancher des 2,054 qui s'échappent tant par les reins que par l'intestin. Il reste donc 1,184 de carbone éliminé par l'intestin. Dans le cas fourni par les tableaux où le carbone urinaire est au maximum, 1,12, le carbone intestinal devient 0,934; dans le cas où le carbone urinaire est au minimum, 0,64, le carbone intestinal devient 1,414.

« Il semble, dit le P<sup>r</sup> BOUCHARD, qu'on ne devra jamais avoir, ni à l'état normal ni à l'état morbide, un rapport du carbone à l'azote aussi faible que 0,43. Supposez, en effet, qu'il n'y ait, dans l'urine, aucun corps carboné non azoté, pas de sucre, pas d'acide oxalique; supposez que la totalité de l'azote de l'urine soit à l'état d'urée, le corps azoté urinaire qui contient le moins de carbone, le rapport du carbone urinaire à l'azote urinaire devra être précisément ce qu'est le rapport de ces corps dans l'urée, soit  $\frac{3}{7}$  ou 0,428. Pour que le rapport  $\frac{C}{Az}$  soit plus faible, il faut que, dans l'urine, se trouve un corps azoté contenant moins de carbone que l'urée, ou, mieux, il faut que l'urine renferme un corps azoté qui ne contienne pas de carbone. Ce corps existe : c'est l'ammoniaque. C'est par la présence de l'ammoniaque que pourraient s'expliquer les valeurs de  $\frac{C}{Az}$  inférieures à 0,43. Ici, ce qui semblerait être l'excès du bien serait l'indice d'un état fâcheux. Il est bon que le carbone urinaire tende vers le minimum indiqué par le rapport du carbone à l'azote dans l'urée. Il est mauvais que ce minimum soit dépassé par substitution de l'ammoniaque à l'urée; cela indique une action insuffisante du foie, cela caractérise la présence dans l'économie d'un corps beaucoup plus toxique que l'urée. Le rapport  $\frac{C}{Az} = 0,43$  est, d'ailleurs, plutôt théorique, car, le plus souvent, quand apparaît l'ammoniaque dans l'urine en quantité suffisante pour compenser l'excès de carbone des corps plus carbonés que l'urée, l'acide lactique, corps carboné non azoté, apparaît en même temps, ce qui relève le rapport. En tout cas, à l'état normal, pour 6 gr. 736 d'albumine détruite dans le corps, il s'élimine par l'intestin 0 gr. 051 d'azote et des quantités de carbone qui sont, en moyenne, 1 gr. 184, au minimum 0,934, au maximum 1,414. C'est, pour 1 d'azote, de 18 à 27 de carbone; en moyenne, pour 1 d'azote 23 de carbone. Or, les corps azotés intestinaux les plus riches en carbone, les acides biliaires, renferment, pour 1 d'azote, 22,3 de carbone. Tout le carbone, dans la généralité des cas, pourrait donc trouver son emploi sur l'azote intestinal. Mais il y a des corps azotés plus pauvres en carbone, ou même dépourvus de carbone, comme l'ammoniaque. Il

y a, par contre, des composés carbonés non azotés, les glandes versant dans l'intestin des graisses, de la cholestérine. »

Si cette façon de raisonner, basée d'ailleurs sur les équations chimiques de la destruction de l'albumine généralement acceptées, laisse bien voir qu'il n'y a pas une formule uniforme, invariable de la destruction de l'albumine par l'économie, il n'en est pas moins vrai qu'elle montre aussi que la destruction ne va pas toujours jusqu'au bout, que l'azote peut se décharger plus ou moins rapidement, plus ou moins complètement de son carbone ; que l'urine, à l'état pathologique, peut contenir des proportions de ces corps imparfaitement élaborés plus grandes qu'à l'état normal. L'économie tend toujours à expulser l'azote urinaire à l'état d'urée qui se trouve être, tout à la fois, le corps azoté le moins toxique et le moins chargé en carbone. Dans les tableaux dressés par le P<sup>r</sup> BOUCHARD et qui ne comprennent pas les jeunes enfants, c'est un adolescent de quinze ans qui a la moindre proportion de carbone urinaire (0,64 au lieu de la moyenne 0,87) et, aussi, l'urine la moins toxique.

Le foie est l'organe qui, à l'état normal, agit avec le plus d'intensité pour détourner le carbone vers la voie intestinale ; en augmentant la formation des matériaux organiques de la bile, il détourne des reins les substances riches en carbone, diminuant d'autant la quantité de carbone des urines ; une moindre proportion de carbone urinaire correspond donc à une plus grande activité hépatique ; le rapport  $\frac{C}{Az}$  du carbone total à l'azote total sera en conséquence d'autant plus faible, plus inférieur à la moyenne 0,87 que le fonctionnement du foie sera plus parfait. Il est à peine besoin d'ajouter que les oxydations qui se font au niveau des tissus autres que le tissu hépatique concourent aussi à détourner vers la voie des éliminations pulmonaires une bonne partie du carbone des composés azotés susceptibles d'une combustion tardive. Voilà donc bien établi que, pour une quantité donnée de matériaux organiques azotés détruits par le fonctionnement même de la cellule vivante, tout sera pour le mieux quand le carbone sera le plus possible éliminé par les voies pulmonaire et intestinale, c'est-à-dire qu'il en restera moins pour la voie rénale, pour les urines.

## II

Maintenant que nos lecteurs sont, je pense, convaincus de l'utilité de la notion du carbone urinaire, j'ai à décrire la méthode instituée au laboratoire du P<sup>r</sup> BOUCHARD pour la détermination de cet élément. Il était d'abord important de recourir à un procédé plus rapide que la combustion ordinaire par la méthode de Dumas. Il fallait, de plus, autant que possible, éviter une évaporation préalable des urines. On

sait, en effet, que si cette opération se fait à l'air libre, elle entraîne le dédoublement de certaines substances telles que l'urée et les bicarbonates.

La méthode que j'ai fait connaître consiste à transformer le carbone des urines en acide carbonique par un mélange d'acides sulfurique et chromique. C'est le procédé appliqué, depuis longtemps pour la première fois par ULLGREN, au dosage du carbone des fontes. Je n'en ai que modifié l'exécution, en vue des dosages physiologiques. Je me suis,

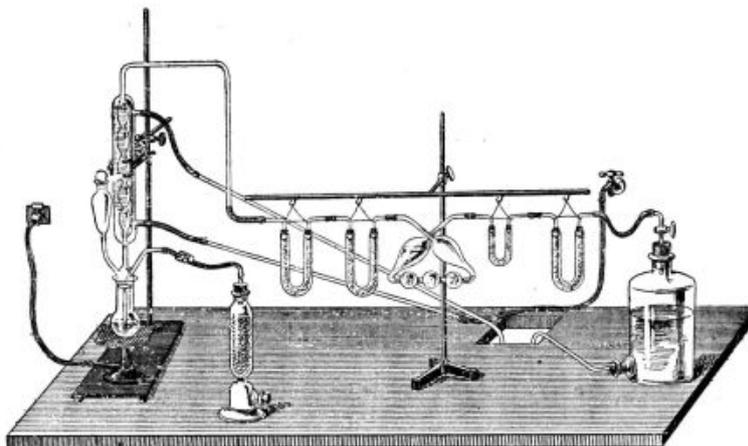


FIG. 37. — Appareil pour le dosage du carbone urinaire.

d'ailleurs, assuré par un grand nombre d'essais effectués sur les substances éliminées par l'organisme que leur oxydation par ces réactifs donnait toujours lieu, à moins de 0,5 % près, à une transformation complète de leur carbone en acide carbonique. Ces dosages préliminaires ont porté sur les acides urique, hippurique, lactique, palmitique, les crésols, l'indol, le scatol, la créatine, etc. Ils ont été pratiqués dans les conditions où ces matières se rencontrent dans les liquides analysés, c'est-à-dire dissoutes dans l'eau, associées entre elles, au chlorure de sodium, aux phosphates, aux sulfates alcalins, etc.

Pour doser le carbone des urines, on introduit 10 gr. d'acide chromique dans un ballon de 100 cm<sup>3</sup> à large col rodé intérieurement. Ce col est légèrement relevé autour du bouchon, de manière à former une petite rigole que l'on remplit d'acide sulfurique, pour assurer une fermeture rigoureuse (voir fig. 37). Le bouchon en verre, également rodé, qui s'adapte sur le col du ballon, livre passage :

1° — A un réfrigérant à boules, disposé à reflux, c'est-à-dire vertica-

lement, et destiné à condenser la vapeur d'eau qui se dégage des produits en réaction;

2° — A un tube recourbé à angle droit qui amène, vers la fin de l'opération, le courant d'air nécessaire pour entraîner l'acide carbonique resté dans l'appareil;

3° — A un tube à brome qui permet d'introduire 10 cm<sup>3</sup> d'urine et, par fractions, 25 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique concentré.

On chauffe doucement le ballon sur un bec de Bunsen allumé en veilleuse, de manière à pouvoir compter les bulles d'acide carbonique, et à n'élever la température, jusqu'à l'ébullition du mélange, que vers la fin du dégagement gazeux. On cesse alors de chauffer pour établir dans l'appareil, à l'aide d'un aspirateur, un courant d'air modéré qui doit durer vingt minutes environ. Cet air est dépouillé d'acide carbonique par son passage dans une éprouvette à pied contenant de la chaux sodée.

A la suite du réfrigérant qui surmonte le ballon, le gaz se dessèche complètement dans un tube en U à ponce sulfurique. Il se rend ensuite dans un second tube semblable où il rencontre du ferrocyanure de potassium et du borate de soude desséchés : ces réactifs fixeront le chlore et l'acide chlorhydrique provenant du chlorure de sodium contenu dans les matières analysées. L'acide chlorhydrique résulte, en effet, de la décomposition de ce sel par l'acide sulfurique, et, d'autre part, l'acide chromique peut, à son tour, oxyder l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore. Quant à l'acide sulfureux qui résulte de la réduction de l'acide sulfurique par les matières organiques, il se trouve transformé en sulfate de chrome par l'acide chromique en excès. Le gaz vient enfin, à la suite de ces deux tubes en U, se fixer dans un tube de Liebig suivi d'un tube témoin, le premier renfermant une solution de potasse à 48° B., le second de la ponce potassique. Un dernier tube en U, à ponce sulfurique, empêche l'eau de l'aspirateur d'altérer, par son évaporation, le résultat du dosage. Comme on le voit, on n'aura qu'à peser le tube de Liebig et le tube témoin avant et après l'opération, la deuxième pesée pouvant d'ailleurs servir pour le dosage suivant, si on le fait dans la même journée.

La différence de poids de ces deux tubes donnera l'acide carbonique fourni par le carbone total des 10 cm<sup>3</sup> d'urine sur lesquels on opère.

Les  $\frac{3}{11}$  du poids ainsi obtenu représentent, comme l'on sait, le carbone correspondant. En multipliant par 100, on aura le carbone rapporté au litre d'urine. La durée totale d'un dosage ainsi conduit est de deux heures environ. Il est à peine besoin de faire remarquer que l'on pourra procéder simultanément à deux ou trois dosages semblables, ou que

d'autres opérations, telles qu'un dosage d'azote ou d'urée, pourront se faire en même temps.

Les résultats du dosage ainsi pratiqué peuvent, comme je l'ai dit plus haut, présenter, dans certains cas, un déficit en carbone de 0,5 %; cet écart, négligeable dans la pratique, tient surtout à la production d'oxyde de carbone, dont on peut démontrer la formation par le réactif de M. BERTHELOT. Si l'on désirait donner au dosage une rigueur plus grande, on pourrait intercaler, sur le trajet des gaz, le dispositif imaginé par M. A. GAUTIER pour la transformation de petites quantités d'oxyde de carbone en acide carbonique. Il se compose de deux tubes en U se suivant, et contenant : le premier, de l'acide iodique anhydre, séché à 280°, qui transforme l'oxyde de carbone en acide carbonique; le second, du cuivre réduit, pulvérulent, qui absorbe les vapeurs d'iode provenant de la réaction précédente. Ces deux tubes plongent l'un et l'autre dans un bain d'air ou d'acide sulfurique, chauffé à 80°.

M. CHAPELLE a publié ultérieurement un procédé analogue. Il titre l'excès d'acide chromique non utilisé et déduit, de ce dosage, l'acide carbonique produit.

### III

S'il est vrai que le foie a pour mission de soustraire du carbone à l'albumine, si cet organe important remplit d'autant mieux son rôle qu'il envoie aux reins plus d'azote et moins de carbone, à l'intestin moins d'azote et plus de carbone, il doit logiquement en résulter qu'à une puissante action du foie correspondra un faible rapport  $\frac{C^t}{Az^t}$ . Le

coefficient urologique  $\frac{C^t}{Az^t}$  mesurera donc surtout l'énergie du foie. Il sera d'autant supérieur, pour l'adulte, à la moyenne 0,87, que la cellule hépatique sera moins apte à fabriquer du glycogène, moins apte à favoriser la sécrétion de la bile. Les premières déterminations qui ont été faites par le P<sup>r</sup> BOUCHARD nous ont, en effet, bien montré que ce coefficient est supérieur à 0,90 et peut même atteindre jusqu'à 1,15 et 1,20 dans l'ictère catarrhal, le cancer et la cirrhose hépatiques, etc. Les recherches ultérieures de CHARRIN et GUILLEMONAT, de CHAPELLE, de DURANDEAU, de GUST. PERRIER, de GAB. LEVEN, de PROSPER MERKLEN sont venues confirmer ces premiers résultats.

L'urine de l'adulte contient normalement de 10 à 12 grammes de carbone total par litre, celle de l'enfant en renfermant une proportion légèrement supérieure. Dans l'espace de vingt-quatre heures, le carbone total ne subit que de faibles variations; il serait toutefois, d'après les déterminations de CHAPELLE, un peu plus abondant pendant la digestion; il reste sensiblement constant chez le même sujet, ne variant

guère, d'un jour à l'autre, si l'alimentation elle-même ne varie pas; il augmente, d'une manière générale, pendant la grossesse, dans les albuminuries, le diabète, les auto-intoxications, et la plupart des affections hépatiques. J'ajouterai, en terminant, que DURANDEAU, chez l'adulte, PROSPER MERKLEN, chez l'enfant, ont noté ce fait remarquable que les variations du rapport  $\frac{C^1}{Az^1}$  suivent, en général, les fluctuations de l'état pathologique; ils l'ont vu diminuer quand la maladie tendait vers la guérison, augmenter, au contraire, à l'occasion d'une aggravation ou d'une rechute, et prendre le plus souvent des valeurs très élevées à l'approche de la mort.

A. DESGREZ,

Professeur agrégé  
à la Faculté de Médecine de Paris.

### Analyse des Scammonées naturelles.

L'analyse des Scammonées naturelles, bien que simple au premier abord, n'est pas sans présenter des mécomptes. La plupart des traités d'analyse et des pharmacopées donnent comme essai celui à l'éther. DIETERICH (1) dit qu'elles doivent céder 75-80 % de résine à ce dissolvant.

J'ai déjà publié (2) les résultats contradictoires que j'avais obtenus dans l'analyse d'une même résine pure de Scammonée selon le mode opératoire et la densité de l'éther employé. Je terminais en disant que l'essai à l'éther était sujet à des causes d'erreur dépendant de la *qualité* et de la *quantité* de dissolvant employé.

Je viens d'avoir, au sujet d'une Scammonée naturelle une nouvelle preuve de la justesse de ce que j'avançais. Il s'agissait d'un lot d'une centaine de pains de gomme-résine. Un premier essai rapide à l'alcool à 95° au moyen d'un échantillon pris sur 8 à 10 pains m'avait donné 73 % comme titre. Les vendeurs étaient munis d'une analyse faite par un pharmacien et indiquant 80 %. Je pris un échantillon de chaque pain, et sur un essai de 10 grammes je titrai, toujours à l'alcool à 95°, suivant la méthode que je donnerai ci-dessous. J'obtins un titre de 78,9 % de résine desséchée à 100°. Cette Scammonée fut expédiée à Paris par les acheteurs et vendue sous le titre de mon analyse. Trois analyses furent faites à l'arrivée du produit, par trois chimistes sérieux, qui donnèrent comme résultats 74, 46, 77 %. Les titres 46 et 77 % étaient obtenus *avec l'éther*.

D'où peuvent provenir ces différences, et comment une Scammonée

authentique peut-elle présenter les allures d'une Scammonée fraudée? Plusieurs explications possibles sont à signaler.

1° — La Scammonée est le suc laiteux extrait des racines fraîches des *Convolvulus scammonia* L., *C. farinosus* L., *C. hirsutus* Stev. (3). La résine du commerce est retirée des racines sèches par traitement à l'alcool. Les principes contenus dans ces trois variétés sont-ils absolument identiques? Ne se pourrait-il pas qu'une des trois soit voisine du *C. turpethum* L. et renferme de la turpéthine insoluble dans l'éther? Il est même parfaitement possible que le *C. turpethum*, qui pousse dans les Indes, se retrouve mélangé au *C. scammonia* et autres variétés dans les régions désertes situées entre la Syrie et les Indes, régions où les Bédouins nomades récoltent la Scammonée. Ce fait mériterait d'être vérifié, et je me propose de le faire.

2° — On sait comment se retire la Scammonée naturelle; les récolteurs dégagent un peu la racine, la coupent en dessous du collet ou lui font des incisions; le suc laiteux s'écoule soit dans des coquilles (récolteurs de l'archipel grec qui viennent au printemps en Asie Mineure), soit dans des récipients quelconques. Lorsque le suc a pris consistance, on en fait des gâteaux qu'on fait sécher au soleil ou à la chaleur du feu. C'est aussi au printemps qu'on arrache la racine destinée aux fabricants de résine; ces racines sont abandonnées à l'air pendant deux à trois mois. Pendant la dessiccation de la racine ou du suc laiteux, surtout s'il y a des pluies, il peut parfaitement se produire des fermentations amenant des décompositions ou des transformations.

3° — Si nous considérons maintenant la composition chimique de la résine de Scammonée, nous voyons que les principaux auteurs qui s'en sont occupés l'ont trouvée formée d'un glycoside, la *scammonine*. SPIRGATIS (4) lui donne comme formule  $C^{68}H^{96}O^{38}$  (at :  $C^{17}H^{24}O^{10}$ ), et MAYER (5) donne la même formule à la *jalapine* extraite du *C. orizabensis* PELLETAN (*Ipomoea orizabensis* LEDANOIS) ou Jalap fusiforme. D'après ces auteurs, la scammonine = jalapine doit être soluble dans l'éther. D'autre part, la racine du Jalap officinal (*Ipomoea Jalappa* NUTTAL) renferme deux glycosides : la *convolvuline* (*rhodéorétine* de MEYER) (6), ayant pour formule  $C^{31}H^{50}O^{16}$ , et la jalapine. La convolvuline est insoluble dans l'éther. Enfin, la racine de Turbith (*C. turpethum* L.) renferme un glycoside, la *turpéthine*,  $C^{31}H^{50}O^{16}$ , insoluble dans l'éther (SPIRGATIS). Ces trois glycosides sont purgatifs. En somme, convolvuline, jalapine, turpéthine sont trois principes très voisins, et leur principal caractère différentiel réside dans l'action de l'éther qui ne dissout que la jalapine.

4° — Je crois, enfin, qu'il serait bon de ne pas confondre les résines employées en pharmacie avec les principes définis ci-dessus, sur les-

quels ont opéré les auteurs. Si ces derniers trouvent que la jalapine, par exemple, est entièrement soluble dans l'éther, c'est que le produit que l'on trouve sous ce nom chez les fabricants de produits chimiques a été préparé avec ce dissolvant. Dans les fabriques de résine où l'on prépare une résine brute avec les racines livrées par les récolteurs, on ne peut guère les vérifier une à une et s'assurer si l'écorce ne renferme pas de faisceaux ligneux, pour séparer les racines de Turbith qui pourraient se trouver mélangées aux racines de Scammonée; ces dernières présentent très souvent l'aspect *tordu* du Turbith. Cette observation est encore plus juste lorsqu'il s'agit de racines fraîches traitées par les récolteurs.

L'essai de la Scammonée à l'éther a surtout pour but de reconnaître la présence de la convolvuline. Or, il suffit de consulter le premier prix courant de droguerie venu pour voir quelle belle opération ferait celui qui falsifierait la résine de Scammonée avec la résine de Jalap; celle-ci est bien plus chère que la résine de Scammonée. Par contre, l'essai à l'éther ne décèle pas une fraude par la résine de Gayac, la Colophane, le Mastie, la Sandaraque et la résine de Jalap fusiforme. GILKINET (7) dit que cette dernière arrive souvent dans le commerce sous le nom de résine de Scammonée.

#### *Méthode d'analyse.*

Pour les essais de Scammonée, voici le mode opératoire que j'emploie : sur chaque pain, à l'aide d'un couteau, je sépare des fragments de 1 à 2 gr. pris sur différents endroits du pain. Tous ces fragments sont réunis, pulvérisés, et c'est de ce mélange que je prélève une prise d'essai de 10 gr. J'évite ainsi l'erreur de tomber, comme cela arrive, sur un pain plus riche qu'un autre. Pour les gros pains (j'ai vu des Bédouins apporter des pains de 2 K° et plus) il faut absolument les briser, car on risque fort de trouver le centre farci de sable ou de gravier.

La prise d'essai est ensuite introduite dans un matras *avec un peu d'eau* et chauffée légèrement. Sous l'influence de l'eau et de la chaleur la Scammonée se délite rapidement et forme une émulsion épaisse. C'est alors que j'ajoute l'alcool à 95° chaud et que j'épuise. Je parviens ainsi en deux ou trois fois à enlever complètement la résine, ce qui n'est pas possible si on épuise la Scammonée sèche par l'alcool. Les solutions alcooliques sont filtrées, évaporées, et la résine desséchée à 100° est pesée.

C'est sur la résine sèche ainsi obtenue qu'il convient de faire les essais relatifs à la pureté. La *résine de Gayac* sera reconnue de diverses façons : la solution alcoolique de la résine se colorera : en bleu par

addition d'eau oxygénée ou d'une solution de perchlorure de fer à 5 % de  $\text{Fe}^{\text{Cl}}$  (Pharmacopée anglaise), en vert par addition d'hypochlorite de soude (Formulaire des hôpitaux militaires). La *colophane* se reconnaîtra en brûlant une petite quantité de la résine sur une lame de platine : on percevra une odeur de térébenthine. L'essai à l'acide sulfurique concentré est délicat, car si la colophane prend une coloration rouge écarlate, d'après MAYER et GILKINET (*loc. cit.*), la même réaction a lieu pour la jalapine. Les *résines étrangères* pourraient être décelées en dissolvant la résine dans une solution alcaline bouillante et traitant la solution refroidie par un acide ; les résines des Convolvulacées resteraient en solution tandis que la colophane et autres résines seraient précipitées.

Après la détermination de la quantité de résine soluble à l'alcool, la détermination de la proportion des cendres rendra de grands services, car, je le répète, les récolteurs de Scammonée naturelle ne s'embarrassent guère des résines étrangères pour frauder, et ajoutent plutôt du sable, du gravier, etc. La détermination de la densité pourrait aussi être utile ; mais il faudrait opérer toujours sur un produit desséché à 100°, les différentes proportions d'eau que renferme le produit selon le temps qui s'est écoulé depuis sa préparation faisant naturellement varier la densité.

Pour les connaisseurs, une bonne Scammonée naturelle a d'ailleurs un aspect particulier qui trompe rarement : porosité, facilité à faire émulsion, légèreté, cassure brillante, sont autant de caractères dont la valeur est indiscutable.

P. GUIGUES,

Professeur à la Faculté française de médecine  
et de pharmacie de Beyrouth (Syrie).

#### *Indications Bibliographiques.*

(1) DIETERICH. *Analyse der Harze*, 1900. — (2) *J. Ph. et Ch.*, 1900, 6<sup>e</sup> s., XII, 125. — (3) DRAGENDORFF. *Die Heilpflanzen*, Stuttgart, 1898. — (4) *Répertoire de Chimie pure*, 1861, p. 364. — (5) *Annales de chimie et de physique*, 3<sup>e</sup> sér., 1855, XLV. — (6) *Idem*, 1852, XXXVI. — (7) A. GILKINET. *Traité de chimie pharmaceutique*, 2<sup>e</sup> édit., 1900, p. 960.

P. G.

---

### Recherches sur le mécanisme de l'éthérification chez les plantes.

L'un de nous a démontré que les alcools terpéniques se transforment en éthers dans les organes chlorophylliens (1) et que ces éthérifications s'effectuent d'une façon d'autant plus active que la plante est mieux organisée pour l'assimilation (2).

Une question s'est posée ensuite, celle de connaître le mécanisme à l'aide duquel se produisent ces phénomènes.

L'éthérification des alcools terpéniques s'opère-t-elle dans la plante par action pure et simple des acides sur les alcools, ou bien y est-elle favorisée par le concours d'un agent particulier jouant le rôle de déshydratant? Si l'on considère que le phénomène est d'autant plus intense que la plante est mieux organisée pour la fonction chlorophyllienne, on sera déjà tenté d'admettre la dernière hypothèse. Pour rendre plus manifeste le rôle d'un agent favorisant la formation des éthers, nous établirons que, par action pure et simple des acides sur les alcools terpéniques, l'éthérification est moins complète que dans les plantes. Nous nous bornerons, pour démontrer cela, à indiquer les résultats très probants que nous avons obtenus concernant le linalol, alcool assez répandu dans les huiles essentielles.

Dans le but de favoriser l'éthérification nous avons employé 6 molécules d'acide acétique pour 1 molécule de linalol. Le mélange a été abandonné à lui-même à la température du laboratoire (25° environ). Des échantillons ont été prélevés à divers intervalles de temps, l'acide acétique a été éliminé par des lavages à l'eau, et, dans les produits neutres, nous avons dosé les éthers, en ayant soin de déduire de la quantité de potasse nécessaire pour la saponification la quantité de potasse que consomme le linalol pur.

On sait que le dosage du linalol par acétylation donne des résultats beaucoup trop faibles; aussi avons-nous imaginé un procédé qui présente l'avantage de fournir très rapidement des nombres approximatifs et comparables entre eux: il est basé sur la propriété, utilisée par M. DUVK, que possède une solution de salicylate de sodium à 50 %, de dissoudre les alcools terpéniques à l'exclusion de leurs éthers et des terpènes. Nous avons fait construire, pour appliquer ce procédé, un appareil analogue au tube de Röse: un réservoir cylindrique en verre porte, à sa partie supérieure, un tube plus étroit terminé par une ampoule sphérique de 150 cm<sup>3</sup> environ, bouché à l'émeri; la capacité du réservoir cylindrique est de 40 cm<sup>3</sup> jusqu'à un trait situé à la partie inférieure du tube étroit; sur ce tube se trouve, à partir de la division 40, une graduation en centimètres cubes et dixièmes de centimètre

cube. Le dosage approximatif du linalol au moyen de cet appareil s'effectue d'une façon très simple. On verse une solution de salicylate de sodium jusqu'à la division 40; on ajoute ensuite du produit à analyser jusqu'à la division 50, c'est-à-dire 40 cm<sup>3</sup>; on bouche l'appareil et on l'agite énergiquement. Les alcools se dissolvent, tandis que l'acétate de linalyle et les terpènes formés par déshydratation du linalol se rassemblent à la surface. Il suffit de lire leur volume pour avoir la proportion des produits non alcooliques. La quantité de terpènes prenant naissance aux dépens du linalol peut être évaluée par différence. Les résultats que nous avons obtenus se trouvent consignés dans le tableau suivant :

DURÉE de l'expérience.	ETHER	ALCOOL libre.	TERPÈNES	RAPPORT entre l'alcool combiné. et l'alcool total.
—	—	—	—	—
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	
1 jour (24 heures) . . .	0.3	»	»	»
10 jours . . . . .	0.6	94	5	$\frac{0.6}{100}$
24 jours . . . . .	1.1	86	15	$\frac{1}{100}$

Ces nombres montrent, de la façon la plus nette, que, sous l'action pure et simple de l'acide acétique, le linalol ne s'éthérifie qu'avec une extrême lenteur.

Tandis que, par exemple, dans la Lavande (*Lavandula vera*), le rapport entre la quantité d'alcool combiné et la quantité d'alcool total a augmenté de plus de  $\frac{8}{100}$  dans l'espace de quinze jours pendant le développement de la plante, dans nos expériences l'accroissement de la valeur de ce rapport au bout de vingt-quatre jours n'a pas dépassé  $\frac{1}{100}$ , encore que nous nous soyons placés dans des conditions très favorables à l'éthérification et que nous ayons suivi la marche du phénomène tout à fait au début, c'est-à-dire au moment où l'augmentation est le plus sensible.

Cette expérience suffit pour montrer que, dans la plante, l'éthérification est rendue plus active par un agent auxiliaire.

On sait que, parmi les transformations se produisant dans la cellule vivante, un grand nombre ont été envisagées comme des phénomènes diastasiques. Or, on connaissait bien des diastases hydrolysantes, oxydantes, hydrogénantes, ou bien encore susceptibles de produire la rupture de certaines molécules, mais on ignorait jusqu'à ces dernières années l'existence de diastases capables de provoquer des *déshydratations*. Ce ne fut qu'en 1898 que M. HILL (3) signala le fait extrêmement

intéressant que voici : une même diastase est susceptible de produire des phénomènes d'hydratation ou des phénomènes de déshydratation selon la proportion des substances en présence.

Depuis, M. HANRIOT (4), d'une part, MM. KASTLE et LØVENHART (5), d'autre part, ont mis en lumière la réversibilité des actions lipasiques.

Aussi sommes-nous amenés à considérer la formation des éthers d'alcools terpéniques dans les plantes comme favorisée par la réversibilité des actions diastasiques, surtout si l'on tient compte de ce fait qu'il s'agit de réactions thermiquement indifférentes. Si nos prévisions se trouvent réalisées, ce sera là, à notre connaissance, le premier exemple de ce genre de phénomènes signalé dans le règne végétal. Cette action réversible des diastases pourra alors être attribuée à l'influence du milieu chlorophyllien.

Nous nous efforcerons d'apporter à cette manière de voir une vérification directe en cherchant les conditions qui, nous l'espérons, pourront nous permettre de réaliser l'éthérisation des alcools terpéniques à l'aide des acides en présence de diastases appropriées.

Avant d'essayer de résoudre cet intéressant problème biologique, nous avons cru utile de revenir en arrière et de montrer que les alcools terpéniques qui, sous l'influence d'un acide déterminé, s'éthérifient le plus facilement, sont aussi ceux dont les végétaux renferment la plus grande proportion à l'état combiné avec le même acide. Nous établirons également que, pour un même alcool terpénique, l'acide se combinant le plus facilement avec cet alcool est celui dont l'éther est le plus abondant chez la plante. Enfin, nous constaterons, dans un prochain mémoire, que, lorsque deux alcools coexistent dans un végétal, si l'on éthérifie le mélange de ces deux alcools, l'acide se partage entre eux comme dans la plante. Tout cela, dans le but de bien vérifier le fait déduit par l'un de nous de recherches antérieures, à savoir : les éthers d'alcools terpéniques prennent naissance dans la nature par l'action directe des acides sur les alcools. Et il ne s'agissait point là d'une vérité évidente. Il eût été, en effet, tout aussi vraisemblable *a priori* d'admettre que les éthers se forment par fixation d'une molécule d'acide sur une molécule de terpène  $C^{10}H^{16}$ , comme cela peut être réalisé *in vitro* avec la plus grande facilité.

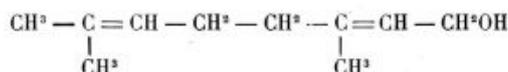
Etant donné que, dans la nature, l'éthérisation, si elle s'effectue conformément à nos vues, nécessite le concours d'un agent susceptible de favoriser l'élimination d'eau, nous avons songé à opérer en présence d'un peu d'acide sulfurique, capable de fonctionner comme une diastase en ce sens qu'il favorise, selon les cas, soit les phénomènes d'hydrolyse, soit les phénomènes d'hydratation. Si l'on fait réagir purement et simplement l'acide sur l'alcool, la proportion d'alcool éthérifié est, avons-nous vu, notablement moindre, en un temps donné, que dans la plante; nous montrerons que cette proportion, au moment où l'équilibre est

atteint, devient sensiblement voisine de la proportion d'alcool combiné dans le végétal, si l'on a soin de faire intervenir un agent susceptible de favoriser la déshydratation.

Dans toutes les expériences que nous allons décrire, l'éthérification a été effectuée en abandonnant à lui-même un mélange d'une molécule d'alcool terpénique avec 6 molécules d'acide organique additionnées de  $\frac{1}{20}$  de molécule d'acide sulfurique concentré. Nous avons opéré à 0° pour réduire l'action isomérisante de l'acide sulfurique.

### I. — Éthérification du géraniol.

L'éthérification du géraniol, alcool primaire,



a été réalisée, dans les conditions que nous venons d'indiquer, successivement au moyen des acides acétique, propionique et butyrique.

**Éthérification au moyen de l'acide acétique.** — Des échantillons ont été prélevés à des intervalles de temps variables, les produits ont été lavés jusqu'à élimination complète des acides et soumis à l'analyse dont voici les résultats :

DURÉE de l'expérience,	ACÉTATE	GÉRANIOL COMBINÉ	GÉRANIOL LIBRE
	de géranyle.	dans le produit final.	dans le produit final (*).
	p. 100.	p. 100.	p. 100.
1 heure . . . . .	28.4	22.3	»
3 heures . . . . .	49.0	23.5	50
6 heures . . . . .	54.4	42.7	36
12 heures . . . . .	63.7	50.1	25
1 jour . . . . .	61.2	48.1	»
2 jours . . . . .	62.7	49.3	»
3 jours . . . . .	61.7	48.5	25
5 jours . . . . .	63.7	50.1	»
8 jours . . . . .	62.7	49.3	»

On voit que, lorsque l'état d'équilibre est atteint, le rapport  $\frac{\text{géraniol combiné}}{\text{géraniol total}} = \frac{100}{67}$ . Il est intéressant, dès à présent (\*\*), de rappro-

(\*) Le dosage de l'alcool libre a dû être effectué, non pas par acétylation, mais bien à l'aide du salicylate de sodium; une certaine quantité de géraniol s'est en effet transformée en terpinéol, qui serait déshydraté pendant l'acétylation du géraniol.

(\*\*) M. H. G. SARRU (*Chem. News*, LXXXIII, 5) a montré en effet que l'essence d'*Eucalyptus macarthuri* renferme 60 % d'acétate de géranyle et 10,64 % de géraniol libre.

cher cette valeur de celle  $\frac{81}{100}$ , du rapport qui existe entre les mêmes quantités dans *Eucalyptus macarthuri*.

**Éthérification au moyen de l'acide propionique.** — Dans l'essence de palma rosa (*Andropogon schoenanthus* L.) le géraniol se trouve partie à l'état libre, partie à l'état combiné avec les acides acétique et caproïque normal. La valeur du rapport  $\frac{\text{géraniol combiné}}{\text{géraniol total}}$  n'y dépasse guère  $\frac{13}{100}$ . Ce fait nous a amenés à rechercher si, effectivement, lorsque le poids moléculaire de l'acide augmente, la proportion de géraniol combiné devient moindre.

En opérant avec l'acide propionique nous avons obtenu les nombres que voici :

DURÉE de l'expérience.	PROPIONATE de géranyle.	GÉRANIOL combiné dans le produit éthérifié.
	p. 100.	p. 100.
12 heures. . . . .	56.4	39.3
1 jour . . . . .	54.1	37.7
3 jours. . . . .	56.4	39.3

On voit que la quantité du géraniol éthérifiée, lorsque l'équilibre est atteint, reste moindre que dans le cas de l'acide acétique.

**Éthérification au moyen de l'acide butyrique.** — Nous avons obtenu les résultats suivants :

DURÉE de l'expérience.	BUTYRATE de géranyle.	GÉRANIOL combiné dans le produit éthérifié.
	p. 100.	p. 100.
12 heures. . . . .	39.2	26.9
1 jour . . . . .	36.5	25.0
3 jours. . . . .	38.6	26.5

La proportion du géraniol combiné est notablement moindre que lorsqu'il s'agit de l'éthérification au moyen de l'acide acétique ou de l'acide propionique. Cette proportion diminue donc à mesure que le poids moléculaire de l'acide augmente, ce qui permet d'expliquer que la valeur du rapport  $\frac{\text{alcool combiné}}{\text{alcool total}}$  soit moindre dans une plante renfermant du caproate de géranyle que dans un végétal contenant l'éther acétique du géraniol à l'exclusion de tout autre éther.

## II. — Éthérification du linalol.

Le linalol, alcool tertiaire  $C^{10}H^{16}O$ , se trouve partie à l'état d'éther acétique, partie à l'état libre, à côté d'un peu de géraniol et de terpinéol, dans un assez grand nombre de plantes.

Les valeurs que peut atteindre, dans les végétaux renfermant du linalol et son éther acétique, le rapport  $\frac{\text{alcool combiné}}{\text{alcool total}}$  sont les suivantes :

Lavandula vera.	Citrus bergamia (zestes)	Citrus bigaradia (feuilles).
$\frac{60}{100}$	$\frac{65}{100}$	$\frac{65}{100}$

Ces valeurs sont, on le voit, inférieures à celle  $\frac{81}{100}$ , du rapport  $\frac{\text{géraniol combiné}}{\text{géraniol total}}$  dans *Eucalyptus macarthuri*. Il convenait donc de rechercher si la proportion de linalol éthérifié in vitro est réellement moindre que celle de géraniol.

Le tableau ci-après contient les résultats obtenus par l'action de l'acide acétique sur le linalol en présence d'un peu d'acide sulfurique, les expériences étant effectuées dans les conditions indiquées plus haut. Pour le dosage des alcools non combinés (mélange de linalol, de géraniol et de terpinéol, ces deux derniers provenant de l'isomérisation du linalol), nous avons employé le procédé décrit dans ce qui précède.

Le calcul effectué au moyen des nombres consignés dans le tableau ci-joint montre que, au moment où l'état d'équilibre est atteint, le rapport

$$\frac{\text{Alcool combiné}}{\text{Alcool total}} = \frac{58}{100}$$

La valeur de ce rapport est, effectivement, moindre que celle obtenue dans le cas du géraniol; elle est voisine des valeurs du même rapport dans les plantes considérées.

## III. — Éthérification du thuyol.

On sait que l'essence d'Absinthe (*Artemisia absinthium* L.) renferme un alcool secondaire, le thuyol,  $C^{10}H^{16}O$ , partie à l'état libre, partie à l'état d'éthers acétique, valérianique et palmitique. La valeur du rapport entre la quantité de thuyol combiné et la quantité de thuyol total varie de  $\frac{50}{100}$  à  $\frac{60}{100}$  environ. Elle est donc voisine de la valeur du rapport

DURÉE de l'expérience.	ÉTHERS	ALCOOLS LIBRES dans le produit éthérifié.	TERPÈNES	POUVOIR ROTATOIRE			
				du produit total après élimination des acides.	de la partie insoluble dans le salicylate de sodium (éthers et ter- pènes).	de la partie soluble dans le salicylate de sodium (Alcools libres),	
						Trouvé (1).	Calculé.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.				
1/2 heure . . . . .	4.4	86	10	- 10°40'	- 9°24'	- 11°08'	- 10°32'
1 heure 1/2 . . . . .	9.8	52	38	- 0°25'	- 7°32'	- 9°04'	- 8°55'
3 heures 1/2 . . . . .	17.2	43	40	- 5°15'	- 4°28'	-	- 6°17'
7 heures 1/2 . . . . .	20.6	39	40	- 3°18'	- 2°40'	-	- 4°17'
1 jour (24 heures) . . . . .	32.3	31	37	+ 1°30'	+ 1°20'	-	- 1°32'
2 jours.. . . .	41.2	28	31	+ 3°42'	+ 3°44'	-	+ 3°36'
3 jours.. . . .	44.1	24	32	+ 4°30'	+ 4°08'	-	+ 5°33'
5 jours.. . . .	44.1	24	32	+ 4°00'	+ 3°26'	-	+ 5°48'
8 jours.. . . .	41.6	24	34	+ 3°20'	+ 3°08'	-	+ 3°58'

(1) De la faible différence qui existe entre le pouvoir rotatoire trouvé pour la portion alcoolique et le pouvoir rotatoire calculé, on peut en conclure que la méthode de dosage des alcools libres décrite dans ce qui précède donne des résultats assez approchés.

entre la quantité de linalol combiné et la quantité de linalol total dans *Lavandula vera*, dans l'écorce des fruits de *Citrus bergamia* et dans les feuilles de *Citrus bigaradia*.

Examinons les résultats fournis par l'éthérification du thuyol.

**Ethérification au moyen de l'acide acétique.** — Voici les nombres que nous avons obtenus en opérant dans les conditions indiquées plus haut sur du thuyol obtenu par distillation fractionnée de l'essence d'Absinthe.

DURÉE de l'expérience.	ÉTHER	THUYOL COMBINÉ
—	—	—
	p. 100.	p. 100.
2 jours . . . . .	47.1	37.0
3 jours . . . . .	49.0	38.3
5 jours . . . . .	49.0	38.5

**Ethérification au moyen de l'acide valérianique.** — Cette étude va nous montrer que le fait de la diminution de la proportion d'alcool éthérifié lorsque le poids moléculaire de l'acide augmente paraît être général; de sorte que, pour un même alcool terpénique, l'acide se combinant le plus facilement avec cet alcool est bien celui dont l'éther est le plus abondant chez la plante.

L'éthérification du thuyol par l'acide valérianique nous a, en effet, donné les résultats suivants :

DURÉE de l'expérience.	ÉTHER VALÉRIANIQUE du thuyol.	THUYOL combiné.
—	—	—
	p. 100.	p. 100.
2 jours . . . . .	23.8	15.4
3 jours . . . . .	22.6	14.6
5 jours . . . . .	23.8	15.4

Ces résultats permettent de concevoir que, comme cela a lieu dans la plante, l'éthérification effectuée à la fois par l'acide acétique, par l'acide valérianique et par l'acide myristique, puisse conduire à une limite voisine de celle relative à la formation de l'acétate de linalyle et inférieure à celle qui est atteinte dans le cas du géraniol et de l'acide acétique.

#### Conclusions.

Les conclusions qui se dégagent de ce travail peuvent se résumer ainsi :

*L'éthérification, dans les plantes, se produit par l'action directe des acides sur les alcools; elle se trouve favorisée par un agent particulier jouant le rôle de déshydratant. Si on opère l'éthérification in vitro en*

présence de l'acide sulfurique, par exemple, susceptible de fonctionner comme une diastase à action réversible, lorsque l'état d'équilibre est atteint, la valeur du rapport entre la quantité d'alcool total combiné et la quantité d'alcool total se rapproche de la valeur du rapport entre ces mêmes quantités dans les plantes.

E. CHARABOT et A. HÉBERT.

*Indications Bibliographiques.*

(1) E. CHARABOT, *Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, XXI, 1083; XXIII, 183, 189, 466, 471, 922; *Ann. Chim. Phys.*, 7<sup>e</sup> série, XXI, 207. — (2) E. CHARABOT, *Bull. Soc., chim.*, 3<sup>e</sup> série, XXV, 259. — (3) HILL, *Chem. Soc.*, LXXIII, 634. — (4) HANRIOT, *Comptes rendus*, CXXXII, 146 et 212. — (5) KASTLE et LEVENHART, *Am. Journ.*, XXIV, 491.

E. C. et A. H.

**Contribution à l'étude de la casse des vins et de ses causes.**

(Deuxième communication.)

L'année dernière (\*) nous avons établi que la casse des vins était intimement liée, et pour une large part, à la nature du sol. Nous avons démontré que deux vignes de même cépage et de même origine, plantées dans un terrain différent, ne produisaient pas la même qualité de raisins. Cependant ces vignes respirent le même air, sont éclairées par la même lumière, mais la minéralisation du sol n'étant pas la même, l'une produit un vin qui casse avec une extrême facilité, tandis que l'autre donne un vin de bonne conservation et de grande résistance. Sur ces deux vignes on ne récolte pas des raisins d'une composition chimique proportionnellement identiques. De là les effets observés sur certains vins par le *Botrytis cinerea* et par le ferment soluble sécrété par le raisin lui-même.

Nous avons dit précédemment que les ferments diastasiques sont engendrés par la matière minérale — la matière minérale engendre la matière vivante — et que c'est dans le sol que la matière minérale est puisée par la plante. Le sol joue donc un rôle important dans la qualité et la constitution chimique des vins. Nous avons fait des progrès depuis le temps où, avec ARISTOTE, on considérait la terre comme une substance simple. De même, disait-on, qu'il n'y a qu'une seule espèce de feu, d'air et d'eau, il n'y a qu'une seule et

(\*) *Bull. Sc. Pharm.*, 1900, I, 587-593.

unique espèce de terre élémentaire. Cette conception de la terre nous semble aujourd'hui puérile, car, s'il est une science complexe et difficile, c'est assurément celle qui se rapporte à la *biologie du sol*. Cette science de la *microbiologie* est à peine née; elle date de vingt ans. Déjà elle nous a dévoilé quelques-uns de ses secrets, mais le champ en est immense et semé de difficultés. Et cependant, ce que nous savons est peu de chose et nos connaissances sembleront aux yeux de nos arrière-neveux de même poids que l'opinion que nous avons nous-mêmes des théories d'ARISTOTE, de MACQUER (\*) de BECHER ou de POTT, sur la constitution de la terre.

Les microbes sont utiles, indispensables à la nutrition de la plante. Ils ramènent à l'état minéral la substance organisée par les végétaux, modifiée par les animaux; ils mettent ainsi un terme à la transformation de la matière. La fécondité du sol est donc liée à sa minéralisation et aux microbes qui l'habitent et parmi ceux-ci aux microorganismes fixateurs d'azote. D'après MAZÉ, deux groupes distincts de microbes fixateurs d'azote dans le sol seraient aujourd'hui connus: ceux des sols calcaires et ceux des sols acides. On pourrait donc, en transportant des terres fertiles, inoculer certains terrains. Mais il semble que le développement des microorganismes dans le sol est fonction de milieu et ne peut être activé par un ensemencement. Malgré l'expérience de SAALFELD, qui le premier fertilisa des marais assainis en apportant de la terre prise en champs fertiles et bien cultivés, nous pensons que les propriétés physiques ou chimiques du sol, acquises ou naturelles, sont d'importance beaucoup plus grande que l'inoculation ou l'ensemencement. Ce moyen de modifier la nature du sol nous paraît difficile à recommander dans la pratique.

Puisque nous nous trouvons en face d'une très grande difficulté, — l'impossibilité de corriger complètement les défauts du sol, — nous pouvons, en nous adressant à la vigne elle-même, modifier la composition chimique du vin et donner à celui-ci les qualités qui lui manquent. On sait qu'il y a chez les végétaux une nutrition minérale particulière à leur nature, avec une dominante générale et des « sous-dominantes spéciales et individuelles » (GAUBE du Gers). Nous avons dit et posé comme règle générale qu'un vin ne casserait pas s'il possédait un minimum de 2 grammes de crème de tartre ou une acidité de moût de 10 à 12 grammes en acide tartrique par litre. Il fallait donc trouver une variété de vignes dont le moût nous donnât l'acidité voulue et dont le goût du vin fût bon et agréable. Les cépages possédant « ces sous-dominantes

(\*) Le *Dictionnaire de chimie* de Macquer avait sur la constitution de la terre l'opinion d'Aristote. BECHER (1603-1682) admettait trois sortes de terre: la terre vitrifiable (sable), la terre inflammable, la terre mercurielle. POTT avait imaginé les quatre types de terre: vitrifiable, calcaire, argileuse, et gypseuse.

spéciales et individuelles », nous les avons cherchés et trouvés. Aussi nous pouvons affirmer à peu près sûrement que tout viticulteur, dont le vin cassait auparavant, qui aura reconstitué son vignoble de telle façon que l'acidité de son moût soit au titre indiqué plus haut, verra son vin se parer d'une couleur beaucoup plus avivée et très résistante.

Le tableau que nous publions ci-dessous et que nous empruntons en partie à M. L. CAILLE (\*), est très instructif. Nous l'avons complété par nos recherches personnelles et nous pensons que tel quel il peut rendre quelques services.

La colonne n° 1 indique la densité du moût à une température de 15°; la colonne n° 2 donne la richesse probable en alcool; la colonne n° 3 montre l'acidité du moût en acide tartrique et par litre; celle n° 4 nous renseigne sur la qualité du raisin.

On voit, par ce tableau comparatif, quels sont les cépages qui donnent le moût le plus sucré et l'acidité la plus élevée. Autrefois, en Périgord du moins, nos paysans avaient l'habitude de planter quelques cépages d'une acidité très grande; ils avaient sans doute remarqué que ces variétés clairsemées dans un vignoble donnaient plus de fixité à la matière colorante et faisaient le vin se conserver indéfiniment. Maintenant, on a renoncé à cette coutume que l'expérience avait consacrée. Force sera bien d'y revenir.

**Dosage de l'acidité.** — Le viticulteur doit pouvoir doser lui-même et sans le secours de personne l'acidité de son vin. De tous les procédés connus, le suivant présente une exactitude suffisante et a du moins le mérite de la simplicité. Voici de quelle façon on procédera :

On prendra un litre de moût avant tout commencement de fermentation. On le passera dans un linge fin. Dans ce moût on versera 3 gr. 50 de bicarbonate de soude, qu'on aura préalablement fait dissoudre dans de l'eau non calcaire, — eau de pluie, eau de source bouillie et refroidie, un verre à liqueur environ.

Le moût a une teinte rouge; après l'addition de bicarbonate de soude, *la couleur rouge ne change pas ou elle vire au violet foncé*. Examinons séparément ces deux cas.

1° — *Si, après l'addition de 3 gr. 50 de bicarbonate de soude, le moût ne change pas, c'est qu'il est trop acide.*

Pour neutraliser cette acidité, il faut connaître la quantité en poids de tartrate neutre de potasse qu'il faut ajouter à 100 kilogrammes de vendange, par exemple.

On prendra deux, trois, quatre, cinq petits verres à liqueur dans

(\*) *La Vigne américaine*, n° 7, 1901.

**Tableau de la densité et de la richesse du moût en acide  
chez quelques cépages très connus.**

NOMS DES VARIÉTÉS	Densité du moût à la température de 15° c. avec le glucomètre de Gay-Lussac.	Alcool probable d'après le glucomètre Gay-Lussac.	Acidité totale du moût exprimée en acide tartrique par litre de moût.	Qualité des raisins à la dégustation.
			grammes.	
Oëillade-Bouchet . . . . .	14°75	9°05	11 140	Assez bon.
Pineau-de-Tain . . . . .	13 75	9	11	—
Mornen noir . . . . .	14	9 25	11 250	—
Gamoy de Simandres . . . . .	15	9 75	11 70	Bon.
Servanin . . . . .	14 50	9 50	11 850	Assez bon.
Sereine ou Serine . . . . .	14 50	9 50	9 550	—
Portugais bleu . . . . .	13 50	8 75	7 550	Bon.
Joubertin . . . . .	13 25	8 60	11 250	Assez bon.
Etraire de l'Aduy . . . . .	15 50	10 15	11 850	Bon.
Durif . . . . .	13 50	8 75	10 250	Assez bon.
Corbeau . . . . .	13 50	8 75	9 550	—
Petit-Bouschet . . . . .	12 75	8 30	11 150	—
Alicante Henri . . . . .	12	7 75	8 700	—
Provereau . . . . .	13 25	8 60	11 570	—
Mondeuse . . . . .	15	9 75	10 430	—
Meslier Saint-François . . . . .	15 50	10 15	11 550	Bon.
Fendant Suisse . . . . .	14	9 25	10 750	Assez bon.
Plant de Vienne . . . . .	14 75	9 50	10 900	Bon.
Couderc J. 503 . . . . .	11 25	7 30	9	Passable.
Seibel n° 14 . . . . .	11 50	7 50	11 500	—
Couderc 172-19 . . . . .	13	8 50	12	—
Hybride Achard . . . . .	11 50	7 50	11 550	—
Seibel 2003 . . . . .	14 50	9 50	11 850	Assez bon.
Couderc J. 1103 . . . . .	12 50	8 25	11 250	Mauvais.
Couderc J. 201 . . . . .	10 75	7	12 150	Assez bon.
Seibel 128 . . . . .	12 50	8 25	9	Bon.
Auxerrois × Rupestris . . . . .	12 75	8 30	12 400	Assez bon.
Seibel 2 . . . . .	13 50	8 75	12 600	—
Seibel 1 . . . . .	13 50	8 75	8 500	Bon.
Terras 20 . . . . .	14	9 25	7 350	Assez bon.
Couderc 4401 . . . . .	13	8 50	8 300	—
Muscatelle . . . . .	1083	11	10 200	Bon.
Cabernet Sauvignon . . . . .	1078	10 5	10 250	—
Folle Blanche . . . . .	1081	10 8	9 700	—
Durif . . . . .	1075	10	10 500	Assez bon.
Syrah . . . . .	1073	10	9 800	—
Castet . . . . .	1079	10 5	10 150	—
Gamay-Couderc . . . . .	1076	10 2	10 900	—
Othello . . . . .	1070	9 25	»	Mauvais.

chacun desquels on mettra 0 gr. 50 de bicarbonate de soude avec de l'eau non calcaire. On remuera bien. On versera dans le moût chaque petit verre en agitant bien chaque fois; on s'arrêtera lorsque le moût prendra une teinte tournant légèrement au violet. Supposons qu'on ait employé deux petits verres; multiplions 2 par 112 et le produit obtenu

représentera la quantité pour 100 kilogrammes de vendange de tartrate neutre de potasse à employer, soit dans cet exemple  $2 \times 112 = 224$  gr.

2° — *Après l'addition de 3 gr. 50 de bicarbonate de soude, le moût vire au violet foncé.*

C'est une preuve d'acidité insuffisante. Quelle est la quantité d'acide tartrique qu'il faut ajouter ? Prenons encore des petits verres à liqueur, deux, trois, quatre ; dans chacun de ces petits verres mettons 0 gr. 50 d'acide tartrique que nous faisons dissoudre dans de l'eau non calcaire. Versons cette dissolution d'acide tartrique contenue dans chaque verre dans le moût et remuons bien ; continuons de verser chaque verre jusqu'à ce que le moût soit revenu au rouge. Nous avons employé trois petits verres, par exemple ; en multipliant 3 par 35 nous aurons la quantité d'acide tartrique nécessaire pour 100 kil. de vendange, soit  $3 \times 35 = 105$  grammes.

Le viticulteur ainsi armé pourra produire des vins de bonne couleur et de goût fruité. Il pourra même ajouter aux conseils que nous lui avons donnés l'emploi, pour la conservation de ses vins, du bisulfite de potasse (\*) à la dose de 2 à 6 grammes par hectolitre. Cette maladie de la casse sera vaincue et ceux dans les chais desquels elle fera encore des ravages seront les ignorants et les entêtés (\*\*).

G. PAUL DEVILLARD  
(de Brantôme).

(\*) Le bisulfite de potasse est décomposé par l'acide tartrique libre contenu dans le vin ; il se forme du bi-tartrate insoluble et de l'acide sulfureux, analogue à celui du soufre brûlé :



Cette réaction montre la nécessité d'opérer sur des vins suffisamment acides — l'acidité indiquée par nous, — si l'on veut que la couleur du vin qui pâlit sous l'influence du bisulfite, reparaisse plus vive qu'auparavant au bout de quelques jours.

(\*\*) Le mois de septembre 1901 a été très pluvieux dans toute la région du Sud-Ouest. Les raisins ont mal mûri et se sont pourris. Les vins de plants greffés sont peu colorés ; seuls les vins d'Othello ont une bonne coloration.

La matière colorante a été détruite par le Champignon parasite, ou bien le soleil toujours voilé a empêché l'oxydation de la matière colorante de se produire. A ce mal pas de remède, puisqu'il nous est impossible de suppléer la nature dans ses fonctions.

Les travaux de M. ARM. GAUTIER nous ont appris, en effet, que les matières colorantes des feuilles de la vigne et des fruits sont homologues ou isologues, mais non identiques entre elles. Que c'est au moment de la véraison que les chromogènes de la feuille émigrent vers la pellicule du grain de raisin, pour s'y oxyder ou s'y transformer en matières colorantes du fruit ; mais qu'arrivés dans l'enveloppe du raisin, ces chromogènes s'unissent à de nouveaux radicaux carbonés, qui les transforment en isologues ou homologues supérieurs, lesquels en s'oxydant donnent les vraies matières colorantes définitives du raisin et du vin.

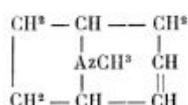
Le Champignon s'est montré sur le raisin au moment où ces chromogènes qui

## REVUE GÉNÉRALE

### La synthèse totale de l'atropine, de l'atropamine, de la belladonine, de la tropacocaïne et de la cocaïne racémique.

*D'après les travaux de RICHARD WILLSTETTER.*

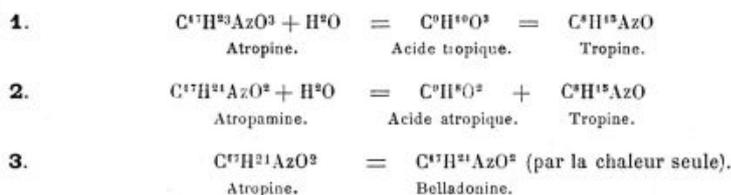
Dans notre revue de chimie organique de 1899, nous disions que le succès n'avait pas encore couronné les efforts des chimistes, dans la voie de la synthèse de composés où l'azote relie deux éléments d'une chaîne déjà fermée, de telle façon que l'ensemble simule l'accolement de deux noyaux (\*). A cet égard, nous signalions le schéma de la *tropidine*



et nous rappelions le nom de R. WILLSTETTER qui en avait établi en dernier lieu la constitution.

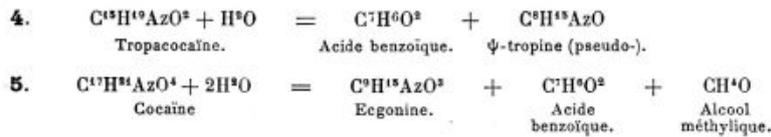
Cet habile chimiste a légitimé ses déductions par la synthèse de la *tropidine* et il vient d'y ajouter, ces jours derniers, la transformation de cette base en *tropine*. Du même coup, il a réalisé la synthèse totale des alcaloïdes mentionnés au titre de cet article.

Il nous faut rappeler, en effet, que ces alcaloïdes subissent les dédoublements suivants :



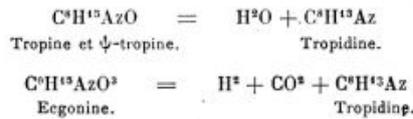
sont des tannins colorés émigraient de la feuille dans le raisin; l'eau ayant fait éclater le raisin, le Champignon s'y est développé comme dans un vrai bouillon de culture. L'oxydation n'a pas pu se produire et la matière colorante se former. Et les raisins chez lesquels l'oxydation a commencé n'ont pu parfaitement mûrir, la température n'ayant pas été favorable. De là les vins peu colorés récoltés dans notre région.

(\*) *Bull. Sc. Pharm.*, 1899, I, p. 63.



Dans ce tableau, nous pouvons tout d'abord remarquer que les acides tropique, atropique et benzoïque, ainsi que l'alcool méthylique, ont été, il y a déjà longtemps, faits de toutes pièces par des méthodes simples, et que, d'autre part, leur union avec les principes tropine,  $\psi$ -tropine et ecgonine se fait facilement. Ces bases sont, en effet, des alcools et pour les unir aux acides, il n'y a qu'à suivre les procédés d'éthérisation.

La synthèse totale des alcaloïdes était donc subordonnée à celle de trois principes mentionnés. Or, ces trois principes ont eux-mêmes une base commune, la *tropidine*.

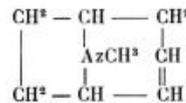
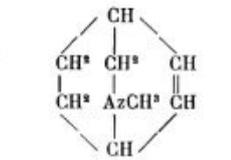


A RICHARD WILLSTÄTTER et à ses collaborateurs revient l'honneur d'avoir franchi successivement les étapes suivantes, qui ont conduit à la synthèse totale et que, pour plus de commodité, nous exposerons dans l'ordre de complication croissante des molécules, sacrifiant en réalité l'ordre chronologique :

- 1° Synthèse de la tropidine,
- 2° Transformation en  $\psi$ -tropine,
- 3° Transformation de la  $\psi$ -tropine en tropine,
- 4° Transformation de la tropine en ecgonine inactive,

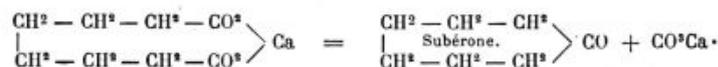
#### 1° — SYNTHÈSE DE LA TROPIDINE (1).

La tropidine  $\text{C}^8\text{H}^{13}\text{Az}$  possède la formule que nous avons indiquée plus haut, laquelle diffère notablement de celle que MERLING avait autrefois déduite de ses nombreuses expériences. La différence fondamentale est que la formule de WILLSTÄTTER a un anneau de 7 atomes de carbone, alors que celle de MERLING contient seulement un anneau à 6 atomes.



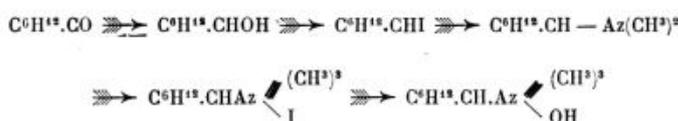
Il était donc nécessaire de partir d'un noyau à 7 atomes de carbone.

Le produit initial choisi par WILLSTÆTTER a été la *cycloheptanone* ou *subérone*, acétone normale dérivant du subérate de chaux :

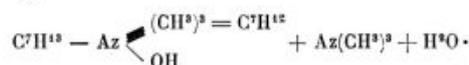


Il a fallu ensuite passer de cette cétone  $\text{C}^7\text{H}^{10}\text{O}$  aux carbures successifs  $\text{C}^7\text{H}^{12}$  (cycloheptène),  $\text{C}^7\text{H}^{10}$  (cycloheptadiène),  $\text{C}^7\text{H}^8$  (cycloheptatriène). Au cours de chacune de ces opérations, l'auteur a rencontré certains composés, identiques à ceux qu'on avait dérivés de la base tropidine, ce qui étayait sa marche synthétique, et le confirmait de son progrès dans la bonne voie.

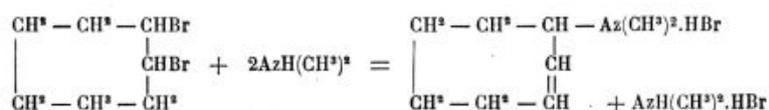
**Cycloheptène à partir de la subérone.** — On change la cétone en alcool, l'alcool en éther iodhydrique, l'éther iodhydrique en la subéryldiméthylamine correspondante, puis cette amine tertiaire en iodure quaternaire, puis en hydroxyde d'ammonium.



Enfin, suivant une décomposition propre aux hydroxydes d'ammoniums quaternaires, ce dernier corps perd, sous l'influence de la chaleur, de la triméthylamine en même temps que de l'eau, d'où résulte le carbure éthylénique :

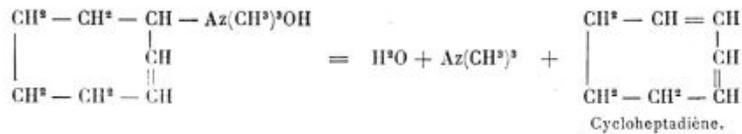


**Cycloheptadiène.** — On fixe  $\text{Br}^2$  sur le carbure éthylénique précédent et on le traite par la diméthylamine; celle-ci enlève  $\text{HBr}$ , d'une part, en rétablissant une liaison éthylénique à côté de l'endroit primitif, en même temps que, d'autre part, elle introduit à la façon ordinaire sur le  $\text{Br}$  restant, un résidu  $\text{Az}(\text{CH}^3)^2$ , créant ainsi une amine tertiaire.



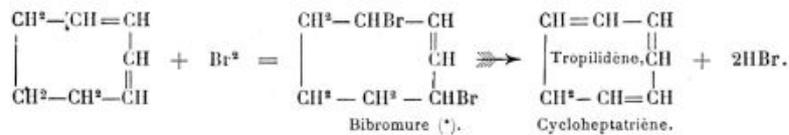
A son tour, cette amine tertiaire peut être changée en iodure puis en

hydroxyde quaternaire, lequel, chauffé, créera une nouvelle double liaison par perte d'eau et de triméthylamine :



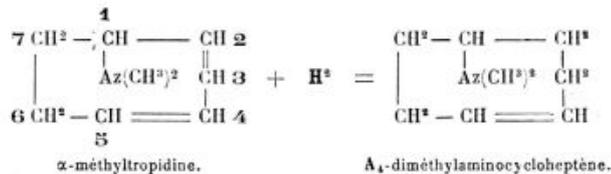
**Cycloheptatriène.** — On peut l'obtenir en répétant l'opération précédente, ou bien en faisant sauter deux HBr du dibromure de cycloheptadiène par la quinoléine à 150-165°.

Le carbure ainsi obtenu est identique par sa densité 0,91 et son point d'ébullition 116°, au *tropilidène* dérivé de la tropidine :



**Synthèse de l'α-méthyltropidine.** — Une combinaison identique à ce corps s'obtient en fixant HBr sur le cycloheptatriène, puis en le faisant réagir sur la diméthylamine; elle se révèle donc comme étant un diméthylamino-cycloheptadiène.

De ce dernier corps on passe à la Δ<sub>1</sub>-diméthylamino-cycloheptène par fixation de H<sup>2</sup> (\*\*).

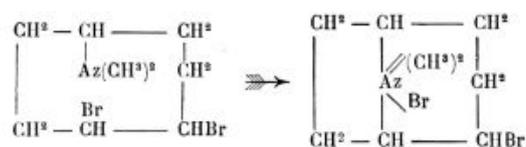


**Passage à la tropidine.** — Le bromhydrate de la base tertiaire Δ<sub>1</sub> peut fixer Br<sup>2</sup> sur sa double liaison; la base bromée libre est enfin susceptible de subir une réaction interne qui la change en sel quaternaire,

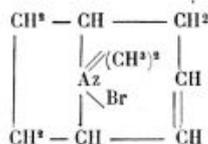
(\*) Sur la migration de la double liaison, voir la Revue citée, *Bull. Sc. pharm.*, 1899, I, p. 65 et suivantes.

(\*\*) Pour pouvoir désigner ces composés cycliques dans toutes leurs modalités, on numérote les atomes de carbone, par exemple, comme l'indique le schéma de l'α-méthyltropidine. On y indique la place ou l'existence des doubles liaisons par la désinence *ène, diène, triène* et le préfixe Δ auquel on ajoute un indice dont le numéro est celui où commence la double liaison. L'α-méthyltropidine et le Δ<sub>1,1</sub>-diméthylamino-cycloheptadiène.

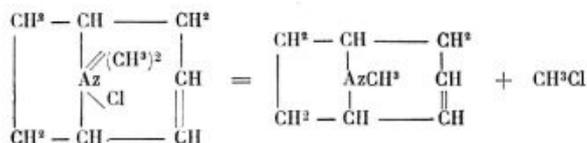
tout aussi bien que si l'élément halogène appartenait à une molécule étrangère. Ainsi se réalise la formation du *pont d'azote*.



Le dernier corps, ou bromo-méthylate de tropane bromé, perd facilement HBr par la soude, en donnant le bromo-méthylate de tropidine



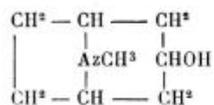
lequel, changé en le chlorure correspondant, donne la *tropidine* par perte de chlorure de méthyle sous l'influence de la chaleur :



La tropidine synthétique possède le même point de fusion, le même chlorurate et le même chloroplatinate que la tropidine naturelle.

## 2° — TRANSFORMATION DE LA TROPIDINE EN $\psi$ -TROPINE (2).

Cette réaction est la dernière en date (août 1901). Elle consiste à fixer une molécule d'eau sur la double liaison de la tropidine pour créer la fonction alcoolique qui existe dans la  $\psi$ -tropine :



Pour cela, on fixe HBr sur la double liaison, et il se trouve que la bromhydro-tropidine ainsi formée est bromée au bon endroit. On avait déjà cherché à remplacer Br par OH pour obtenir la tropine, mais les moyens employés avaient échoué; R. WILLSTETTER en a essayé aussi beaucoup d'autres sans efficacité, mais l'un d'eux réussit fort bien. Il consiste à chauffer la bromhydro-tropidine avec six fois son poids d'acide sulfurique au dixième, pendant 2-3 heures, en tubes

scellés à 200-210°. Le produit de la réaction se compose de tropidine et de  $\psi$ -tropine, dont la proportion atteint 23 p. 100 de la théorie.

La  $\psi$ -tropine ainsi obtenue fond à 108-108°,5 et bout à 240-241°, comme celle que l'on retire de la tropacocaïne.

La *synthèse de la tropacocaïne est donc totale*, puisque déjà M. LIEBERMANN avait pu la reproduire avec l'acide benzoïque et la pseudo-tropine.

3° TRANSFORMATION DE LA  $\psi$ -TROPINE EN TROPINE.

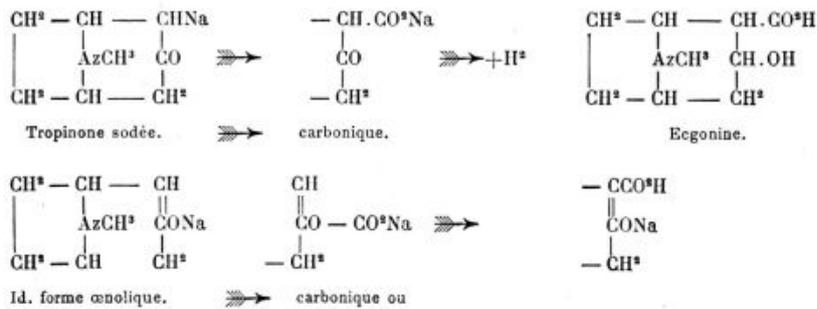
La tropine est un isomère géométrique de la  $\psi$ -tropine; le passage de la première à la seconde se fait par simple chauffage, mais la réaction inverse est un peu plus compliquée.

R. WILLSTETTER et F. IGLAUER (3) l'ont réalisée en transformant la  $\psi$ -tropine en tropinone qui est l'acétone commune correspondant à la fonction alcool secondaire de la  $\psi$ -tropine et de la tropine.

Or, en hydrogérant la cétone par le zinc et l'acide iodhydrique, on retourne non pas à la  $\psi$ -tropine, mais à la tropine. On sépare la dernière base au moyen de son picrate. *Les synthèses de l'atropine, de l'atropamine et de la belladonine sont donc totales*, puisque la combinaison de la tropine avec l'acide tropique donne l'atropine, avec l'acide atropique l'atropamine, et enfin que le chauffage de celle-ci donne la belladonine.

4° TRANSFORMATION DE LA  $\psi$ -TROPINE EN *r*-ECGONINE (4).

Nous avons dit tout de suite que la  $\psi$ -tropine et la tropine avaient pour cétone commune la tropinone. Or, cette tropinone, sous sa forme œnolique ou simplement cétonique, donne un dérivé sodé, lequel fixe CO<sup>2</sup> à la façon des alcoolates et phénates. La réduction de ce dérivé carbonique conduit à l'ecgonine inactive, en partie, et à un dérivé accessoire pour le reste.



La première ligne de schémas conduit droit à l'ecgonine. La seconde exige une transposition moléculaire de l'ordre de celle qui conduit des phénylcarbonates aux salicylates, et, partant, tout à fait admissible.

La *synthèse de la racémo-cocaïne est donc totale*, puisque l'on sait depuis longtemps fixer l'acide benzoïque sur l'ecgonine pour former la benzoilecgonine, et l'alcool méthylique sur la benzoilecgonine pour former la cocaïne.

..

Telle est, effroyablement résumée, l'histoire des dernières étapes franchies pour arriver à la synthèse des cinq alcaloïdes mentionnés. L'honneur en revient totalement au savant chimiste Richard Willstätter, qui a su diriger toutes ses investigations avec une précision et une sûreté admirables.

Ces découvertes constituent un pas considérable : elles montrent que décidément le chimiste possède aujourd'hui des méthodes analytiques plus que jamais aptes à démolir systématiquement les molécules les plus compliquées, et des méthodes synthétiques qui lui permettent de les réédifier avec des matériaux préparés de toutes pièces.

MARCEL DELÉPINE.

#### *Indications bibliographiques.*

(1) *Ber. d. deutsch. Chem. Ges.*, 1901, XXXIV, 129 et *Liebig's Ann.*, 1901, CCCXVII, 204-373. — (2) *Ber. d. deutsch. Chem. Ges.*, 1901 (sept.), XXXIV, 3163. — (3) *Ber. d. deutsch. Chem. Ges.*, 1900, XXXIII, 1170. — (4) *Ber. d. deutsch. Chem. Ges.*, 1901, XXXIV, 1437-61.

---

## ANALYSES

---

D<sup>r</sup> H. JÉGOU, pharmacien-major de 1<sup>re</sup> classe à l'hôpital militaire thermal de Vichy, ☉. — **L'acidité urinaire, son dosage.** — *Th. Doct. Univ. Bordeaux* (Pharmacie). — Alexandre Coccoz, libraire-éditeur, 1901. 1 vol. in-8°, 77 pages.

M. Jégou passe en revue les procédés employés pour le dosage de l'acidité urinaire. Les uns donnent l'acidité apparente, c'est-à-dire telle qu'elle est définie par une réaction limite sur un indicateur coloré, en négligeant par conséquent les acides d'un pouvoir thermique insuffisant pour modifier cet indicateur ; d'autres, au contraire, comme le procédé Maly et ses modifications, font connaître l'acidité absolue, c'est-à-dire la valeur théorique de tous les hydrogènes remplaçables par un métal.

L'auteur suit dans cette étude la méthode synthétique, en appliquant les divers procédés à des solutions de phosphate acide de soude d'un titre connu, dans lesquelles il introduit successivement de la chaux, de la magnésie, des sels ammoniacaux, les acides urique et hippurique, en se rapprochant autant que possible de la composition des urines. Il constate ainsi l'influence de ses divers constituants sur l'exactitude des résultats.

Ces recherches lui permettent de conclure :

I. — Les résultats obtenus dans le dosage de l'acidité apparente des urines, n'étant pas sous la dépendance unique des éléments acides, mais encore des quantités de terres alcalines et d'ammoniaque, ne sont ni exacts ni comparables entre eux, même si on emploie une méthode unique.

II. — Le procédé de M. Joulie ne signale que le quart de l'acidité due aux phosphates monométalliques considérés comme monovalents.

III. — Le procédé Maly donne constamment des résultats trop élevés.

L'acide phosphorique étant la principale cause d'erreur, par la réaction amphotère à laquelle il donne naissance, et par sa propriété de fixer suivant les circonstances des quantités variables de base pour une même valence acide, l'auteur propose une nouvelle méthode qui repose sur son élimination à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien en présence d'un excès d'ammoniaque après 5 à 10 minutes de contact.

Dans ces conditions, l'acide phosphorique est retenu seul par le filtre à l'exclusion des urates, carbonates, etc., qui se précipitent plus lentement. On procède ensuite au dosage de l'acidité, par reste, avec le tournesol comme indicateur.

L'exactitude de la méthode a été vérifiée sur des solutions artificielles d'un titre connu, et reconnue exacte pour les liquides qui ne contiennent pas au

dela de 5 grammes d'acide phosphorique ou plus de 2 grammes d'acide urique par litre.

Il serait trop long de décrire ici le mode opératoire dans tous ses détails.

En l'appliquant à des urines *normales*, M. Jégou a reconnu que leur acidité est sensiblement égale à celle de l'acide phosphorique qu'elles contiennent supposé à l'état monométallique ; tandis que, dans de nombreux cas pathologiques, l'acidité totale est en excès sur celle des phosphates. Il attribue cette augmentation anormale de l'acidité urinaire à des acides libres mis quelquefois en évidence par l'hyposulfite de soude, malgré la présence de l'urée qui masque en partie la réaction. Il propose en conséquence de prendre pour mesure de l'acidité des urines le rapport de leur acidité qu'il appelle *réelle* à celle de leur acide phosphorique supposé à l'état de sel acide monométallique et monovalent.

Le rapport reste voisin de l'unité chez les sujets normaux.

Accessoirement, l'auteur relate plusieurs expériences intéressantes concernant l'action de l'acide urique sur les indicateurs colorés et les phosphates bimétalliques. Il indique aussi une méthode permettant d'évaluer en liqueur normale les acides faibles de l'urine (combinés ou non combinés) en faisant intervenir comme indicateurs le tournesol et la résazurine.

Ce mémoire original qui fait le plus grand honneur à son auteur, et qui mérite d'être classé parmi les meilleurs travaux d'urologie, fixe un point bien controversé de la Chimie des urines. Il sera consulté avec beaucoup d'intérêt par les physiologistes et les chimistes qui s'occupent de déterminer la composition si complexe du liquide urinaire.

D<sup>r</sup> BARTHE.

II. HILDEBRANDT. — **Ueber einige Beziehungen zwischen chemischer Constitution, physiologischer Wirkung, Schicksal im Thierkörper.** Relations entre la constitution chimique et l'action physiologique. — *Arch. Pharmacodyn.* Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 499-509.

L'auteur continue l'étude pharmacologique d'une nouvelle base, la thymyle-méthylène-pipéridine, au sujet de laquelle il a déjà fait antérieurement une communication au 18<sup>e</sup> congrès de médecine interne.

La base est éliminée par l'urine, partiellement combinée à l'acide glycuronique. L'administration simultanée de substances capables d'augmenter le glycogène, diminue la toxicité, en accélérant cette combinaison. Les essais tendant à hâter, en exagérant les oxydations, l'élimination de la partie de la base qui ne se combine pas à l'acide glycuronique, restèrent infructueux. En effet les inhalations d'oxygène ne diminuent pas sa toxicité, comme c'est le cas pour la strychnine, par exemple. Par contre, pour la pipéridine, les inhalations d'oxygène atténuent considérablement les symptômes de l'empoisonnement. Il est probable que la molécule de la thymyle-méthylène-pipéridine est beaucoup plus résistante à l'oxydation que celle de la pipéridine.

On observe un phénomène analogue avec le citral acyclique et le citral cyclique, alors que ce dernier est assez peu toxique et facilement oxydable, le premier est au contraire beaucoup plus dangereux et sa molécule très résistante. Le citral acyclique se conjugue facilement avec l'acide glycu-

nique, le citral cyclique à peine. Il est probable que le citral cyclique s'oxyde presque complètement dans l'organisme. On observe exactement le phénomène contraire avec la pyrrolidine et la diéthylamine; celle-ci est peu toxique, alors que la pyrrolidine produit les mêmes effets physiologiques que la pipéridine. La diéthylamine est beaucoup moins résistante aux oxydations. Les dérivés de la pyrrolidine ont une action pharmacologique analogue à celle de la pipéridine. Ainsi l'éther benzoïque de la  $\beta$ -oxytetraméthyle pyrrolidine a une action anesthésique comparable à celle de l'eucaine, l'éther amygdalique de cette base possède un effet mydriatique analogue à celui de l'euphtalmine et de l'atropine. Il est intéressant de constater que les dérivés benzoïques des bases pipéridiques et pyrrolidiques produisent de l'anesthésie et les dérivés amygdaliques de la mydriase.

D<sup>r</sup> IMPENS.

Elberfeld.

J. C. ROTHBERGER. — **Ueber die Kreislaufverhältnisse bei der Phosphorvergiftung.** — De l'état de la circulation dans l'intoxication par le phosphore. — *Arch. Pharmacodyn.* Bruxelles-Paris, 1901, VIII, 353-380.

Lorsque chez un animal on pratique la ligature de l'aorte dans le thorax, il se produit une élévation considérable de la pression sanguine. Cette élévation est immédiate et a pour cause le surcroît de résistance que le cœur a à vaincre dans le parcours réduit de la circulation sanguine; elle est directement proportionnelle à la force du cœur, et le chiffre absolu qu'elle atteint peut être considéré comme l'expression de cette force; elle n'est que de courte durée et est suivie d'une baisse progressive jusqu'à la normale. Cette baisse est due au relâchement des vaisseaux qui finissent par céder à la haute pression.

L'élévation de la pression sanguine, obtenue de cette manière, n'est pas le maximum que l'on peut atteindre; l'extrait de capsule surrénale, l'anémie cérébrale et l'asphyxie peuvent encore l'exagérer. Mais l'action de ces derniers facteurs porte surtout sur les vaisseaux, qu'elle rétrécit, elle est donc secondaire et plus tardive. Lorsque l'on veut se rendre compte de la force du cœur, on considérera seulement l'élévation primaire, immédiate atteinte par la ligature aortique. Cette ligature doit se pratiquer à la crosse, entre le tronc brachio-céphalique et la sous-clavière gauche. L'auteur s'est servi de cette méthode pour étudier l'influence de la dégénérescence graisseuse sur la force du cœur. Les animaux ont été empoisonnés avec du phosphore, seul moyen d'obtenir expérimentalement cette dégénérescence. L'action du phosphore est toutefois souvent très inconstante, souvent elle reste sans la moindre influence sur le tissu cardiaque; de plus, elle n'est pas limitée au cœur seul, elle atteint en même temps fortement les vaisseaux. Quoi qu'il en soit, l'auteur, à la suite d'une longue série d'expériences, est arrivé au résultat bien certain que le phosphore ou plutôt la dégénérescence graisseuse qu'il amène, cause une diminution notable de la pression artérielle et du maximum de pression que l'on peut atteindre par la compression ou la ligature de l'aorte. Il en découle que la dégénérescence graisseuse du cœur est accompagnée d'une réduction de la force de cet organe.

D<sup>r</sup> IMPENS.

Elberfeld.

G. DENIGÈS. — Sur un mode de destruction intégrale des matières organiques applicable à la recherche des poisons minéraux, notamment de l'arsenic et de l'antimoine. — *J. de Ph. et Ch.*, Paris, 1904, 6<sup>e</sup> s., XIV, 244-246.

M. le professeur DENIGÈS vient de publier un procédé de destruction des matières organiques, applicable aux recherches toxicologiques. Dans de semblables recherches, chaque détail de manipulation ne devant pas être négligé pour arriver à un résultat certain, nous donnons ci-dessous le procédé exact, tel que le décrit l'auteur.

« 200 gr. de substance, en fragments grossiers, sont introduits dans une capsule en porcelaine de 2 litres avec 200 cm<sup>3</sup> d'acide azotique à 40° Baumé (D = 1,39) et 5 cm<sup>3</sup> de permanganate de potasse à 2 %; on chauffe au brûleur Bunsen, la capsule étant posée sur un disque en tôle de 2 à 3 mm. d'épaisseur, 11 à 12 ctm. de diamètre, et perforé au centre d'un orifice de 4 ctm. de diamètre.

« Après un temps qui varie d'un quart d'heure à une demi-heure, suivant l'état de division de la masse et la nature des organes (plus rapidement pour les muscles, moins pour les organes viscéraux tels que les reins, le foie), la désagrégation est complète et la mousse du début fait place à une ébullition tranquille. Si la mousse, particulièrement abondante avec les organes parenchymateux (foie, reins) et surtout les poils et les cheveux, menaçait de déborder le récipient, on la briserait avec un agitateur, ou on ralentirait même le feu, ce qui est souvent nécessaire pour les organes épithéliaux, notamment les cheveux et les poils. Dans ce dernier cas, évidemment, la durée de la désagrégation dépasse un peu les limites que nous lui avons assignées plus haut.

« Ce point atteint, on introduit la masse dans une capsule de porcelaine de 1 litre, on rince la grande capsule avec 100 cm<sup>3</sup> d'acide azotique à 40° Baumé qu'on fait chauffer jusque vers 50-60°, dans cette capsule, et l'on ajoute l'acide de lavage dans le récipient d'un litre; on opère de même avec 100 cm<sup>3</sup> d'eau-tiède, pour achever de rincer la grande capsule.

« Tous les liquides et les graisses surnageantes étant réunis dans la capsule d'un litre, on couvre cette dernière d'un grand entonnoir de verre dont le bord atteint la naissance du bec de la capsule et dont la douille a été coupée à 1 ou 2 ctm. environ avant son évasement, de façon à avoir une ouverture de 15 à 20 mm. : on porte à une ébullition tranquille, et il se dégage un mélange de vapeurs nitreuses, d'azote et de gaz carbonique.

« On chauffe pendant au moins deux heures; si l'on a le temps, il est préférable de baisser le feu et de faire durer l'attaque quatre ou cinq heures. Dans tous les cas, il faut avoir soin de ne pas arriver à un degré d'évaporation tel que le mélange noircisse; en s'arrêtant lorsque le volume du résidu atteint encore 70 à 80 cm<sup>3</sup>, on évite cet inconvénient.

« S'il se produisait dans le cours de l'opération, il serait nécessaire d'arrêter l'action de la chaleur dès qu'on observerait un brunissement de la masse, et d'ajouter au mélange 10 à 15 cm<sup>3</sup> d'acide azotique.

« Lorsqu'on est arrivé à la réduction du volume voulue, on enlève l'entonnoir, et, sans laisser refroidir, on ajoute dans la capsule en agitant et par filet

assez rapide, 100 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique pur (\*); il se dégage bien vite d'abondantes vapeurs rutilantes; puis, ces vapeurs disparaissant, la masse brunit. On attend deux minutes environ à partir du moment où cette coloration noire se produit, et on ajoute 5 cm<sup>3</sup> d'acide azotique, par mince filet, qu'on verse avec une pipette, au centre et près de la masse. On répète cette opération quatre fois en tout, de façon à verser environ 20 à 25 cm<sup>3</sup> d'acide azotique. Après la dernière addition, on chauffe assez vivement pendant cinq à six minutes, de façon que l'acide sulfurique attaque fortement les corps gras surnageants; on enlève le feu et verse trois fois de suite, à deux minutes d'intervalle, 5 cm<sup>3</sup> d'acide azotique, en opérant comme plus haut. Cela fait, on recouvre de l'entonnoir et on chauffe, avec un fourneau à gaz au besoin, mais toujours avec le disque de tôle, de manière à amener l'ébullition de l'acide sulfurique.

« A partir de ce moment, toutes les deux ou trois minutes, on verse goutte à goutte, dans la capsule et à raison d'une goutte par seconde, 50 à 60 gouttes d'acide azotique à 40°, en se servant pour cet usage d'un entonnoir à tige capillaire, passant par la douille du grand entonnoir, et dont l'extrémité n'est pas à plus de 1 cent. de la surface du produit de destruction; après chaque addition, on enlève le petit entonnoir.

« Au bout d'un nombre d'additions qui est en moyenne de 10 à 15, mais qui peut dépasser ce dernier nombre pour les viscères très gras, la liqueur résiduelle, même chauffée fortement après le départ de l'acide azotique, passe au jaune rougeâtre, puis au jaune clair. On laisse alors évaporer l'excès d'acide sulfurique, de façon à arriver à un volume final de 10 à 15 cm<sup>3</sup>. Pendant l'évaporation, à quatre ou cinq reprises, on verse encore, avec l'entonnoir, 50 à 60 gouttes d'acide azotique. On laisse refroidir; le résidu, qui doit être à peine jaunâtre, est additionné de 100 cm<sup>3</sup> d'eau: il se dégage généralement des vapeurs nitreuses par destruction hydrolytique d'un acide azoto-sulfurique formé dans le cours de l'évaporation, on fait bouillir pour les chasser complètement et, après nouveau refroidissement, on ajoute suffisamment d'eau distillée pour avoir une dilution au dixième, en volume, du résidu acide final, qu'on aura eu soin préalablement de mesurer avant l'addition d'eau.

« On obtient de la sorte un liquide parfaitement incolore qui retient intégralement la totalité de l'arsenic et de l'antimoine contenus dans les matières détruites, ainsi que nous nous en sommes assuré à maintes reprises dans des expériences témoins. »

Cette méthode est applicable même à la destruction de la molécule cacodylique. M. DENIGÈS a pu, dans des expériences de contrôle, en effet, retrouver la quantité théorique d'arsenic, dans des viandes renfermant une quantité déterminée de cacodylate. Dans ce cas particulier la méthode doit être modifiée de la façon suivante:

Pour détruire la molécule cacodylique, lorsqu'on est arrivé au volume final d'environ 10-15 cm<sup>3</sup>, dans la dernière partie de l'opération, on ajoute 5 à 6 gr. d'azotate de potasse pur, et on chauffe jusqu'à élimination à peu près

(\*) Quand le résidu gras est très considérable, on est parfois obligé de dépasser cette dose d'acide, l'important étant de laisser la masse fluide, même après attaque sulfurique et noircissement intense.

complète des vapeurs sulfuriques. On laisse refroidir, on reprend la masse saline par 100 cm<sup>3</sup> d'eau sulfurique bouillante, et on laisse encore refroidir après dissolution complète.

A. J.

J. DECORSE. — Notes sur quelques plantes de l'Androy (Madagascar). — *Rev. cult. col.*, Paris, 1901, IX, 65-70, 105-110.

Le D<sup>r</sup> DECORSE, médecin mobile du cercle de Fort-Dauphin, a entrepris la description et l'étude des Euphorbes à latex de la région de l'Androy. On connaît déjà trois ou quatre espèces : *E. Intisy* ou Herotra des indigènes, *E. stenoclada* ou Famata, *E. Tirucalli* et *E. Laro*, mais il en existe un certain nombre d'autres espèces ou variétés bien connues des indigènes. Telles sont le Famata, le Famata-Mainty, le Befotsg, qui ne donnent qu'un latex sans valeur commerciale; il semble que l'Arahaka produit un latex pouvant être utilisé par l'industrie.

Le Herotra fotsy ou *Euph. Intisy*, a été récemment étudié par M. DRAKE DEL CASTILLO.

A côté de ces plantes, M. DECORSE en signale deux autres dont le latex est susceptible d'application. Ce sont : le Kapoky et le Folotsy.

Nous devons encourager le D<sup>r</sup> DECORSE pour ses essais, bien que les descriptions techniques de ces arbres manquent.

Malheureusement, comme le dit cet auteur, en toute franchise et à son honneur. « Dans un poste de brousse, on n'est pas riche en matériel et il n'est pas toujours possible de faire ce qu'on voudrait. Mais ce sont surtout les données précises qui manquent; et jamais je n'ai autant regretté d'avoir négligé certaines parties de mes primes études. Mais tous les « si j'avais su » ne servent à rien, et il faut borner son ambition à faire un effort ».

Combien sont instructives les paroles de ce travailleur perdu dans la brousse! Nous voudrions voir ces phrases portées à la connaissance de tous les étudiants, aussi bien en médecine qu'en pharmacie, toujours enclins à négliger la partie purement scientifique de leurs études.

Que M. le D<sup>r</sup> DECORSE se mette en relations avec les laboratoires des établissements scientifiques de la métropole, et ses efforts ne seront certes pas infructueux.

Une énergie comme la sienne mérite d'être encouragée, et il trouvera facilement en France une collaboration effective, féconde en résultats.

ÉMILE PERROT.

---



---

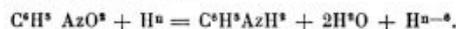
## SOCIÉTÉS SAVANTES

---

### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 29 juillet 1901.* — M. MATIGNON a déterminé les principales propriétés du chlorure de néodyme; ce corps hydraté correspond à la formule  $\text{NdCl}^3, 6\text{H}^2\text{O}$ ; à  $125^\circ$ , il devient  $\text{NdCl}^3, \text{H}^2\text{O}$  et enfin à  $160^\circ$ , dans un courant d' $\text{HCl}$ ,  $\text{NdCl}^3$ . La cryoscopie et l'ébullioscopie du chlorure montrent que le néodyme est un métal trivalent. — M. M. DELAGE a décrit un certain nombre de sels des acides pyrogallol mono et di-sulfoniques  $\text{C}^6\text{H}^3(\text{OH})^2\text{SO}^3\text{H}$  et  $\text{C}^6\text{H}(\text{OH})^2(\text{SO}^3\text{H})^2$ : sels de Ca, Ba, Na, K, AzH<sup>3</sup>, Al, Mg. — En faisant réagir à  $230^\circ$ - $240^\circ$ ; l'alcoolate de baryte sur l'alcool, M. GUERBET a réalisé une *synthèse de l'alcool butylique normal*. La réaction donne environ 3 grammes de cet alcool pour 500 grammes de solution concentrée d'éthylate de baryte. — MM. BOURQUELOT et HÉRISSEY ont étudié l'*albumen de la graine de Phœnix canariensis* au point de vue des phénomènes chimiques qui accompagnent la germination de cette graine: ils concluent qu'il s'y trouve alors un ferment hydrolysant l'albumen avec formation de mannose, celui-ci est utilisé au fur et à mesure de sa formation.

*Séance d'août 1901.* — MM. SABATIER et SENDERENS décrivent une *nouvelle méthode de préparation de l'aniline* et des alcalis analogues: il suffit de diriger les vapeurs de nitrobenzène ou d'un nitrocarbure aromatique en les entraînant par un courant d'hydrogène en excès, et de les faire passer dans un tube chauffé vers  $300$ - $400^\circ$ , contenant du cuivre préalablement réduit de son oxyde. Le nickel réduit joue le même rôle à  $200^\circ$ ; de même pour le cobalt, le platine réduits. La réaction est:



On peut remplacer l'hydrogène par le gaz à l'eau (mélange de  $\text{CO} + \text{H}^2$ ) et même par le gaz d'éclairage. — En faisant réagir le chlorure de benzoyle sur le trioxyméthylène en présence de chlorure de zinc, M. M. DESCUDE a préparé le *dibenzoate de méthylène*  $(\text{C}^6\text{H}^5\text{CO}^2)^2\text{CH}^2$ . — M. C. FLAMMARION a fait des expériences pour déterminer l'*influence des couleurs sur la production des sexes*; il semble que les couleurs foncées donnent aux mâles une prédominance marquée. Les expériences portaient sur des larves de Vers à soie. Une nourriture insuffisante conduit au même résultat.

*Séances des 2 et 9 septembre 1901.* — Sur les indications de M. LAVERAN, M. A. BILLET a surveillé attentivement l'*éclosion des premiers Moustiques du genre Anopheles et des premiers cas de paludisme* dans la région de Constantine. L'auteur a pu constater la coexistence presque simultanée des premiers *Anopheles* de l'année, et des premières atteintes du paludisme, dans les localités notoirement palustres voisines de cette ville. Il a même, chez

deux des Insectes mentionnés, constaté sur la paroi stomacale la présence de nombreux kystes renfermant en abondance les sporozoïtes caractéristiques de l'Hématozoaire du paludisme. — M. A. MENEGAUX a précisé certains points de la *biologie de la galéruque de l'Orme*, Insecte dont le développement extraordinaire dans ces dernières années est devenu un véritable danger pour l'Orme champêtre et ses variétés. Suivant lui, la recherche des retraits hivernales, le ratissage des feuilles mortes et leur incinération arriveraient à débarrasser les parcs et les pépinières de la majeure partie de ces animaux.

*Séances des 16, 23 septembre 1901.* — MM. R. CAPITAN et BREUIL ont trouvé aux Combarelles et à Font-de-Gaune, en Dordogne, des grottes dont les parois ont été gravées et peintes à l'époque paléolithique : les figures, finement interprétées par les artistes de l'époque, constituent, outre leur intérêt archéologique, des documents précieux sur la faune de cette époque où le Renne et le Mammouth vivaient en France. — Suivant MM. H. CLAUDE et ZARY, la *lécithine* peut être considérée comme un adjuvant précieux des traitements médicaux contre la tuberculose, grâce à son action en quelque sorte spécifique sur l'élimination des phosphates par les urines, et à son influence remarquable sur les échanges nutritifs (élévation du coefficient  $\frac{Az U}{Az T}$  ou d'utilisation azotée). — MM. GASTINE ET VERMOREL proposent de combattre les ravages de la *Pyrale* et des *Papillons nocturnes*, en allumant des feux pendant la nuit. Le mieux est d'employer des becs à acétylène, placés au milieu et au-dessus d'un bassin d'eau recouverte d'huile de schiste. Les Papillons viennent se brûler les ailes, et tombent dans l'huile qui bouche rapidement leurs stigmates. Une lampe, brûlant pour 8 centimes d'acétylène, peut détruire un millier de Papillons chaque nuit.

---

#### ACADÉMIE DE MÉDECINE

*Séance du 1<sup>er</sup> octobre 1901.* — M. le professeur G. POUCHET fait la communication suivante au sujet de la dissémination et la localisation de l'antimoine dans l'organisme.

Les débats relatifs à une récente affaire d'empoisonnement m'ont amené à rechercher la façon dont l'antimoine se localise dans l'organisme des animaux. Mes expériences ont porté sur des Lapins et sur des Chiens. Elles semblent démontrer : 1°) Que l'action toxique de l'antimoine, ainsi que sa localisation, ne commencent à se montrer qu'à une dose élevée relativement aux doses correspondantes d'arsenic; 2°) que la localisation de l'antimoine est très différente de celle de l'arsenic; 3°) que dans les mélanges d'arsenic et d'antimoine, ce dernier, loin de diminuer le pouvoir toxique de l'arsenic, paraît au contraire le soutenir et même l'accroître.

Dans l'espace de cinquante jours, un Lapin du poids de 1.095 gr. absorbe, par doses de 5 milligr., trente rations d'émétique, soit en totalité 150 milligr., représentant 54 milligr. d'antimoine; au bout de ce temps, il est sacrifié. La recherche de l'antimoine n'a permis d'en retrouver une proportion appré-

cialable que dans l'appareil digestif; la peau et les poils (150 gr.) n'ont fourni qu'un indice d'anneau à peine visible.

Un autre Lapin, du poids de 1.620 gr., absorbe, dans l'espace de cent seize jours, soixante-dix rations de 5 milligr., représentant 126 milligr. d'antimoine. Les résultats, un peu plus accentués que les précédents, sont les mêmes; la presque totalité se retrouve dans le tube digestif, une trace dans la peau et les poils, rien dans les autres organes et notamment les os. Un autre Lapin, poids 1.200 gr., absorbe, dans l'espace de cent trente-deux jours, 400 milligr. d'émétique, soit 144 milligr. d'antimoine; mêmes résultats.

Trois Lapins pesant respectivement 2.000, 1.960 et 1.890 gr. ont été mis en expérience pendant une durée de deux cent quinze jours. Durant ce temps, ils ont absorbé successivement quatre-vingts rations de 5 milligr., vingt-cinq rations de 10 milligr., vingt-quatre rations de 50 milligr., enfin dix-huit rations de 100 milligr. d'émétique, soit au total 3 gr. 650, représentant 1 gr. 314 d'antimoine. Les animaux ont d'abord augmenté de poids (en moyenne 300 gr.), mais, dans les derniers jours, ils présentaient de la parésie du train postérieur, perdaient leurs poils, cependant très brillants, et présentaient, disséminées sur la peau, des plaques rouges et excoriées. A l'autopsie, tous les organes sont normaux; on note seulement une dureté toute particulière des matières contenues dans les intestins; elles sont fortement concrétionnées et présentent en certains points des arêtes ou des pointes aiguës perforant, sous l'influence du moindre effort, la tunique intestinale, dont la solidité normale paraît diminuée. Les organes de mêmes espèces ont été réunis pour la recherche de l'antimoine. Seuls les organes digestifs (1.355 gr.) ont révélé la présence d'une assez notable proportion d'antimoine; les os plats (294 gr.) ont donné un anneau faible; les os longs (126 gr.), les reins (32 gr.), les foies (121 gr.), les peaux et poils (905 gr.), les muscles (3.295 gr.) ont donné un anneau plus faible encore que le précédent; le cœur et les poumons (51 gr.), le sang (60 gr.) ont fourni un résultat des plus douteux, et les cerveaux (30 gr.), un résultat complètement négatif.

Ces mêmes résultats ont été observés chez les Chiens.

L'addition d'une faible proportion d'arsenic à l'antimoine rend plus précoces les manifestations, cutanées et nerveuses (paralysie du train postérieur), et fait apparaître des accidents gastro-intestinaux. La localisation et la répartition de l'antimoine ne sont pas modifiées. Le cerveau et la moelle, les muscles, le foie renferment de l'arsenic et pas d'antimoine. Les os renferment de l'arsenic et une trace d'antimoine; la peau et les poils contiennent une proportion assez notable d'arsenic et une quantité d'antimoine plus considérable que la précédente; le tube digestif renferme un peu d'arsenic et la plus forte proportion d'antimoine.

L'administration simultanée d'une autre substance médicamenteuse active, dans l'espèce le bromure de potassium, paraît modifier d'une façon très notable, et la symptomatologie de l'intoxication et la localisation des substances toxiques.

M. D.

---

---

## MÉMOIRES ORIGINAUX

---

### Sur l'anatomie du fruit de Coriandre

(*Coriandrum sativum* L.).

La Coriandre est le fruit d'une plante de la famille des Ombellifères, que l'on rencontre dans tous les droguiers et que l'on utilise fréquemment dans les pharmacies et aussi dans la fabrication de bon nombre de liqueurs.

Chacun sait qu'à l'état vert ce fruit développe une odeur repoussante caractéristique, de punaise ; à l'état sec au contraire, son odeur est aromatique et plutôt agréable. Les causes de ce phénomène nous sont encore totalement inconnues, car aucune explication méritant d'être prise sérieusement en considération n'a certainement été émise à cet égard.

Quand on examine les livres classiques de botanique médicale, traitant de l'anatomie de ce fruit, on voit que contrairement à la plupart des diakènes des Ombellifères, il ne renfermerait que deux canaux sécréteurs par méricarpe. Ces deux canaux sont situés dans la commissure, et la plus grande partie du péricarpe extérieur est occupée par une bande de tissu fibreux qui donne au fruit une consistance cornée très dure.

Ayant eu l'occasion de contrôler la structure histologique de nombreux fruits d'Ombellifères, nous avons pensé qu'il serait intéressant de suivre le développement du fruit de cette plante, pour s'assurer du manque absolu de canaux sécréteurs dans la partie extérieure du mésocarpe de chaque akène.

Le jardin de l'École nous a fourni, l'été dernier, de nombreux matériaux permettant une étude approfondie, que nous allons exposer ici sans nous arrêter aux premiers stades de différenciation de l'ovule, d'un intérêt moindre à notre point de vue spécial.

L'ovaire très jeune en coupe transversale montre les deux carpelles intimement soudés par leurs bords, avec le faisceau du carpophore très net au centre. Le nucelle est assez volumineux, et le sac embryonnaire est très apparent. Disons de suite que dans le développement ultérieur tout le tissu du nucelle disparaît par gélication et finit par se réduire à une membrane mince, translucide, qui s'applique contre l'assise du tégument séminal, étroitement liée elle-même à l'endocarpe ou plutôt

à la dernière assise de cellules de la paroi ovarienne, c'est-à-dire à l'épiderme interne du carpelle (t, fig. C, Pl. XIII).

Les changements qui s'opèrent dans le péricarpe proprement dit sont particulièrement intéressants pour nous.

Aux premiers stades de croissance la paroi est purement parenchymateuse, et, dans l'épaisseur du mésocarpe, on distingue un certain nombre de canaux sécréteurs.

Ce sont tout d'abord les quatre canaux situés dans la commissure à droite et à gauche du raphé ovulaire, dans le tissu même du carpelle; ce sont eux qui persistent pendant tout le développement, et que tous les observateurs ont seulement figurés jusqu'à ce jour. Le produit de sécrétion est abondant dans ces canaux, incolore ou légèrement jaunâtre pendant le jeune âge, jaune plus ou moins brunâtre vers la maturité, et déjà un peu résinifié.

Mais ces canaux ne sont pas, comme on l'avait cru, les seuls réservoirs sécréteurs du fruit de Coriandre.

Dans la partie périphérique de la paroi carpellaire, on voit un certain nombre de ces organes, d'origine et de grandeur différentes.

Les uns, au nombre de cinq, ne sont autres que les canaux périlibériens de chaque faisceau libéro-ligneux du carpelle, comme nous avons pu nous en assurer par de nombreuses coupes transversales et longitudinales. Les autres, plus larges, pauvres en contenu, sont des poches comparables à celles des autres fruits d'Ombellifères, et prennent naissance de très bonne heure dans le tissu parenchymateux du carpelle (A, Pl. XIII).

Ces observations un peu délicates sont cependant assez faciles à vérifier sur des ovaires très jeunes; mais il ne tarde pas à se faire des fusions de poches sécrétrices entre elles, et bientôt il devient impossible de retrouver les canaux d'origine caulinaire.

Nous avons fait à ce sujet des séries de coupes dans les tiges et les pédoncules fructifères. La tige de *Coriandum sativum* présente l'aspect suivant (G, Pl. XIV) :

Le cylindre central est composé d'un certain nombre de faisceaux isolés dans la tige jeune, réunis par des bandes de tissu lignifié secondaires dans les tiges plus âgées. En face chacun des faisceaux, adossé au liber et à l'endoderme, se montre un assez large canal sécréteur, protégé au dehors par une masse de tissu collenchymateux cortical.

Ces canaux pérycycloïques sont les seuls organes sécréteurs de la tige; nous n'en avons trouvé ni dans l'écorce, ni dans la moelle, ce qui n'a rien qui doive surprendre, car c'est le cas de bon nombre d'autres espèces de cette famille. Au moment où prend naissance la feuille carpellaire, chaque faisceau qui correspond à une nervure, et qui chez les Ombellifères se place en face de chaque côte primaire du futur fruit, se trouve accompagné de son canal adossé au liber. La situation du canal sécréteur ne permet à mon avis aucun doute à l'égard de son ori-

gine caulinaire. Récemment, M. DAVID a signalé la même particularité chez quelques Buplèvres.

Les autres réservoirs sécréteurs sont de simples poches s'allongeant avec le fruit, et qu'il est très facile d'apercevoir en coupe longitudinale (F, Pl. XIV).

Un peu plus tard, tandis qu'apparaît l'albumen et que se fait la résorption du nucelle, une partie du tissu moyen de la feuille carpellaire se différencie nettement. Des divisions en tous sens apparaissent, qui donnent naissance à des cellules plus allongées, amincies aux deux extrémités, et on ne tarde pas à compter, dans chacun des méricarpes, cinq de ces bandes à concavité dirigée vers l'extérieur.

Les cinq faisceaux vasculaires du carpelle sont logés dans la concavité de chaque bande, et vers son milieu.

A ce moment, le fruit présente l'aspect suivant :

Il est lisse, sans côtes, et se compose, de l'intérieur vers l'extérieur :

1° — D'un épiderme avec cuticule peu épaisse, et formé de cellules de dimensions plutôt faibles.

2° — D'une zone parenchymateuse externe, creusée de poches sécrétrices *ps.* et montrant les cinq canaux sécréteurs caulinaires *csp.*

3° — D'une zone médiane composée de cinq bandes faiblement arquées de cellules fibreuses à parois encore minces.

4° — De la zone interne du mésocarpe, composée de larges cellules avec matériaux de réserve amylofères, et se terminant par l'épiderme interne du carpelle dont les parois commencent à s'épaissir d'une façon notable.

A cette dernière assise viennent s'accoler l'assise externe du tégument de la graine, et la lame hyaline plus ou moins écrasée des cellules résorbées du nucelle. Vient ensuite l'albumen, dont les cellules assez petites, polygonales, renferment de l'huile et de l'aleurone en petit grains dans lesquels on distingue de fins globoïdes et cristaux d'oxalate de calcium.

Adressons-nous maintenant à des échantillons d'âge un peu plus avancé (fig. B. Pl. XIII).

Nous retrouvons de nouveau les couches qui viennent d'être décrites, mais avec les modifications suivantes :

Les bandes fibreuses ont pris une plus grande importance, les cellules qui les composent se sont allongées et intriquées dans tous les sens, de telle sorte qu'en coupe transversale elles sont plus ou moins coupées obliquement, et parfois même se présentent par leur section transversale (F. fig. B, Pl. XIII).

Avec un peu d'attention on retrouve encore au milieu d'elles les trachées qui composent les faisceaux vasculaires du carpelle. Les extré-

## EXPLICATION DES FIGURES

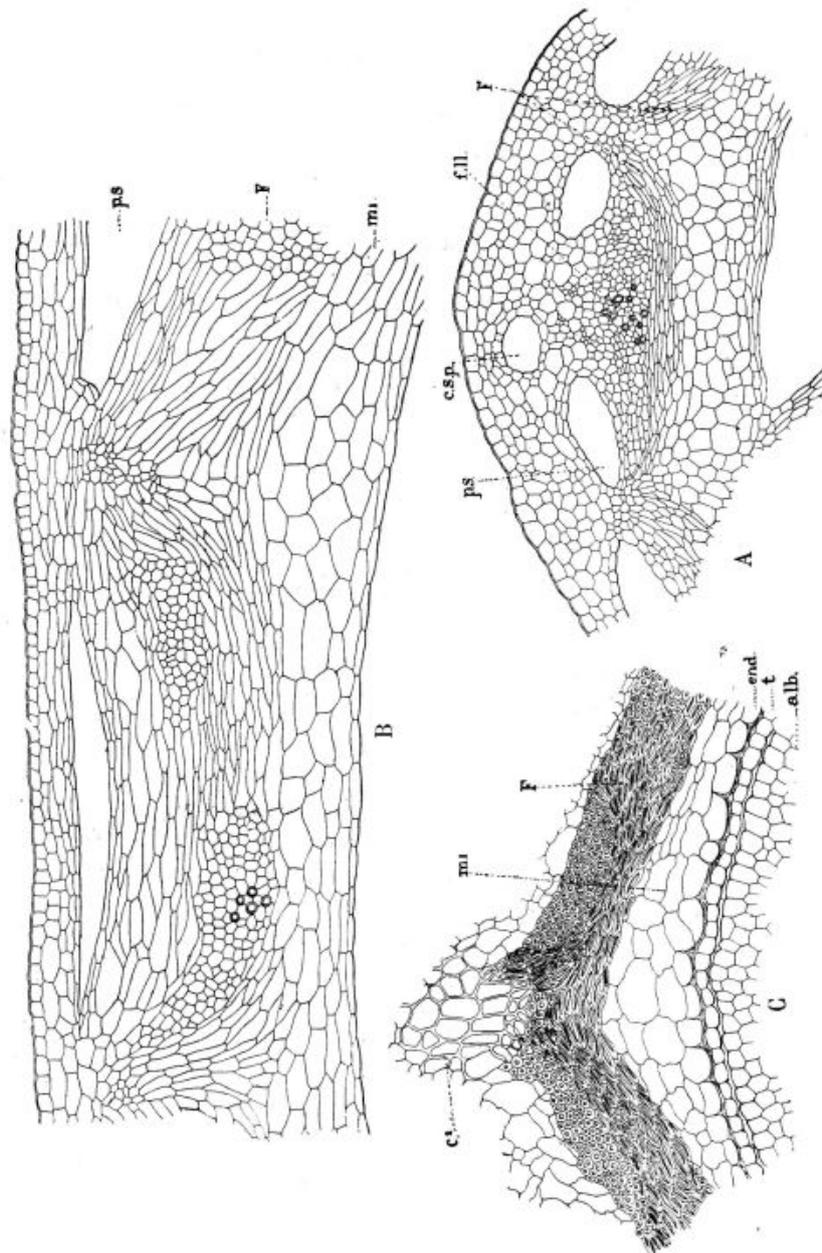
---

### PLANCHE XIII

- A. — Coupe transversale d'une portion de paroi du fruit très jeune de *Coriandrum sativum*. *fl*, faisceau libéroligneux, accompagné d'un canal sécréteur *csp*. d'origine caulinaire; *ps*, poche sécrétrice ou mésocarpe; *F*, bande du tissu moyen du mésocarpe en voie de différenciation, qui donnera naissance à la bande fibreuse du fruit mûr.
- B. — Même coupe dans un fruit plus âgé. Les poches sécrétrices se sont fusionnées, et s'aplatissent par suite de l'accroissement du tissu fibreux *F*; *mi*, partie interne du mésocarpe.
- C. — Même coupe dans un fruit entièrement mûr et sec, tel qu'on le trouve dans les pharmacies. La bande fibreuse *F* est entièrement sclérifiée; *C*<sup>2</sup>, côte secondaire; *end.*, endocarpe; *t*, assise représentant le tégument séminal; *alb.*, albumen. — La partie du péricarpe extérieur de la bande fibreuse est déchirée; on ne retrouve plus trace des poches sécrétrices, complètement aplaties ou détruites.

### PLANCHE XIV

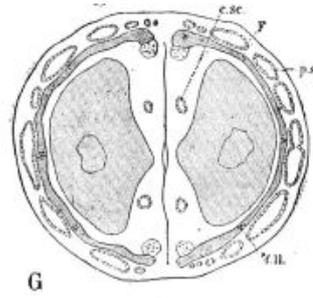
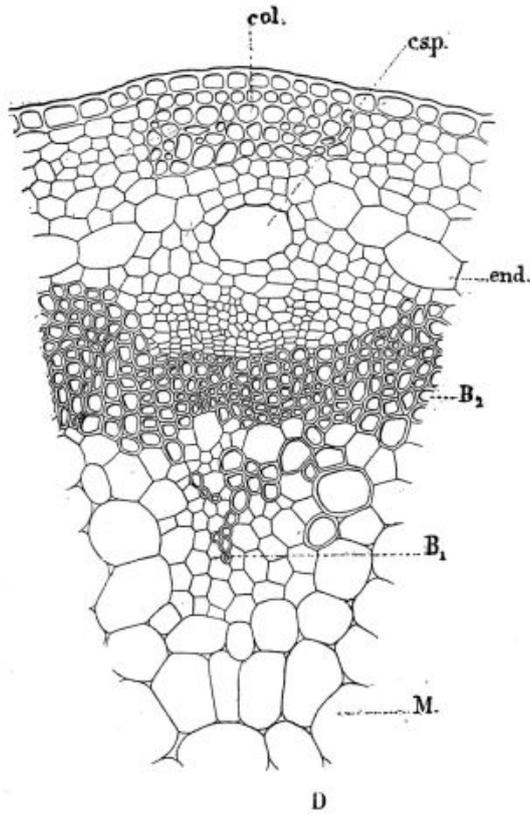
- D. — Portion de tige de *Coriandrum sativum*.; *col.*, collenchyme; *csp.*, canal sécréteur périlibérien; *B*, bois primaire; *B*<sub>2</sub>, bois secondaire; *M*, moelle.
- E. F. — Schémas de coupe transversale et longitudinale d'un fruit jeune.
- C. H. I. — Figures schématiques montrant le développement de la bande sclérenchymateuse du mésocarpe. En *E* et *G*, on distingue facilement les nombreuses poches sécrétrices du mésocarpe, et les trachées des cinq faisceaux vasculaires incluses au milieu des lames du tissu fibreux encore non sclérifié.



E. PENROT, *ad nat. del.*

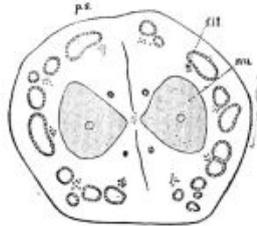
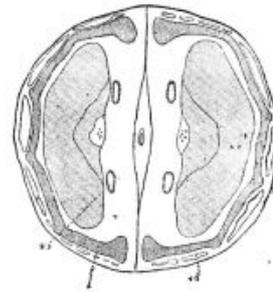
E. BONNARD, *sculpt.*





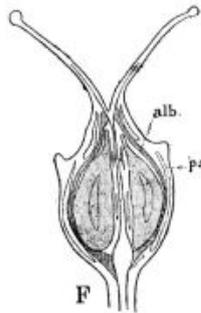
G

H

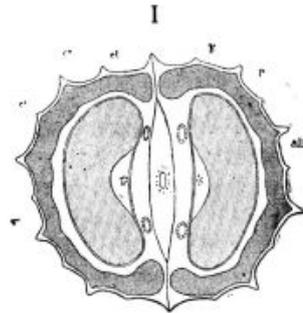


E

E. PERROT, *ad anat. del.*



F



I

E. BONNARD, *sculpt.*



mités de chacun de ces arcs fibreux se réunissent alors en formant des sortes de piliers, formés de cellules dont les parois s'imprègnent de lignine et qui s'entre-croisent dans tous les sens (F. fig. C, Pl. XIII). L'assise sous-épidermique s'épaissit aussi au niveau de ces piliers.

Quant aux réservoirs sécréteurs, extérieurs, comme on sait, à ces bandes fibreuses, ils s'aplatissent en direction tangentielle, par suite du développement de la bande fibreuse qui les écrase contre l'épiderme, et il ne subsiste généralement alors qu'une seule longue lacune bordée de cellules allongées et aplaties.

Le produit de sécrétion, déjà faible dans le jeune âge, semble ne plus exister pour ainsi dire; c'est à peine si les réactifs accusent dès lors des traces d'huile essentielle.

La zone interne du mésocarpe persiste dans toute son intégrité à cette phase de développement.

Étudions enfin le fruit développé entièrement sur la tige, et récolté à sa complète maturité. C'est à cet état qu'on le rencontre dans nos droguiers.

Quels qu'aient été nos efforts pour trouver dans ces conditions des fruits munis d'un péricarpe intact vers l'extérieur, nous n'avons pu y parvenir. La partie extérieure à la bande fibreuse, sclérifiée entièrement, est déchirée, on ne voit plus que çà et là des lambeaux d'épiderme imprégnés, comme les cellules avoisinantes, de matière résineuse qui rend l'examen de leur structure très difficile.

Le fruit n'est plus alors lisse; il est toujours globuleux, mais présente à la surface dix côtes de mince épaisseur, mais très proéminentes et qui correspondent aux piliers fibreux précédemment décrits. C'est surtout en ces endroits que persiste l'épiderme externe.

Entre chacune de ces dix grosses côtes, il est facile d'en remarquer une autre plus petite et qui correspond à son tour à chacun des faisceaux vasculaires, noyés dès lors dans la masse scléreuse, et complètement impossibles à retrouver même à l'aide des meilleures coupes et des réactifs les mieux appropriés. Ces côtes plus petites sont donc en réalité les côtes primaires; les plus grandes, et ce n'est certes pas le seul cas connu chez les Ombellifères, ne sont autre chose que les côtes secondaires.

Le tissu fibreux est devenu un tissu sclérenchymateux extrêmement compact, et forme, au lieu de cinq bandes contiguës, une bande unique dont la forme est analogue à celle du contour extérieur du fruit.

La destruction du parenchyme extérieur entre les piliers accentue davantage les côtes du fruit, et il ne reste plus trace des poches sécrétrices déjà si transformées au stade précédent.

Nous n'avons plus rien à ajouter à la description de la bande scléreuse; ses cellules, orientées en tous sens, se montrent sur une section

transversale du fruit, coupées tantôt transversalement, tantôt longitudinalement ou obliquement.

Quant à la zone interne du péricarpe, elle est elle-même un peu comprimée dans sa partie contiguë à la bande scléreuse, et, par suite du développement de celle-ci, elle ne compte plus guère que de deux à quatre assises de larges cellules, et elle est limitée intérieurement par une assise de cellules épaissies vers l'intérieur du fruit.

Contre cette couche de cellules en fer à cheval, vient s'appliquer une autre assise de cellules à parois jaune brunâtre qui représente à elle seule tout ce qui reste des téguments de l'ovule et du tissu nucellaire.

La première assise sous-jacente, dont les cellules sont un peu allongées radialement, appartient sans conteste à l'albumen, qui est un tissu à parois celluloses épaissies, chargé de substances de réserve (huile grasse, aleurone, etc.).

Le fruit de Coriandre mûr est donc représenté schématiquement :

1°. — Par une zone externe formée d'un tissu plus ou moins déchiré, persistant surtout au niveau des côtes, et principalement des côtes secondaires, qui sont les plus développées.

2°. — Par une bande sclérenchymateuse, épaisse et compacte, composée de fibres scléreuses enchevêtrées les unes dans les autres et dont la forme est celle du fruit lui-même.

Chaque méricarpe renferme une de ces bandes, lesquelles, bien que souvent très rapprochées vers la commissure, ne sont jamais soudées.

3°. — Par une zone étroite interne, parenchymateuse, limitée vers l'albumen par une assise de cellules épaissies en fer cheval.

4°. — Par la graine proprement dite, protégée à l'extérieur par une bande hyaline peu épaisse, appliquée contre la paroi de l'épiderme interne du carpelle, et une assise tégumentaire, très visible du côté commissural. De ce même côté se trouve la zone du raphé ovulaire.

5°. — Au centre se voit le carpophore isolé par destruction d'une partie du parenchyme environnant; mais les deux méricarpes restent soudés l'un à l'autre par quelques cellules non épaissies, reliant les deux extrémités de la lame scléreuse.

6°. — Enfin dans le tissu conjonctif qui persiste du côté commissural, on voit deux canaux sécréteurs par méricarpe.

••

Nous pouvons résumer nos recherches dans les propositions suivantes :

a) — Le fruit de Coriandre, globuleux et lisse pendant la plus grande partie de son développement, présente à la maturité dix côtes secondaires étroites, peu épaisses, mais très proéminentes, et dans l'inter-

valle, dix côtes primaires, petites, représentées souvent par une simple ondulation, mais toujours faciles à distinguer.

b) — L'appareil sécréteur est composé : 1°) par deux canaux situés dans la commissure, de chaque côté du raphé ovulaire; 2°) par cinq canaux caulinaires accompagnant les faisceaux vasculaires du carpelle; 3°) enfin par une série de poches sécrétrices parcourant le fruit longitudinalement et souvent coalescentes entre elles.

Tout l'appareil sécréteur extérieur à la bande scléreuse du péricarpe disparaît à la maturité, écrasé par elle.

c) — Le développement particulier de la bande scléreuse du mésocarpe forme au fruit une gaine protectrice remarquable; aussi le tissu extérieur comprimé par elle, se déchire et disparaît plus ou moins à la maturité.

d) — Ajoutons enfin que si l'on rapproche le fait connu de l'odeur repoussante du fruit jeune de Coriandre, de la présence à cette époque de réservoirs sécréteurs externes, disparaissant à la maturité, il ne serait peut-être pas téméraire d'admettre cette opinion que l'odeur de punaise provient de l'huile sécrétée dans la partie extérieure de chaque méricarpe, tandis que les canaux commissuraux fournissent l'odeur bien connue de l'essence de Coriandre du commerce.

Cette hypothèse est encore appuyée par ce fait que l'odeur de la Coriandre, mûre et sèche, s'accroît dans une assez forte proportion si on vient à la concasser.

ÉMILE PERROT,

Chargé de cours à l'École supérieure  
de pharmacie de Paris.

Depuis le moment où ce travail a été remis à la rédaction du *Bulletin des sciences pharmacologiques*, nous avons pu prendre connaissance des recherches de M. F. BOCHMANN (2), entreprises tout récemment dans le laboratoire du professeur TSCHIRCH, et dont quelques-unes ont trait au développement des fruits de Coriandre. Cet auteur a porté principalement son attention sur le développement du nucelle, de l'albumen, du tégument séminal. Il montre le processus de résorption par transformation mucilagineuse des cellules qui composent le tégument séminal et le nucelle et qui laisse seulement persister à l'état adulte une seule assise, comme le représentent nos dessins.

M. BOCHMANN a vu comme nous les poches sécrétrices du péricarpe, mais il a laissé de côté les rapports de cet appareil sécréteur avec la tige; nos descriptions sont absolument d'accord en ce qui concerne la lame fibreuse du mésocarpe. Les deux travaux, n'ayant pas été conduits dans le même ordre d'idées, se complètent l'un l'autre; aussi avons-nous cru devoir laisser à notre article sa forme primitive de rédaction (\*).

E. P.

(\*) Note remise pendant l'impression.

*Indications bibliographiques.*

- (1) BERG. Anat. Atlas zur pharmak. Warenkunde. Berlin, 1863. — (2) F. BOCHMANN. Beiträge z. Entwicklungsgeschichte officineller Samen und Früchter. In. *Diss.*, Bern., 1901, 41-57. — (3) A. MEYER. Ueber die Entstehung der Scheidewände, etc. *Bot. Zeitung*. Berlin, 1889, 341. — (4) J. MELLER. Leitfaden für mikroskopisch pharmakognostischen Uebungen, Wien, 1901, 182-184. — (5) R. MOYNIER DE VILLEPOIX. Recherches sur les canaux sécréteurs du fruit des Ombellifères. *Ann. sc. Bot.*, 6<sup>e</sup> s., V. 1877, 348-364. — (6) PLANCHON et COLLIN. Les drogues simples d'origine végétale, Paris, 1896, 236-238. — (7) VAN TIEGHEM. Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes. *Ann. sc. nat. Bot.*, 5<sup>e</sup> s., XVI, 141-152.

E. P.

---

**Recherche quantitative de la pepsine dans le suc gastrique.**

Dans une analyse quantitative de suc gastrique, les différents éléments chlorés sont évalués en valeur chlorhydrique et les chiffres ainsi ramenés à une même unité sont par suite comparables. Or jusqu'ici la valeur de la pepsine dans un suc gastrique est évaluée avec des unités diverses, le plus souvent en longueur d'albumine digérée.

Il nous a paru par suite utile, pour faciliter l'examen des rapports des éléments pepsine et chlorés dans l'étude des dyspepsies, d'avoir pour la recherche quantitative de ces deux éléments une même unité. Et c'est ce qui nous a conduit à la recherche d'un dosage de pepsine en valeur chlorhydrique.

**Principe.** — Pour arriver à ce but, nous nous sommes basé sur le fait que lorsqu'on fait digérer une matière albuminoïde dans une solution chlorhydrique, en présence de pepsine, il se fixe sur l'albuminoïde de l'HCl, et ceci d'autant plus que la solution contient plus de pepsine. Notre méthode de dosage consiste donc à faire digérer une albuminoïde, la *caséine*, dans le suc gastrique, dont on cherche la valeur en pepsine, de calculer le teneur en HCl libre avant et après la digestion et de déduire de l'HCl ainsi utilisé la valeur en pepsine du suc gastrique.

**Dosage de l'HCl libre.** — Pour effectuer ce double dosage de HCl libre, il fallait avant tout s'adresser à une méthode d'un emploi clinique et permettant d'opérer sur un petit volume de suc gastrique. C'est dans ce but que nous avons publié ici (\*) un procédé de dosage d'HCl libre

(\*) *Bull. Sc. pharm.*, avril 1901, III, p. 123.

dans le suc gastrique, dosage obtenu en combinant les deux réactifs suivants : Diméthyl-amido-azobenzol et phloroglucine-vanilline. Rappelons simplement que ce procédé nous donne en quelques minutes un chiffre toujours constant d'HCl, et nous permet d'opérer avec un ou deux cm<sup>3</sup> de suc gastrique.

**Technique.** — Muni de cette méthode de dosage de l'HCl libre, nous suivons le manuel opératoire suivant pour rechercher la valeur en pepsine d'un suc gastrique.

Nous faisons digérer à 40° pendant *vingt-quatre heures* le suc gastrique additionné d'HCl avec le 1/10 de son poids de caséine.

Pour cela, à 14 cm<sup>3</sup> de suc gastrique, par exemple, nous ajoutons 0cm<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d'HCl pur, puis 1 gr. de caséine pure, exempte de graisse.

Le flacon est fortement agité et on laisse reposer le mélange. Quand, au bout de quelques minutes, la caséine s'est entièrement déposée, avec une pipette, on prélève dans le liquide clair deux fois 2 cm<sup>3</sup> qu'on verse dans deux capsules. On fait alors avec ces deux prises un dosage d'HCl libre, suivant notre procédé.

Soit H la quantité d'HCl libre ainsi trouvée.

Il reste dans le flacon 10 cm<sup>3</sup>. de suc gastrique contenant une quantité connue d'HCl, en présence de 1 gr. de caséine, c'est-à-dire du 1/10 de son poids de caséine.

Le flacon bien bouché est porté à l'étuve chauffée à 40° et laissé vingt-quatre heures sans agitation.

Au bout de ce temps, le flacon est retiré, agité fortement, et le mélange est filtré.

Du liquide ainsi obtenu on prélève encore comme précédemment deux fois 2 cm<sup>3</sup> qui servent à un nouveau dosage d'HCl libre.

Soit H' la quantité trouvée.

La valeur en pepsine P du suc gastrique examiné sera par suite, en ramenant à 100 cm<sup>3</sup> de suc gastrique,  $P = H - H'$ .

**Conclusions.** — Des recherches quantitatives de pepsine faites par ce procédé sur environ 50 sucs gastriques, après repas d'épreuve d'Ewald, nous sommes arrivés aux remarques suivantes :

1°. — La teneur d'un suc gastrique en HCl libre paraît avoir une valeur nulle sur la quantité d'HCl qui se fixe sur l'albuminoïde, tout au moins dans la limite de nos expériences.

2°. — Tous les sucs gastriques normaux ou pathologiques examinés ont présenté une valeur de pepsine variant, pour 100 cm<sup>3</sup> de suc gastrique, entre les chiffres 0 et 400 (en centièmes de milligramme d'HCl pour 100 cm<sup>3</sup> de suc gastrique).

3° — La pepsine paraît atteindre son maximum au bout d'une heure et suivre une courbe parallèle à celle que nous avons décrite pour le lab-ferment au Congrès de médecine de 1900 (\*). D<sup>r</sup> LÉON MEUNIER.

### Contribution à la biologie des eaux.

L'hiver 1900-1901 m'a permis de contrôler certains faits intéressants relatifs à la biologie des eaux, et dont les premières observations remontent à quelques années. Il s'agit de l'action d'un abaissement de température sur une masse d'eau, au point de vue de la répartition de sa flore bactériologique, et dans les conditions réalisées par le canal de navigation qui traverse la ville de Reims. Avec raison, on utilise de moins en moins la glace recueillie l'hiver à la surface de cette nappe d'eau, étant donnés les perfectionnements apportés dans les moyens artificiels de réfrigération, mais la glace du canal, il y a quelques années, faisait encore tous les frais des boissons rafraîchies consommées pendant la saison estivale.

Voici une observation qui aurait, au point de vue de l'hygiène, une tendance à amoindrir les inconvénients, regardés jusqu'ici comme rédhitoires, de l'emploi de cette substance.

En procédant à l'analyse de nombreux échantillons de glace provenant de la surface du canal et prélevés dans la traversée de Reims, je m'étais, à plusieurs reprises, aperçu que la flore bactériologique différait très notablement de celle que l'on observe dans les conditions habituelles. Par les nombreuses causes de souillure se produisant dans la traversée d'une grande ville, on conçoit sans peine qu'en temps ordinaire cette flore soit d'une très grande richesse; le *coli* intestinal y est largement représenté.

Or, la glace prélevée dans les conditions énoncées voit sa richesse en espèces microbiennes considérablement amoindrie; on constate régulièrement l'absence de *bacterium coli*, et l'on voit constamment le *bacillus subtilis* fournir plus de 80 % des colonies. Les espèces restantes, d'ailleurs le plus souvent en nombre très restreint, sont aussi toutes essentiellement aérobies. Ces diverses espèces étant ciliées, c'est-à-dire très mobiles, le froid exerçant ici son effet par la surface, déterminerait un départ ou plutôt une migration des espèces sensibles à cet agent physique vers la profondeur, tandis que les espèces telles que le *subtilis*, bien plus avides d'oxygène que les Eberthiformes, et sans doute moins touchées par le froid (si nous considérons leur température eugénésique), sont presque exclusivement retenues à la surface par cette nécessité biologique.

(\*) Voir L. MEUNIER. Du lab-ferment dans le suc gastrique, in *Bull. Sc. pharm.* 1900, 1, 465-475.

Le phénomène nous apparaît avec un maximum de netteté quand l'abaissement de température se fait d'une façon lente et progressive. Il est nécessaire de remarquer que ces conditions seraient presque impossibles à réaliser expérimentalement, et qu'elles sont bien différentes de la sédimentation simple relatée dans les expériences de CBANTEMESSE sur la persistance du bacille typhique dans les eaux.

D<sup>r</sup> F.-A. CORDIER,

Directeur du laboratoire de microbiologie de la Marne  
à l'École de Pharmacie de Reims.

## LES LIVRES NOUVEAUX

D<sup>r</sup> GEORGES DELACROIX. — **Atlas des conférences de Pathologie végétale professées à l'Institut national agronomique.** — Paris, librairie médicale et scientifique, J. Lechevalier, 23, rue Racine, 1901. in-8° de 37 pl. en noir avec texte explicatif en regard.

Sous ce titre, M. DELACROIX vient de publier un intéressant ouvrage, sorte de compendium iconographique de toutes les maladies intéressant les plantes agricoles.

L'*Atlas*, composé de cinquante-sept planches, renferme non seulement les figures des maladies cryptogamiques, mais encore celles des déformations dues à des causes purement mécaniques (*gélivure*, *action de la grêle*, *bourrelets cicatriciels*, etc.). Un grand nombre d'excellentes figures sont consacrées aux *galles* et aux *cécidies*, dont les descriptions sont actuellement éparses dans un grand nombre de mémoires assez difficiles à consulter en dehors des grandes bibliothèques.

Beaucoup des vignettes qui illustrent l'*Atlas* sont inédites. Celles qui sont tirées des mémoires classiques ont été habilement simplifiées, schématisées juste assez pour mieux montrer les détails de structure. Si légères qu'elles soient, ces modifications en faciliteront beaucoup la compréhension aux personnes peu familiarisées avec la pathologie végétale. Il va sans dire que chaque planche est accompagnée d'une légende très détaillée, placée vis-à-vis d'elle et occupant toute la page en regard. Le format réduit de l'ouvrage le rend facile à feuilleter, et l'aspect macroscopique des lésions est représenté avec assez de soin pour permettre de les reconnaître à première vue.

Le plan ci-dessous permettra de se rendre compte de la nature des maladies représentées et de l'emplacement consacré à chacune d'elles :

Tératologie (fasciation, pélorie, chloranthie, 1 pl. — Liège cicatriciel, 1 pl. — Thyllés, gomme de blessure, 1 pl. — Cicatrisation des boutures, 4 pl. — Cicatrisation des plaies ligneuses, 2 pl. — Action de la gelée, 1 pl. — Formation de la gomme, Verse, 1 pl. — Maladies bactériennes, 4 pl. — Algues

parasites, 2 pl. — Champignons, 34 pl. — Phanérogames parasites, 1 pl. — Hypertrophies de cause animale (Galles, etc.), 3 pl. — Roncet de la Vigne, brûlure du Lin, cytologie des Urédinées, etc., 2 pl.

En résumé, cet Atlas est le complément indispensable des traités classiques de pathologie végétale. Il mérite de figurer à côté de ces derniers dans la bibliothèque du pharmacien des petites villes et des campagnes, qui pourra souvent y puiser d'utiles renseignements.

F. GUÉGUEN.

**Bulletin scientifique et industriel de la maison ROURE BERTRAND fils,** à Grasse. — Evreux, 1901, 1<sup>re</sup> série, n° 4. 1 fasc. in-8° car. 71 p.

La maison Roure Bertrand continue à publier son Bulletin scientifique et industriel; le numéro 4 vient de paraître. Dans la première partie, réservée aux travaux scientifiques, on trouve les belles recherches de MM. CHARABOT et HÉBERT entreprises sous les auspices de la maison, et dont ce *Bulletin* (\*) a pu offrir la primeur à ses lecteurs.

Dans la deuxième partie, ou Revue industrielle, commence l'exposé des rapports de la mission envoyée par la maison pour aller recueillir dans les divers pays d'origine des renseignements sur la production des huiles essentielles exotiques (Ceylan, Decan, presqu'île de Malacca, Java, Siam, Philippines, Chine).

On trouvera, dans ce fascicule des plus intéressants, des renseignements souvent inédits concernant l'essence de Cannelle de Ceylan, de Citronnelle, de Lemon Grass, de Vétiver, de Santal, accompagnés de dix jolies simili-gravures reproduisant quelques photographies originales.

Le Bulletin se termine comme les précédents par des notes commerciales sur les récoltes de fleurs et de plantes aromatiques dans le Midi, et par une Revue des travaux récents sur les Parfums et les Huiles essentielles.

EMILE PERROT.

## ANALYSES

E. DUMESNIL, préparateur. Éc. sup. de Pharm. de Paris. — **Sur une méthode de détermination de la densité des corps solides applicable à l'étude des précipités.** — *Th. Doct. Univ. Paris*, (Pharmacie). — Lons-le-Saunier, Declume, 1901, 1 vol. in-8°, 73 p.

Les précipités peuvent se présenter sous des formes chimiques différentes, en raison des circonstances multiples dans lesquelles on peut provoquer leur formation.

La dilution des liqueurs, la température, la durée de contact des réagissants, les proportions diverses de ceux-ci, les agents chimiques, le lavage, la

(\*) Voir *Bull. Sc. pharm.*, 1901, III, 71-76, 356-364.

dessiccation, la calcination sont des facteurs qui interviennent plus ou moins pour donner des produits différents. C'est ainsi que l'alumine, calcinée ou non, possède des propriétés différentes, et que le carbonate de calcium, qui fraîchement précipité est soluble dans le chlorure d'ammonium, perd cette propriété au bout d'un certain temps.

L'auteur a essayé, au moyen d'une méthode particulière, de caractériser par une propriété physique, la densité, et par l'étude de la composition des précipités, ces états variables d'ordre physique ou d'ordre chimique qu'un corps est susceptible de présenter, lorsqu'on change l'une ou l'autre des conditions de sa formation.

M. DUMESNIL a effectué son travail dans le laboratoire et sous la direction de M. le professeur VILLIERS, à l'École de Pharmacie. Il ne pouvait choisir un maître plus compétent dans la matière, car ses travaux sur l'état protomorphique sont demeurés un modèle du genre.

Le mémoire de l'auteur comprend un chapitre d'historique où il indique l'origine et les divers emplois du mot *précipité*, et où il résume l'opinion d'un certain nombre de savants relativement à la théorie de la formation des précipités.

Le chapitre II concerne la constitution des précipités : circonstances de formation, leur influence sur les états physiques, et les propriétés chimiques.

Ce chapitre renferme un résumé des travaux de M. VILLIERS sur l'état protomorphique. L'auteur montre ensuite l'importance de la densité dans l'étude des précipités, et indique les essais déjà tentés pour la détermination de cette donnée physique.

Ce qui suit a trait aux recherches personnelles de l'auteur.

Dans le chapitre III se trouve exposée sa méthode de détermination de la densité des corps.

Supposons qu'il s'agisse de déterminer la densité du verre. Dans un ballon jaugé de 50 cm<sup>3</sup> on introduit un certain poids *p* de verre, puis 30 cm<sup>3</sup> d'une solution d'hyposulfite à 15 % environ, et on fait affleurer avec de l'eau. Après agitation on recueille 20 cm<sup>3</sup> du liquide ainsi obtenu.

Dans un deuxième essai on ajoute à 30 cm<sup>3</sup> de la solution d'hyposulfite, de l'eau pour obtenir l'affleurement, et après agitation, on recueille 20 cm<sup>3</sup> du liquide. Les deux prises d'essai de 20 cm<sup>3</sup> sont titrées séparément avec une solution titrée d'iode  $\frac{N}{5}$ ; on conçoit que la deuxième est moins riche en hyposulfite que la première, puisque sa dilution s'est accrue par l'addition d'un volume d'eau égal au volume du corps. A l'aide d'une relation très simple, l'auteur détermine le volume du corps. Le quotient du poids par le volume donne la densité.

Au lieu d'hyposulfite, on peut employer une solution de dextrine; le titrage à l'iode sera remplacé par deux mesures polarimétriques.

Les liquides employés peuvent être quelconques, pourvu qu'ils soient chimiquement inertes les uns par rapport aux autres et vis-à-vis du corps étudié.

Les corps auxiliaires doivent pouvoir être dosés d'une façon rigoureuse quelle que soit la dilution, ou être optiquement actifs proportionnellement à la dilution.

Les chapitres iv et v renferment les indications générales concernant l'application de cette méthode à l'étude des précipités.

Enfin, les chapitres vi et vii sont consacrés à l'étude du sulfate de baryum et de l'iodure d'argent.

On conçoit que, ces recherches étant très délicates, l'auteur n'ait pu donner que deux exemples. Il a pu néanmoins, avec le sulfate de baryum, suivre certaines variations de densité correspondant sans doute à des différences d'agrégation moléculaire, tandis qu'avec l'iodure d'argent il n'a pu constater ces variations. Les chiffres obtenus dans ce cas mettent en évidence sa stabilité dans les conditions où il a été obtenu, et montrent que la méthode permet d'atteindre une limite d'approximation suffisante pour étudier les états moléculaires différents d'un grand nombre d'autres précipités.

C'est une voie nouvelle qui s'ouvre pour la chimie analytique; aussi M. DUMESNIL mérite-t-il mieux que des éloges.

E. TASSILLY.

---

R. LÉPINE et BOULUD. — **Note sur la détermination des divers principes sucrés qui peuvent exister dans l'urine diabétique** — *Rev. Méd.*, Paris, 1901.

A côté du glucose, on rencontre dans les urines diabétiques du maltose et des pentoses, en petite quantité il est vrai, qui font que la détermination de la totalité des sucres est très incertaine; cette incertitude provient encore d'autres causes :

Si l'on se sert du polarimètre, elle tient à ce que :

1° — Il existe divers principes sucrés ou non qui dévient à gauche la lumière polarisée ( $\beta$  oxybutyrates, acide glycuronique conjugué) ;

2° — Certains principes *non sucrés* la dévient aussi à droite (l'acide glycuronique *libre* ;

3° — Certains sucres la dévient à droite plus que le glucose (maltose, saccharose) ;

4° — Certains pentoses n'ont pas de pouvoir rotatoire, tandis qu'ils réduisent la liqueur cuivrique.

Si l'on emploie cette dernière, il faut tenir compte du fait :

1° — Que les différents sucres réduisent des poids différents de cuivre ;

2° — Qu'il existe dans l'urine des substances réductrices qui ne sont pas des sucres.

Si l'on a recours à la fermentation, il y a des incertitudes résultant :

1° — De ce qu'un même poids du même sucre donne des quantités d'acide carbonique différentes, suivant les conditions de la fermentation ;

2° — Qu'un même poids de différents sucres peut donner des quantités différentes de  $\text{CO}_2$  ;

3° — Que certains sucres ne fermentent pas.

On peut donc affirmer qu'il y a parfois une véritable impossibilité à con-

naitre d'une manière tout à fait exacte la somme des substances sucrées existant dans une urine.

Toutefois, on peut déterminer ces différents principes sucrés en se servant à la fois du polarimètre, de la liqueur cuivrique et de la fermentation. L'échantillon d'urine soumise à la fermentation ne doit pas être déféqué; mais, pour le dosage au polarimètre et à la liqueur cuivrique, il est nécessaire de déféquer l'urine avec une solution d'acétate de plomb cristallisé (\*). Ainsi que nous l'avons dit antérieurement (\*\*), il est indispensable de déféquer l'urine avant l'hydrolyse; autrement on perd du sucre.

**PREMIER CAS, assez fréquent, celui où la somme des matières réductrices évaluées en glucose dépasse notablement le chiffre de sucre indiqué par le polarimètre, également évalué en glucose.** — Dans un cas de ce genre, si l'urine renferme de l'acétone et donne la réaction de Gerhardt, la présence d'acide oxybutyrique est très vraisemblable. On en a la preuve en procédant de la manière suivante :

**A. — Diminution de la valeur polarimétrique à la suite du chauffage de l'urine acidifiée.** — L'urine est chauffée au bain-marie avec quelques gouttes de  $\text{SO}_4\text{H}^2$  et qui ne lui fait pas perdre de sucre; si elle renferme de l'acide  $\beta$  oxybutyrique, l'écart entre les chiffres fournis par la liqueur de Fehling et le polarimètre *augmente* parce que les oxybutyrates ont pour déviation — 16, tandis que l'acide libre a pour déviation — 24. En chauffant l'urine avec  $\text{SO}_4\text{H}^2$ , on a mis en liberté l'acide oxybutyrique, d'où augmentation de l'écart.

Dans une telle urine, la fermentation donne un chiffre peu inférieur à celui de la liqueur de Fehling.

**B. — Augmentation de la valeur polarimétrique à la suite du chauffage.** — Si l'écart ci-dessus diminue par suite de l'augmentation de la valeur polarimétrique, il est possible qu'il ait existé dans l'urine, avant le chauffage, de l'acide glycuronique conjugué déviant à gauche, tandis que l'acide mis en liberté par le chauffage dévie à droite.

On en aura la preuve en employant la réaction de Neuberg, c'est-à-dire en traitant l'urine par la parabromphénylhydrazine, qui donnera un osazone caractéristique (déviant à gauche, en solution dans la pyridine).

Il se pourrait aussi que l'augmentation de la valeur polarimétrique, sans modification sensible du pouvoir réducteur, fût due à l'existence dans l'urine, avant le chauffage, d'une gluco-uréide, c'est-à-dire d'une combinaison de glucose et d'urée déviant à gauche, qui aurait été détruite par le chauffage de l'urine acidifiée (\*\*).

**C. — Conservation après le chauffage de la valeur polarimétrique avec diminution du pouvoir réducteur.** — Il se détruit par le chauffage un sucre n'ayant pas de pouvoir rotatoire, qui, avec la parabromphénylhydrazine, donne

(\*) M. PATRIN a proposé de déféquer avec le nitrate acide de mercure l'urine qui sert à l'examen polarimétrique. Mais il résulte des recherches spéciales de l'un de nous (BOULUD) que l'emploi du nitrate acide de mercure est absolument à rejeter, ce sel détruisant une partie du sucre.

(\*\*) LÉPINE ET BOULUD. Sur la maltosurie, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 11 mars 1901.

un osazone dont le point de fusion était 160° et ne dévient pas à gauche, en solution dans la pyridine. Il s'agit donc évidemment d'un pentose.

DEUXIÈME CAS (*assez rare*), où le chiffre de sucre indiqué par le polarimètre et compté comme glucose est plus élevé que le chiffre des substances réductrices (comptées également comme glucose). — Dans ce cas, pour savoir à quoi est due cette anomalie, nous chauffons, pendant deux heures, en tube scellé, à 105° C., l'urine acidifiée, avec l'acide chlorhydrique (\*). Après ce traitement, on dose de nouveau l'urine avec le polarimètre et la liqueur de Fehling. On peut constater alors, dans certains cas : 1° — que la déviation à droite est devenue moindre; en d'autres termes, que le chiffre de sucre indiqué par le polarimètre est moins élevé qu'avant le chauffage; 2° — que la réduction de la liqueur cuivrique est plus considérable. Cette double modification indique la présence de maltose dans l'urine. On en a la preuve absolue en faisant, avec la phénylhydrazine, le maltosazone, que nous avons en effet obtenu dans tous les cas où existait nettement, après le chauffage, la double modification sus-indiquée. Dans ce cas, la fermentation, faite dans l'urine avant le chauffage, donne un chiffre plus voisin de celui de la liqueur de Fehling que de celui du polarimètre.

Nous avons publié plusieurs cas de ce genre dans notre note sur la maltosurie (\*\*).

On sait que le saccharose a un pouvoir rotatoire de + 66° et qu'il ne réduit pas la liqueur de Fehling, tandis qu'après son hydrolysatation le sucre obtenu (*sucres intervertis*) a un pouvoir rotatoire de - 27, et un pouvoir réducteur sensiblement égal à celui du glucose. En conséquence, on pourrait nous objecter qu'il s'agit de saccharose. Mais, dans l'espèce, cette objection est de nulle valeur :

1° — Parce que l'exemple précédent est emprunté à une urine de Chien n'ayant pas ingéré de saccharose ;

2° — Parce que nous avons, dans cette urine, obtenu des cristaux de maltosazone ;

3° — Parce qu'après avoir chauffé à 100° avec un peu d'acide chlorhydrique cette urine, nous n'avons pas obtenu la réaction de Selivanoff, qui aurait existé si l'urine avait préalablement renfermé du saccharose (\*\*).

Mais il s'en faut que la présence de maltose dans l'urine soit très commune ; très souvent l'hydrolysatation amène un abaissement simultané des chiffres indiqués par le polarimètre et par la liqueur de Fehling. Dans ce cas, on peut supposer, si l'urine donnait, avant le chauffage, la réaction des pentoses, que le chauffage a pu détruire une pentose déviant à droite. On peut enfin faire l'hypothèse qu'il a détruit du glucose.

(\*) Il faut éviter d'employer l'acide sulfurique, qui hydrolyse mal et noircit l'urine, ce qui empêcherait l'examen ultérieur au polarimètre.

(\*\*) LÉPINE ET BOULUD, *loc. cit.*

(\*\*\*) Le chauffage à 100° C. n'a duré que quelques minutes, temps suffisant pour hydrolyser le saccharose et mettre en liberté le lévulose. Nous avons eu soin de ne pas prolonger la chauffe, car, ainsi que l'a indiqué Sieben, nous eussions détruit du lévulose. On sait que l'hydrolysatation du maltose est beaucoup plus difficile. Voilà pourquoi on chauffe à 105° pour l'obtenir.

TROISIÈME CAS (*le plus commun*), celui où les chiffres polarimétriques et les chiffres fournis par la liqueur de Fehling sont sensiblement (\*) égaux. — C'est ce que l'on observe le plus souvent dans le diabète ordinaire, où l'urine ne renferme guère que du glucose. Mais, même dans ce cas, qui paraît fort simple au premier abord, il peut se rencontrer parfois qu'un examen approfondi révèle l'existence de plusieurs sucres.

En voici un exemple qui nous est fourni par un Chien dépancréaté :

Sucre évalué comme glucose par le polarimètre, 40,5.

*Id.* évalué par la réduction de la liqueur de Fehling, 41.

Après hydrolysatation à 105° C. ;

Sucre évalué comme glucose par le polarimètre, 34,2 ;

*Id.* évalué par la réduction de la liqueur de Fehling, 44,4.

Ainsi, l'hydrolysatation a amené une forte diminution de la valeur polarimétrique et une augmentation très sensible du pouvoir réducteur, c'est-à-dire qu'à ne considérer que ces chiffres, on doit penser immédiatement à l'existence du maltose. Et cependant les chiffres *initiaux* (avant l'hydrolysatation) ne sont pas favorables à cette interprétation, puisque la valeur polarimétrique ne dépassait pas le pouvoir réducteur. Dans ces conditions, nous avons fait l'épreuve avec la phénylhydrazine, et nous avons obtenu des cristaux de maltosazone. L'existence de maltose était prouvée; restait à savoir pourquoi ce sucre ne pouvait être décelé qu'après l'hydrolysatation. Pour cela, nous avons chauffé l'urine *légèrement* avec l'acide sulfurique. Or, après le traitement, le polarimètre donnait comme glucose 44,2, et la même liqueur (neutralisée) 40,6 (chiffre sensiblement égal au chiffre initial, 40,5). Ces résultats faisaient immédiatement songer à la coexistence de maltose et d'acide glycuronique, qui, comme nous avons vu plus haut, avant la rupture de la conjugaison par un acide, dévie à *gauche*, tandis que, libre, il dévie à *droite*. Nous avons eu la preuve de son existence par la parabromphénylhydrazine.

BOULUD.

---

ANTONIO BRINDA. — Sull' azione respiratoria della morfina e di alcuni suoi succedanei. — Action sur la respiration de la morphine et de quelques-uns de ses succédanés. — *Arch. Pharmacodyn.*, Bruxelles, Paris, 1901, IX, 63.

L'étude de l'influence d'un médicament sur la respiration semble à première vue chose facile et bien simple. Les appareils enregistreurs ne font pas défaut; il n'y a que l'embaras du choix. Et cependant, il faut reconnaître qu'il y en a bien peu avec lesquels on est à même d'obtenir une mensuration exacte de l'amplitude inspiratoire ou un tracé fidèle de la respiration.

Les appareils dont s'est servi BRINDA dans ses essais sur la morphine et ses dérivés sont loin d'être exempts de tout reproche. Il en a employé deux, dont le premier, qu'il décrit, est absolument incompréhensible et ne peut fournir qu'un tracé n'ayant rien de commun avec les phases respiratoires; le second, par la résistance qu'il oppose à la circulation de l'air, n'est pas exact

(\*) Nous disons : *sensiblement*, en faisant remarquer que le chiffre fourni par la liqueur de Fehling est presque toujours un peu plus fort, ce qui ne saurait étonner, l'urine normale déviant à *gauche*.

non plus; les meilleurs compteurs à gaz, en effet, présentent toujours une résistance qui n'est pas à négliger, d'autant plus qu'elle est encore renforcée dans le cas présent par celle de soupapes à eau de Müller. Enfin, le tambour de MAREY, que l'auteur adapte au dernier appareil afin d'enregistrer la fréquence et l'amplitude des mouvements respiratoires, fonctionne d'une manière toute fantaisiste; en comparant, dans les comptes rendus des essais de BRINDA, l'amplitude inspiratoire mesurée au gazomètre, et la hauteur du tracé qui y correspond, on s'aperçoit immédiatement que ces deux données sont complètement en contradiction.

Le choix d'un bon appareil n'est pas le seul point à considérer dans les expériences sur la respiration; il faut aussi se servir d'animaux dont la réaction, pour le médicament en question, se rapproche le plus de celle de l'Homme. Or, les Chiens, que l'auteur a utilisés, ne conviennent pas du tout pour faire des essais sur la respiration avec la morphine et ses dérivés.

Enfin, en ce qui concerne la dose à administrer, il faut bien se rendre compte de ce que le but à viser est d'obtenir un effet thérapeutique. Il faut donc éviter les doses excessives, qui ne permettent d'aucune manière de juger de l'effet d'un médicament donné à dose convenable et utile.

Pour toutes ces raisons, nous sommes obligés de mettre la valeur des résultats obtenus par BRINDA en doute et de rejeter la majeure partie de ses conclusions, dont quelques-unes, d'ailleurs, sont en contradiction directe avec celles de la plupart des auteurs qui ont étudié ces substances.

Je n'insisterai donc pas sur les détails des essais de BRINDA, qui ne présentent que peu d'intérêt à cause de l'incorrection des méthodes employées, et dont les résultats ne peuvent contribuer qu'à obscurcir une question déjà suffisamment compliquée.

D<sup>r</sup> IMPENS,  
(Elberfeld).

---

J. F. HEYMANS et A. VAN DE CALSEYDE. — Sur la prétendue désintoxication du cyanure de potassium par la morphine, et de la morphine par le permanganate de potassium. — *Arch. Pharmacodyn.*, Bruxelles. Paris, 1901, XI, 93-105.

Dans les expériences auxquelles ces auteurs se sont livrés, tous les animaux, quoique morphinisés préalablement, ont succombé à une dose simplement mortelle de cyanure de potassium. La morphine n'a donc pas d'action antitoxique préventive vis-à-vis de ce poison; elle ne retarde même pas le moment d'apparition des premiers symptômes d'intoxication par le cyanure. Elle est cependant capable de retarder les accès convulsifs et la mort. Ce retard est peut-être dû à un ralentissement de la résorption du cyanure et à la narcose des cellules nerveuses.

La morphine change quelque peu le tableau de l'empoisonnement par le cyanure de potassium, dont elle masque en partie les symptômes caractéristiques.

Si la morphine ne jouit d'aucune action antitoxique préventive dans l'empoisonnement par l'acide prussique, elle ne possède non plus aucune influence curative. Injectée en même temps que le cyanure, elle n'en diminue pas la

toxicité, et ne retarde pas l'apparition des symptômes pathognomoniques, Réciproquement, le cyanure de potassium n'a pas d'action antidotique vis-à-vis de la morphine.

Quant à l'action antidotique du permanganate de potassium dans l'intoxication morphinique, elle est tout aussi dénuée de fondement.

L'injection hypodermique de permanganate, en cas d'empoisonnement morphinique chez l'Homme, doit être considérée comme inefficace, sinon comme nuisible.

D<sup>r</sup> IMPENS,  
(Elberfeld).

M. GRESHOFF et J. SACK. — Contribution à la connaissance des cires. — *Tr. Chim. des P. B.*, Leyde, 1901, XX, 65-79.

La cire de Bananier ou Pisang se trouve sur les feuilles d'un Bananier de Java (Musa). On la prépare en raclant ces feuilles et jetant le produit de cette opération dans l'eau bouillante. Cette cire fond de 79° à 80°; sa densité varie de 0,963 à 0,970 à 15°; sa teneur en cendres est supérieure à 0,4 %. Elle est insoluble dans l'alcool, soluble dans l'essence de térébenthine bouillante, l'alcool amylique et CS<sup>2</sup>. Les auteurs la considèrent comme une combinaison de l'acide cérique de Pisang, C<sup>24</sup>H<sup>48</sup>O<sup>8</sup>, F. 71° (composition identique à l'acide cérique de la cire de carnauba qui fond à 72°), avec l'alcool cérique de Pisang C<sup>12</sup>H<sup>24</sup>O. F. 78°.

La cire de Gondang est préparée à Java en faisant bouillir avec de l'eau le suc laiteux qui coule après incision de l'écorce d'un Figuier sauvage (*Ficus ceriflua* Jungh ou *Ficus subracemosa* Bl.); elle se ramolit à 55°, mais n'est complètement fondue qu'à 73°. Elle est soluble dans CS<sup>2</sup>, CHC<sup>3</sup>, C<sup>6</sup>H<sup>6</sup>, et dans l'alcool, l'éther et l'alcool amylique bouillants.

Traitée par l'alcool bouillant, elle laisse déposer par refroidissement 70 p. 100 d'un produit blanc cristallisé, F. 61°, répondant à la composition C<sup>20</sup>H<sup>40</sup>O<sup>2</sup> et considéré par les auteurs comme une combinaison de l'alcool ficocérylique C<sup>12</sup>H<sup>24</sup>O (F. 198°) avec l'acide ficocérylique (F. 57°).

Les auteurs ont étudié la manière dont se comportent à la distillation sèche différentes cires.

La cire de Gondang fournit, dans ces conditions, les acides acétiques et propionique, un hydrocarbure C<sup>14</sup>H<sup>28</sup>. Eb. 220° D, 0,845 à 15° et deux acides, l'un C<sup>14</sup>H<sup>28</sup>O, F. 51°, et l'autre C<sup>12</sup>H<sup>24</sup>O<sup>2</sup>, F. 54°.

La cire de Pisang fournit à la distillation sèche un hydrocarbure C<sup>14</sup>H<sup>28</sup>, Eb. vers 280°, et un composé C<sup>7</sup>H<sup>14</sup>O<sup>2</sup>, F. 58° après deux cristallisations dans l'alcool.

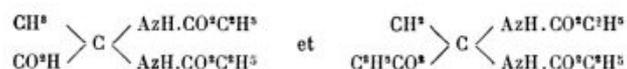
La cire d'abeilles a donné une huile passant de 220 à 250° ayant la composition d'un hydrocarbure C<sup>16</sup>H<sup>32</sup> et un produit solide qui, par saponification, fournit un acide C<sup>7</sup>H<sup>14</sup>O<sup>2</sup> (?), F. 63°, et un résidu non saponifiable, F. 56°, qui serait un hydrocarbure de la série C<sup>n</sup>H<sup>2n</sup>.

A. VALEUR.

## SOCIÉTÉS SAVANTES

## ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séance du 7 octobre 1901.* — M. L. SIMON a étudié l'action de l'uréthane sur l'acide pyruvique et son éther éthylique. On sait que l'uréthane  $AzH^3CO^2-C^2H^3$  se condense avec les aldéhydes avec élimination d'eau; mais aucune cétone n'avait été condensée jusqu'ici avec l'uréthane. M. SIMON a constaté que l'acide et l'éther pyruviques réagissaient comme les aldéhydes; il a ainsi préparé les combinaisons:



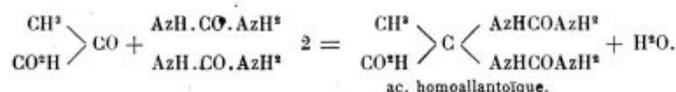
La première fond à 138-139° et est susceptible de se combiner aux bases; la seconde fond à 109°. — M. R. LESPIEAU a décrit la préparation et les propriétés de la *dialdéhyde malonique bromée*  $CHO-CHBr-CHO$ . — En continuant leurs recherches sur les *propriétés réductrices des éthers nitriques*, MM. L. VIGNON et F. GERIN ont constaté que les éthers nitriques des alcools polyatomiques n'ont le pouvoir réducteur qu'à partir du terme en C<sup>2</sup>, c'est-à-dire de l'érythrite; il semble donc qu'au delà d'une certaine atomicité, les dérivés nitrés des alcools possèdent, par rapport à la liqueur de Fehling, un pouvoir réducteur caractéristique et spécial.

M<sup>lle</sup> C. DE LESLIE a étudié l'influence de la *spermotoxine sur la reproduction*. Ses expériences ont porté sur la Souris blanche mâle. Cet animal, traité par le sérum spermotoxique fourni par le Cobaye, présente un appétit génésique normal, et sa fonction copulatrice reste intacte; sans cesse il est en rut, comme des témoins n'ayant reçu aucun sérum ou qu'un sérum rendu inerte; il a du sperme contenant des spermatozoïdes vivants et mobiles. Mais ces spermatozoïdes, pendant un laps de temps pouvant atteindre 16 à 20 jours, sont impuissants à féconder des femelles préalablement éprouvées.

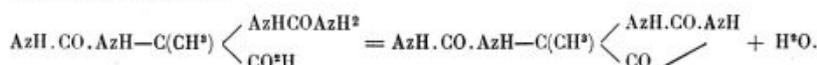
L'explication de ces phénomènes ouvre le champ d'expériences à venir, mais ne saurait encore être précisée pour l'instant. — M. MARIN MOLLIARD cite un certain nombre de cas de *fleurs doubles naturelles* avec concomitance de la présence de parasites au pied du végétal qui les portait. Ce serait, en quelque sorte, une association parasitaire ayant son siège dans les organes souterrains qui serait la cause du doublement de certaines fleurs, et l'on conçoit dès lors que les horticulteurs, en favorisant ou accentuant cette association, puissent arriver à provoquer artificiellement ce qui se produit dans la nature.

*Séance du 14 octobre 1901.* — A propos des recherches rapportées plus haut de M. MOLLIARD, M. A. GAUTIER émet quelques opinions sur la *variation des races et des espèces*. Les exemples de M. MOLLIARD montrent comment une

espèce, par un accident local, pouvant même surgir au cours du développement, arrive à se modifier d'une façon si considérable qu'on est tenté de la considérer comme autre. Il y a apparition presque spontanée d'une nouvelle race. La cause en serait dans le mélange des protoplasmes appartenant au deux êtres qui se sont associés; et cette cause est bien plus rapide dans ses effets que les conditions extérieures de climat, de nutrition ou de lutte pour l'existence auxquelles on est accoutumé, depuis DARWIN, de rapporter les modifications subies par les êtres vivants au cours des âges. — Par l'action de l'urée sur l'acide pyruvique, M. L. SIMON a obtenu l'acide homoallantoïque, lequel se forme suivant une réaction analogue à celle qui est relatée plus haut pour l'uréthane :



La solution aqueuse de cet acide chauffée et concentrée conduit au pyruvile par perte d'eau :

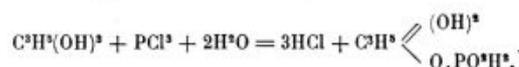


En étudiant le mécanisme de la formation des perles fines dans le *Mytilus edulis*, M. R. DUBOIS a reconnu que celles-ci avaient pour cause l'enkystement d'un Distome. Une perle fine n'est donc que le brillant sarcophage d'un Ver. On peut faire apparaître le parasite d'une jeune perle en la décalcifiant par l'acide chlorhydrique, ce qui ne laisse aucun doute sur la nature du noyau.

*Séance du 21 octobre 1901.* — MM. LORTET et HUGOUNEQ ont exécuté quelques recherches sur les *Poissons momifiés de l'ancienne Egypte*. Ce sont des Lates niloticus, si bien conservés qu'on peut en faire l'identification complète avec l'espèce qui vit à l'heure actuelle dans le Nil. L'agent conservateur était du sable imprégné de natron, tel qu'on le trouve sur le bord des lacs salés. — L'oxydation des carbures benzéniques par le bioxyde de manganèse et l'acide sulfurique a été faite par M. FOURNIER.

Avec les corps méthylbenzéniques (o-xylène, pseudo-cumène, paracymène), on obtient des monoaldéhydes; l'éthylbenzène donne un mélange de benzophénone et d'aldéhyde benzoïque.

MM. A. et L. LUMIÈRE et F. PERRIN ont préparé l'acide glycérophosphoreux et les glycérophosphites; l'acide prend naissance dans l'action du trichlorure de phosphore sur la glycérine :



Il est instable. Les sels sont solubles dans l'eau pour la plupart; entre autres, le glycérophosphite de calcium est une poudre blanche, extrêmement soluble, déliquescente, dont la solution aqueuse est assez stable.

MM. LÉO VIGNON et F. GERIN expliquent les propriétés réductrices des éthers

des polyalcools normaux a partir de C\* par la présence d'un groupement terminal isonitré ayant la constitution  $-\text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OAzo} \end{matrix}$  au lieu de  $-\text{CH}^*\text{OAzo}^*$ . Le groupement isonitré ne serait autre que le nitrite (éther) d'un glycol  $-\text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix}$  provenant de l'oxydation du groupement terminal  $-\text{CH}^*\text{OH}$  des dits alcools. La saponification du  $-\text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OAzo} \end{matrix}$  engendre l'acide nitreux  $\text{AzO}^*\text{H}$  et le groupement aldéhydique  $-\text{CHO}$ , d'où le pouvoir réducteur vis-à-vis de la liqueur cupro-potassique.

*Séance du 28 octobre 1901.* — M. BERTHELOT a essayé l'action du sodium sur quelques réactions chimiques. Certaines de ces réactions, comme la décomposition de l'acide iodique et de l'acide azotique, s'effectuent dans l'obscurité en présence des sels de radium, comme à la lumière solaire. Toutefois, d'autres réactions que provoque ce dernier agent ne sont pas excitées par le radium : par exemple la transformation du soufre soluble en soufre insoluble et l'oxydation de l'acide oxalique. — M. G. DENIGÈS indique les précautions à prendre pour déceler l'antimoine en présence de beaucoup d'arsenic.

1°) Un bâton apointi d'étain touchant à une solution d'antimoine arsenical dans HCl à 1/4 et placée dans une capsule de platine fait déposer l'antimoine sur la capsule de platine; on peut ainsi reconnaître 2/1000 de milligr. de Sb, en présence de 125 fois d'arsenic. 2°) La même solution dans HCl 1/4 ou  $\text{SO}^*\text{H}^*$  à 1/10 (en vol.), traitée par l'iode de césium en quantité ménagée, donne naissance à un iodure de césium et d'antimoine cristallisant en lamelles hexagonales, jaune ou grenat; on peut ainsi reconnaître 1/1000 de milligr. d'antimoine en présence de 500 gr. d'arsenic. Le réactif cœstique se prépare avec  $1^{\circ}\text{KI}$ ,  $3^{\circ}\text{CsCl}$ , dans 10 cm<sup>3</sup> d'eau. Bien entendu, les doses de métalloïde dont il s'agit doivent avoir été ramenées à un fort petit volume avant l'essai.

M. E. BOURQUELOT indique comment, à l'aide de l'invertine et de l'émulsine, on peut rechercher respectivement le sucre de canne et les glucosides dans les végétaux. A cet effet, on fait une solution alcoolique en projetant le végétal découpé dans l'alcool à 95° bouillant : ce qui tue les ferments dédoublants; on évapore au bain-marie une partie aliquote de l'alcoolature, en ajoutant un peu de carbonate de calcium destiné à saturer les acides végétaux qui pourraient intervertir le sucre. On redissout dans l'eau l'extrait obtenu et on l'amène à un volume connu.

Une portion est additionnée d'eau thymolée; une portion égale, d'une solution d'invertine thymolée. En mesurant ensuite les pouvoirs réducteurs et les pouvoirs rotatoires de chaque portion, et constatant la variation subie par la portion qui a eu le contact de l'invertine, on peut calculer la quantité de sucre de canne primitivement présent. Des opérations analogues faites avec l'émulsine attestent également, par la variation du pouvoir réducteur et celle du pouvoir rotatoire, la présence des glucosides dédoublables par ce ferment.

MM. A. et L. LUMIÈRE et H. BARBIER montrent qu'aucune méthode alcalimétrique ne donne de résultats constants pour doser l'alcalinité du sang.

M. L. SEURAT rappelle qu'avant M. R. DUBOIS, GARNER, en 1863, avait aussi remarqué que les *perles fines* contenaient des Distomes. L'origine parasitaire des perles n'est donc pas nouvelle. D'autre part, d'autres parasites que les Distomes peuvent concourir à la formation du précieux kyste.

M. D.

### ACADÉMIE DE MÉDECINE

*Séance du 5 novembre 1901.* — M. le D<sup>r</sup> ED. SCHAER (de Strasbourg) présente quelques *Observations nouvelles sur le bois de Gayac*.

Dans le courant des deux dernières années, le *bois* et la *résine* de *Gayac* ont été l'objet d'une étude approfondie par le D<sup>r</sup> E. PAETZOLD, pharmacien et premier assistant de l'Institut de pharmacie. Ces drogues n'avaient plus été examinées en particulier depuis les travaux de MADELICH (1862), de LÜCKER (1892), et de DÖBNER (1896). L'étude en question de M. PAETZOLD s'est portée surtout sur la nature des constituants de la résine naturelle officinale, sur la question de l'identité de cette drogue avec la résine extraite du bois de Gayac par des dissolvants, sur la préparation et la constitution du bleu de Gayac, produit d'oxydation très fortement coloré, observé dans toutes les réactions qui, en chimie analytique, se produisent au moyen de la résine de Gayac (teinture de Gayac), enfin sur l'existence de la matière-mère du bleu de Gayac (acide गयाconique de Hadelich) dans le bois d'autres genres et espèces de la famille des Zygothylées.

Parmi les résultats de l'étude présente, qui sous peu sera publiée comme thèse inaugurale de l'Université de Strasbourg, la découverte d'une substance à peu près complètement ignorée et se trouvant non seulement dans l'écorce de Gayac autrefois employée, mais aussi dans le bois et la résine naturelle, doit intéresser autant les médecins que les pharmaciens, d'autant plus que la matière en question est en relation très proche avec l'activité médicale du bois de Gayac qui a été contestée à plusieurs reprises par différents auteurs en médecine.

Nous savons que le bois de Gayac ainsi que la résine que l'on peut en extraire par la chaleur ont été apportés en Europe par les Espagnols dans les premières époques après la découverte de l'Amérique centrale, c'est-à-dire dans le premier tiers du XVI<sup>e</sup> siècle, et que ces drogues furent immédiatement introduites en thérapie pour le traitement des affections syphilitiques et de diverses affections cutanées. Cela ressort d'un grand nombre d'écrits de ladite période, avant tout du célèbre opuscule du chevalier ULRIC DE HUTTEN (*De Guajaci medicina et morbo Gallico*, liber unus, Moguntiae, 1519). En outre, l'histoire de la thérapeutique nous apprend que le Gayac a joué un rôle important et singulier dans la lutte acharnée entre les anciennes écoles de médecine et les « Paracelsistes », au courant du XVI<sup>e</sup> et du XVII<sup>e</sup> siècle. Plus tard encore et jusqu'au siècle actuel on fit usage de mélanges officinaux plus ou moins compliqués, dans lesquels figuraient, à côté du bois de Gayac, la racine de Salsepareille, la racine de Squine, et la Saponaire (*Species lignorum*,

*Decoctum Zittmanni*, etc.). Ces médicaments ont joui d'une grande réputation comme dépuratifs du sang, dans les maladies mentionnées. En outre, la résine de Gayac a été employée jusqu'au dernier siècle, sous forme de différentes préparations galéniques, comme médicament supposé actif, soit comme diaphorétique et diurétique dans les affections gouteuses. Après que le bois de Gayac eut été rejeté comme un médicament inactif et inerte par les disciples du fameux PARACELSE, son activité médicale (comme du reste celle de la *Salsepareille* et de la *Squine*) n'a pas cessé d'être contestée de nos temps par différents pharmacologues, et lors même que les ouvrages de matière médicale avaient adopté comme principe actif la résine contenue dans le bois de Gayac, on ne possédait guère de données précises concernant la véritable nature des substances actives supposées.

Dans l'étude en question de M. PAETZOLD, il a été constaté que non seulement l'écorce du bois de Gayac, autrefois officinale, mais aussi le bois et même la résine du commerce obtenue par la chaleur (celle-ci à un degré sensiblement plus faible) contient une *saponine* qui, par ses qualités, se rapproche entièrement des autres substances connues jusqu'à l'heure sous le nom de saponines. Aussi l'auteur se propose-t-il de préparer cette substance en état d'entière pureté et en quantité suffisante, de façon à en déterminer la composition chimique, et à déterminer si ce principe que renferme le Gayac peut être classé dans la série homologue des saponines proposée par KOBERT.

D'après les expériences préliminaires, cette saponine de Gayac se trouve en abondance relative dans l'écorce et dans l'*aubier*, tandis que le cœur (*duramen*) d'une couleur foncée et surtout la résine officinale produite principalement par le bois central contiennent une quantité beaucoup moins considérable de saponine; cette dernière cependant peut facilement y être constatée.

Ces faits sont propres à élucider l'action médicale du Gayac; comme les saponines possèdent certaines propriétés irritantes sur les membranes muqueuses et paraissent en outre exercer quelque action spéciale sur le système cutané (— l'on sait, en effet, que dans les régions les plus diverses du globe de nombreuses plantes à saponine s'emploient comme expectorants ou purgatifs, comme spécifiques dans des maladies cutanées et les affections syphilitiques, comme remèdes contre les parasites de l'homme et du bétail —), il est possible d'expliquer le rôle que le bois de Gayac et en plus la résine de Gayac ont joué autant dans le traitement des maladies vénériennes, comme aussi en qualité de diaphorétiques dans les affections rhumatismales et cela pendant plusieurs siècles.

En outre, l'on peut aisément se rendre compte de plusieurs remarques des anciens médecins, qui parfois observaient certaines actions secondaires du Gayac, comme par exemple des effets purgatifs ou vomitifs, surtout à l'occasion de l'administration des tisanes de Gayac relativement concentrées. Enfin, il est facile de comprendre que le bois de Gayac ait été employé, dans le traitement des affections vénériennes, de la goutte, de la podagre et de certaines maladies cutanées, non seulement isolément, mais surtout en combinaison avec d'autres drogues contenant de la saponine, telles que la *squine*, la *salsepareille*, la *saponnaire* rouge, etc., comme par exemple sous forme des « espèces de bois dépuratifs » (*Species lignorum*).

Nous rencontrons ici un curieux exemple de la découverte et de l'usage

instinctifs de drogues différentes à composition chimique identique ou analogue pour les mêmes indications thérapeutiques, phénomène que nous retrouvons dans l'emploi de plantes à berbérine contre les affections des yeux ou bien dans l'usage, que font les pêcheurs, de plantes à saponine pour l'intoxication des Poissons.

Le titre relativement haut en saponine dans l'aubier jaunâtre de *Guajacum officinale* pourrait suggérer l'opinion que la portion périphérique du bois possède une action médicinale aussi grande ou même plus grande que le bois central plein de résine et coloré en brun foncé, et que par conséquent l'exclusion régulière de l'aubier de la drogue officinale dans nos pharmacopées n'a pas de raison d'être. Il paraît en effet que, dans les premiers temps après l'introduction du bois de Gayac en Europe, la séparation sévère de l'aubier et du bois central, c'est-à-dire l'usage exclusif de ce dernier, n'a pas eu lieu comme de nos temps; il est plutôt probable que cette manière de voir ne s'est consolidée qu'à mesure que l'on s'accoutumait d'identifier la substance active avec la résine et ses constituants (\*).

L'élucidation de ces questions formera peut-être l'objet d'une étude historique et littéraire ultérieure. Il n'est guère nécessaire de constater que l'explication thérapeutique de l'action du Gayac par la saponine, qui a été tentée dans cet essai, n'a aucunement pour but de nier absolument une activité médicinale de telle ou telle autre substance contenue dans la résine ou le bois. Cependant, en ce qui regarde l'emploi dans les affections syphilitiques, il doit être mentionné que, selon des expériences récentes, surtout de ET. RIECKE (*Dissert. inaugurale*, Halle, 1895), certains constituants de la résine, comme par exemple l'acide गयाconique, ne paraissent pas posséder une action curative ou du moins ne laissent signaler que des effets très faibles. Dans ce cas même il reste à savoir si la saponine, qui selon les observations de M. PAETZOLD est assez difficile à séparer absolument des acides résineux, n'a pas été la cause de certains effets observés. Dans tous les cas, les nouvelles observations sur la nature chimique du bois de Gayac ne sauraient que démontrer l'utilité de nouvelles expériences clinico-thérapeutiques avec des préparations de Gayac contenant la saponine sous forme plus concentrée et si possible susceptible d'être dosée.

A. M.

(\*) Ainsi nous trouvons par exemple le passage suivant concernant le Gayac dans VALERIUS CORDIUS, *Histor. plant.* (1561), livre IV, chapitre 1 : « Eligendum tamen est quod ruffum, spadiceum, flavum lividumque colores simul mixtos habet ».

Nous voyons aussi que dans une remarque ultérieure de CORDIUS, l'âcreté caractéristique de la saponine a été très bien observée par cet auteur, car il dit : « Saponem habet (lignum) modice, amarum, dulci, leni et mordicante acrimonia adjuncta. »

## SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

*Séance du 27 juillet 1901.* — M. CH. LESIEUR a réalisé la production de paralysies, chez le Cobaye, par des bacilles dits « pseudo-diphthériques »; il montre l'agglutination de ces bacilles par le sérum antidiphthérique. — MM. CLAUDE et ZAKY rapportent le résultat d'observations expérimentales et cliniques établissant que la *lécithine* exerce encore une influence très favorable sur les échanges nutritifs des animaux ou des hommes tuberculisés. — M. ANGLADE démontre le passage constant du bacille de Koch dans les selles des tuberculeux. — M. A. ZAKY a étudié l'influence de la *lécithine* sur l'élimination de l'acide urique. Les dosages effectués par la méthode de Polin montrent que cet élément urinaire n'est pas augmenté, comme on l'a avancé, sans preuves suffisantes, par l'ingestion de la *lécithine*, mais qu'il est le plus souvent diminué. Si le jaune d'œuf peut, en réalité, donner lieu à une augmentation d'acide urique, c'est par la nucléine, non par la *lécithine* qu'il apporte à l'organisme.

*Séance du 5 octobre 1901.* — M. L. CAMUS a continué ses recherches sur l'action des injections intra-veineuses de lait sur la *coagulation du sang*. Il a montré antérieurement que le lait exerce une action anticoagulante d'une espèce à une autre, et même entre deux animaux d'une même espèce. Chez les animaux en lactation, le résultat est également positif. — M. J. CH. ROUX établit que la *peptone* paraît être un des *excitants moteurs de l'estomac*, et peut même, dans certaines conditions, mettre en train l'évacuation de cet organe; sous son influence cependant, cette évacuation ne se fait pas en bloc, mais lentement et progressivement. — M. CH. JULLIARD montre que l'*albumine* en solution n'exerce aucune action spécifique sur les *hématies*, sur lesquelles elle n'agit qu'en raison de sa tonicité seulement. Elle n'abaisse le point de congélation d'une solution que d'une façon très restreinte, et ne provoque le laquage du sang qu'à des concentrations très élevées (une solution d'albumine à 1750 ‰ a un  $\Delta = 0^{\circ}56$ ). — M. M. MOLLIARD démontre que, sous l'influence de l'intensité lumineuse, on peut obtenir la transformation des étamines du Chanvre en carpelles, à des degrés très variables, il est vrai, mais pouvant aller jusqu'à la transformation complète d'une fleur mâle en une fleur femelle; des modifications profondes peuvent donc se produire, dans le sexe d'une plante dioïque, à partir de la graine, sous l'influence de conditions anormales. — M. A. SLATINEANO a étudié la septicémie expérimentale produite par le cocco-bacille de Pfeiffer (microbe de la grippe); il a réalisé l'immunisation du Cobaye contre ce microbe et démontre les propriétés préventives du sérum des animaux vaccinés par lui.

*Séance du 12 octobre 1901.* — M. E. SERGENT appelle l'attention sur ce fait que les *Anophèles* peuvent exister en très grand nombre dans une région (vallée de l'Essonne) d'où le paludisme a cependant disparu. M. LAVERAN fait remarquer que le paludisme a disparu sous l'influence d'une meilleure hygiène des populations et d'une thérapeutique toujours plus active. Les *Anophèles* ne peuvent donc plus que rarement sucer le sang de malades atteints

de paludisme. Il est évident que dans les régions où la destruction des Moustiques est impossible, l'amélioration de l'hygiène et du traitement pourra de même diminuer ou faire disparaître le paludisme. — M. MAUREL a déterminé les doses de *chlorhydrate d'émétine* minima mortelles pour certains vertébrés. Pour le Lapin, en particulier, la dose minima mortelle est sensiblement la même pour la voie gastrique et pour la voie hypodermique; elle est cinq fois moindre pour la voie intra-veineuse. — M. MILLAN donne quelques exemples montrant l'utilité du cytodagnostic des urines en pathologie rénale. Avec M. TUFFIER, il rapporte l'observation d'un cas très net d'hémoglobinurie produite par action toxique de l'urine. — MM. NOBÉCOURT et G. DELAMARE ont étudié la *cryoscopie des urines* d'un certain nombre de *femmes enceintes*; ces auteurs se proposaient de déterminer si l'utérus gravide produit un ralentissement de la circulation rénale pouvant jouer un rôle dans la pathogénie des albuminuries de la grossesse. La mesure de  $\frac{\Delta}{\text{NaCl}}$  montre que la grossesse ne détermine aucun trouble de la circulation rénale. Et ce résultat semble vrai, même pour les albuminuriques.

*Séance du 19 octobre 1901.* — M. CH. FÉRÉ a étudié l'influence de la *suggestibilité sur la fatigue*. Il montre que quand la suggestion a produit une fois son effet, le travail sans suggestion subit une dépression considérable. On s'explique ainsi que quand on vient de travailler avec un entraîneur, on ne saurait plus s'en passer sans un grand préjudice pour le travail. — M. MAUREL a réalisé la constatation expérimentale de l'*action décongestionnante de l'émétine*; cette substance, en effet, produit de la vaso-constriction, et active la circulation normale; elle peut activer la circulation et même la rétablir sur les points où elle a été ralentie ou arrêtée artificiellement. Sur les points congestionnés, comme la zone entourant une plaie, elle peut activer la circulation ralentie, la rétablir dans certains vaisseaux dans lesquels elle était arrêtée, et aussi triompher de la vaso-dilatation. C'est ainsi qu'on pourrait expliquer les heureux effets, constatés par la clinique, des préparations d'ipéca dans les affections s'accompagnant de congestions et d'inflammations (voies digestives et respiratoires). — MM. WERTHEIMER et LEPAGE étudient le mécanisme des effets *antagonistes* de l'*atropine* et de la *pilocarpine* sur la *sécrétion pancréatique*: le pancréas reçoit deux espèces de nerfs sécréteurs, les uns lui viennent du pneumo-gastrique, nerf cérébral, les autres du sympathique. L'atropine respecte les extrémités terminales du second, paralyse au contraire celles du premier; de même, la pilocarpine ne peut exciter que celles du pneumogastrique, et non celles du sympathique. Chez l'animal atropinisé, le pancréas continue donc à sécréter, parce que son système sympathique fonctionne normalement; mais la pilocarpine a perdu son action, parce que le seul des deux nerfs qui y obéissent, c'est-à-dire le pneumogastrique, est paralysé. — M. MAILLARD, utilisant une note de MM. ACHARD et LÉPER sur la vitesse de transmission des sels entre le sérum sanguin et les sérosités, en tire une preuve expérimentale de l'autorégulation des pressions osmotiques de l'organisme par la dissociation électrolytique. Le rôle biologique des sels minéraux se trouve ainsi interprété d'une façon plus complète. — MM. AUCHÉ et TRIBONDEAU donnent les résultats qu'ils ont obtenus, en thérapeutique chi-

rurgicale, par l'association de l'eau oxygénée et du permanganate de potasse. On peut, en suivant leur technique, produire la désinfection et la cicatrisation rapide de plaies anfractueuses et souillées, de cavités suppurantes provenant d'abcès, phlegmons, adénites, etc...

A. DESGREZ.

---

### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 2 octobre 1901.* — M. MALMEJAC a donné le nom de *Pentatoma triticeum* (Punaise du Blé) à un insecte trouvé dans la région de Sétif, où il a ravagé les blés sur tiges. Cet insecte, appelé *Oum-Tabag* par les Arabes, appartiendrait à l'ordre des Hémiptères, groupe des Hétéroptères. On en débarrasse les épis en pulvérisant une émulsion de 5 parties de pétrole dans 100 parties d'eau savonneuse. — M. E. SCHMIDT, en procédant lui-même à la récolte de la Fougère mâle dans les Vosges, a constaté que cette plante croît dans un sol toujours plus ou moins rocailleux, ce qui expliquerait l'activité plus grande des Fougères des montagnes comparée à celle des mêmes espèces cueillies dans les forêts de la plaine. Le rendement en rhizomes mondé égale environ le quart du poids des rhizomes récoltés. L'auteur fait remarquer qu'on trouve souvent, les uns à côté des autres, la Fougère mâle, la Fougère femelle et l'*Aspidium spinulosum*; d'où la nécessité d'en confier le soin de la récolte à des personnes consciencieuses. — M. SCHMIDT fils indique un procédé de préparation de limonade gazeuse au citrate de magnésie. — MM. LEIDIÉ et QUENNESSEN exposent une nouvelle méthode de dosage du platine et de l'iridium dans la *mine de platine*. C'est une simplification de la méthode générale de séparation des *métaux du platine* donnée antérieurement par M. LEIDIÉ; les auteurs ont surtout en vue la détermination de la valeur vénale d'une mine de platine, laquelle est précisément représentée par la quantité de platine et d'iridium qu'on peut en extraire par l'eau régale, comme pour la préparation industrielle de ces deux métaux. — MM. PORTES et DESMOULIÈRES, poursuivant leurs recherches relatives à la présence de l'acide salicylique dans les Fraises, concluent à la présence normale de cet acide qui, selon toute vraisemblance, existerait primitivement dans les fruits à l'état de salicylate de méthyle.

E. C.

---

---

---

## REVUE ANNUELLE

### DE CHIMIE PHYSIOLOGIQUE ET PATHOLOGIQUE

#### I

Le rôle dévolu aux *substances minérales* dans l'économie reste toujours, à juste titre, une préoccupation dominante des recherches physiologiques. La question de la teneur en soude et en potasse de l'organisme fœtal a soulevé d'assez vives discussions. Les recherches de HUGOUNENQ (1) nous montrent que les poids de ces deux bases s'accroissent chez le fœtus à mesure qu'il se développe; leur augmentation n'offre toutefois aucun parallélisme. On constate une prédominance de la soude due à l'abondance du tissu cartilagineux, l'organisme fœtal assimilant le chlorure de sodium surtout au début et pendant la période moyenne de la grossesse. La potasse, au contraire, augmente surtout pendant les dernières périodes de la gestation. On sait que cette base constitue un élément prédominant des globules rouges et des muscles striés; la vigueur du sujet augmentera donc avec la proportion de cette base qui sera fixée. Pendant la seconde moitié de la grossesse, la fixation de l'acide phosphorique ne subit pas de grandes variations; la proportion de chaux, au contraire, s'accroît notablement pendant les derniers mois, de sorte que, à la fin, le fœtus absorbe plus de chaux que d'acide phosphorique. L'organisme assimilerait donc d'abord l'acide phosphorique à l'état de composé organique, la fixation de la chaux ayant lieu ultérieurement. Abstraction faite des éléments minéraux dont nous venons de parler, la composition des cendres du fœtus reste à peu près constante pendant les cinq derniers mois; à cet égard, l'alimentation du fœtus de quatre mois est la même que celle du fœtus à terme. Les recherches de BLAUBERG (2) nous fournissent une transition naturelle au nourrisson. Ce savant a fixé le bilan de la nutrition du nourrisson en matières minérales. La conclusion dominante de ces recherches est que le lait de Vache équivaut à une suralimentation minérale, alors même qu'il est étendu d'eau selon la proportion habituellement prescrite. Voilà donc une nouvelle confirmation de cette notion importante sur laquelle a tant insisté BUNGE, à savoir que le lait constitue l'aliment le plus apte à fournir à l'organisme les éléments minéraux nécessaires à son développement.

La localisation et le rôle de l'*iode* dans l'économie sont toujours l'objet d'incessants travaux. La recherche de cet élément dans le thymus

de Veau et de fœtus humain n'a donné à L. MENDEL (3) que des résultats négatifs. Il y a donc lieu de penser que la présence de l'iode constatée dans cet organe par quelques observateurs était due à l'inclusion de thyroïdes accessoires. GLEY nous a appris, en effet, que ces glandes accessoires peuvent renfermer plus d'iode que la glande principale. Pour expliquer cependant les effets si favorables obtenus dans le traitement du goitre exophtalmique par l'extrait de thymus, MENDEL admet, avec HURCHISON, que l'activité thérapeutique des préparations thyroïdiennes est due à des substances associées à l'iode, plutôt qu'à l'iode, même sous sa forme organique. — GLEY et BOURCET (4) confirment ce fait important déjà annoncé par GLEY, que l'iode est un élément normal du sang; il s'y trouve, en quantité variable, combiné aux matières protéiques de la partie liquide. BOURCET (5) nous apprend, d'ailleurs, que la plupart des organes renferment de l'iode; mais la quantité en est relativement très faible, comparée à celle contenue dans le corps thyroïde. L'iode ne s'éliminerait par les fèces et les urines qu'après ingestion d'iodure. Physiologiquement, l'élimination de l'excès d'iode se fait par les poils pour l'Homme, par les menstrues pour la Femme. L'iode est, en effet, quatre fois plus abondant dans le sang menstruel que dans le sang normal. CHARRIN et BOURCET (6) ont étudié quelques variations de l'iode du corps thyroïde, chez l'enfant, sous des influences pathologiques. Parmi les causes multiples propres, en dehors de l'alimentation, de l'âge, des espèces, à modifier les proportions de cette substance, les maladies de la mère et de l'enfant semblent tenir une place incontestable. Quand le rejeton est fils d'une alcoolique, d'une typhique, d'une paludéenne, d'une tuberculeuse, quand lui-même a été cachectisé par divers processus (entérites, pneumonies), on constate une diminution, parfois une disparition complète de l'iode thyroïdien. Lorsqu'il n'existe, inversement, aucune tare maternelle, lorsque le nouveau-né, bien constitué d'ailleurs, a succombé en quelques instants, pendant l'accouchement, à un accident du travail, on rencontre des proportions d'iode variables il est vrai, mais toujours relativement élevées.

P. LANGLOIS et CH. RICHET (7) ont fait une étude très détaillée de la proportion des chlorures dans les tissus de l'organisme. Il résulte de leurs recherches que le jeûne, avec ou sans chlorures, ne modifie pas l'équilibre chloré; l'alimentation avec chlorures n'augmente pas la proportion du chlore des tissus; au contraire, l'alimentation sans chlorures le fait baisser de 10 %, cet appauvrissement en chlorure n'augmentant pas, même quand on remplace les chlorures par un grand excès de phosphates ou de nitrates. L'injection, à dose toxique, de nitrates ou de sucre dans le sang, diminue de 25 % la quantité des chlorures; l'hydrotomie post mortem la diminue de 40 %. L'hémorragie, enfin, entraîne hors des tissus une forte proportion de chlore.

## II

Dans la classe des matières albuminoïdes, notre attention se trouve tout d'abord fixée par un long mémoire de PFLUGER sur le rôle de l'*albumine dans l'alimentation* (8); l'addition d'albumine à la ration d'entretien détermine une augmentation des échanges matériels et de la capacité du travail. Ce qui est tout à fait digne de remarque, c'est que cette addition de l'albumine produit un accroissement de poids, par accroissement de la substance cellulaire, qui peut aller jusqu'au doublement et au delà. L'augmentation des échanges et de la capacité de travail est proportionnelle à l'accroissement de poids, et c'est précisément l'excès d'albumine qui peut les porter à leur plus haut point. Un fait sur lequel PFLUGER insiste avec raison et que devraient surtout connaître ceux dont la fonction est d'établir la ration d'entretien de leurs semblables, c'est que toute réduction de l'albumine réduit à la fois les échanges matériels et la capacité de travail, alors même que l'albumine déficiente est remplacée par des quantités équivalentes de graisse et d'hydrates de carbone. Toute majoration de graisse et d'amylacées n'augmente d'ailleurs pas les échanges matériels, non plus que la capacité mécanique des organes. Un point sur lequel il nous serait difficile d'être d'accord avec PFLUGER, c'est qu'il n'admet pas, contrairement à VOIT et à CREMER, qu'il y ait production de graisse aux dépens de l'albumine. Puisque l'albumine peut donner du sucre, dans son dédoublement par les Bactéries ou les agents ordinaires d'hydratation, puisqu'elle peut contribuer à l'entretien du glycogène hépatique, puisque, d'autre part, le sucre non brûlé immédiatement donne de la graisse, il nous paraît bien démontré que l'albumine peut concourir à la formation de cette graisse.

G. HOPKINS (9) nous a donné le moyen de préparer une *albumine pure* en partant du blanc d'œuf. Le principe de la méthode consiste à obtenir des cristaux d'ovalbumine par demi-saturation par le sulfate d'ammoniaque, en présence d'environ 1 ‰ d'acide acétique libre. Les cristaux peuvent être débarrassés du sulfate d'ammoniaque par lavage avec une solution saturée de chlorure de sodium renfermant 1 ‰ d'acide acétique. Redissous dans l'eau, ils donnent une solution qui, coagulée par la chaleur, ne contient pas trace de sulfate. Ces cristaux ne constituent donc pas une combinaison d'albumine et de sulfate d'ammoniaque. — L'oxydation de l'ovalbumine par l'eau oxygénée a donné à N. SCHULZ (10) une oxyprotéine qui prend naissance sans dédoublement corrélatif. La production de peptones, dans la même réaction, est due, en effet, aux acides qui accompagnent l'eau oxygénée, celle-ci n'agissant que pour

activer leur influence. — Par l'action de l'acide chlorhydrique sur la *caséine*, R. COHN (11) a obtenu un corps cristallisé en belles aiguilles, f. à 293°, et qui, ayant d'abord été considéré à tort comme un dérivé de la pyridine, se trouve être une *leucinimide*  $C^6H^{14}AzO$ . Cette base constitue un dérivé de la diéthylène-diamine; elle résulte, en effet, de la combinaison de deux molécules de leucine. Ce fait est intéressant en ce qu'il nous montre que deux molécules d'acides aminés quelconques pourront se combiner dans l'organisme de façon analogue, par exemple le glyocolle et l'aniline. — A propos de la même caséine, on sait que HAMMARSTEN lui assigne une teneur en phosphore de 0,847 %, teneur qui serait, d'après C. JACKSON, de 0,852 %, ce qui est sensiblement l'accord parfait entre ces deux auteurs. C. JACKSON (12) ayant fait agir sur la caséine le mélange chlorhydro-pepsique ordinaire, l'a dédoublée avec formation d'une paranucléine renfermant 2,36 à 2,75 % de phosphore.

L'étude de la constitution de l'*ornithine* et de la *lysine* a permis à ELLINGER (13) de nous expliquer la genèse des bases produites dans la putréfaction de l'albumine. Des trois bases hexoniques, histidine, arginine et lysine fournies par l'hydrolyse des albuminoïdes, l'*arginine* seule est connue dans ses produits de dédoublement. SCHULTZE et VINTERSTEIN (14) l'ont, en effet, dédoublée en ornithine et urée; ils ont, d'ailleurs, réalisé sa synthèse partielle par l'action de la cyanamide sur l'ornithine. Sous l'influence de la putréfaction, l'ornithine donne de la putrescine (tétraméthylènediamine), la lysine donne de la cadavérine (pentaméthylènediamine).

L'hydrolyse des albuminoïdes donne d'abord la lysine et l'arginine, puis, aux dépens de cette dernière, l'ornithine. La lysine et l'ornithine fournissent ensuite, par perte d'anhydride carbonique, la cadavérine et la putrescine. — Dans le groupe des bases hexoniques, HENDERSON (15) s'est posé la question de savoir s'il existe plusieurs lysines. Il a comparé sept échantillons de lysine, dont quatre provenaient de l'action des acides minéraux sur la deutéro-albumose de la peptone de WITTE, sur la spongine, sur la gélatine et sur la caséine, les deux autres étant d'origine inconnue. Purifiées par cristallisation dans l'eau chlorhydrique, toutes ces lysines fondaient à 192-193°, leur pouvoir rotatoire variant de 14°03 à 15°29. Ces oscillations de pouvoir rotatoire s'expliquent par ce fait que, sous l'action de la baryte qui est employée dans la préparation, le pouvoir rotatoire s'annule lentement à chaud. Tous les échantillons de lysine étudiés par l'auteur correspondent donc à une seule et même base. — W. GULEWITSCH avait trouvé, au contraire, une différence considérable entre le pouvoir rotatoire de l'arginine animale (extraite du sperme de Hareng) et celui de l'arginine végétale de SCHULZE et STEIGER. En réalité, d'après E. SCHULZE (16), cette différence tenait à une interprétation inexacte des résultats numériques desdits auteurs. Les autres

différences signalées par GULEWITSCH (eau de cristal. des sels, précipit. par le nitrate de mercure) ne sont pas mieux fondées. Il en est donc de l'arginine comme de la lysine : elle est toujours identique, quelle que soit son origine.

W. HAUSMANN (17) a terminé ses recherches sur la *répartition de l'azote dans la molécule albuminoïde*. Décomposées par l'acide chlorhydrique bouillant, les diverses albumines fournissent, en proportions très variables, trois fractions d'azote : 1° — l'azote ammoniacal (amidé); 2° — l'azote précipitable par l'acide phosphotungstique (diaminé); 3° — l'azote fortement combiné, non séparable sous la forme de produits basiques (monoaminé). C'est la caséine qui renferme le plus d'azote amidé (13 % de l'azote total) et le plus aussi d'azote monoaminé (75 %). Ce sont l'édestine et l'hétéro-albumose de la fibrine qui renferment le plus d'azote diaminé (38 %). Il peut être important, au point de vue physiologique, de noter que la globuline du sérum renferme 8,9 % d'azote amidé, 24,95 d'azote diaminé, et 68 d'azote monoaminé. Pour l'ovalbumine, les chiffres rangés dans le même ordre sont : 8,5, 21,3, 67,0, c'est-à-dire qu'ils ne diffèrent pas autant qu'on aurait pu s'y attendre, de ceux fournis par une globuline.

La question de la *valeur alimentaire* des dérivés de l'albumine se précise et s'éclaircit graduellement. L. BLUM (18) nous apprend que des protalbumoses, préparées en partant de la caséine, sont équivalentes, au point de vue alimentaire, à l'albumine de la viande dans une ration d'entretien chez le Chien. L'hétéro-albumose extraite de la peptone de WITTE provoque, au contraire, un déficit d'azote. Il ne paraît exister aucune relation entre le mode de liaison de l'azote dans une albumine et son aptitude à l'assimilation ; il semble, en revanche, que les groupements de l'indol et de la tyrosine fassent toujours partie constituante des albumines les mieux assimilables.

SCHUTZENBERGER nous avait appris que les albuminoïdes dédoublés par la baryte donnent de l'acide carbonique et de l'ammoniaque dans les proportions correspondant à la décomposition de l'urée. J. HABERMANN et R. EHRENFELD (19), ayant repris les expériences du savant français, ont trouvé que le rapport de l'acide carbonique à l'ammoniaque varie, au contraire, entre des limites très étendues (de 0,28 à 9,31, au lieu de 1,28). La proportion d'acide oxalique formé serait, en outre, beaucoup plus faible, beaucoup plus sujette à variations que ne l'a indiqué SCHUTZENBERGER. — KOSSEL et KUTSCHER apportent, chaque année, une contribution importante à la *constitution des albuminoïdes*. Ils ont consacré un mémoire étendu (20) à la détermination et au dosage des groupements hexoniques contenus dans les diverses albumines. Leur méthode de séparation et de dosage présentent un grand intérêt pour les études

analogues qui seront faites à l'avenir. Un résultat général de ce travail, c'est que la proportion de bases hexoniques formées peut constituer un élément de classification important des diverses albumines: la détermination de l'arginine, par exemple, permet de placer certaines albumines végétales entre les histomes et la gélatine. D'autre part, les modes de liaison de l'azote dans les dérivés obtenus nous renseignent sur les mêmes liaisons dans la molécule albuminoïde: le groupement générateur de l'urée se trouve ainsi combiné avec l'acide diamino-valérianique, sous forme d'arginine. On consultera avec intérêt le tableau indiquant, pour cent d'azote total, les proportions de cet élément contenu dans différentes albumines sous forme de bases hexoniques, à côté des proportions mêmes de ces diverses bases. — Pour ce qui regarde, en particulier, les albumines musculaires, D. ILIINE (21) nous a montré qu'elles se dissolvent facilement (myosine) ou difficilement (myostromine). La myosine serait un protéide complexe, composé de globuline et de nucléine, avec prédominance des propriétés de la globuline. La myostromine serait composée des mêmes substances, mais avec prédominance de nucléine. Et les dérivés de ces deux albumines, obtenus par l'action de la pepsine, sont bien des nucléines: ils contiennent, en effet, du phosphore, des substances alloxuriques et des hydrates de carbone.

### III

Dans l'étude biologique des *graisses*, notre attention est attirée tout d'abord par un mémoire de MUNK (22). PFLUGER croyait avoir démontré que les corps gras sont absorbés, dans le canal digestif, exclusivement à l'état soluble (savons). Il résulte, au contraire, tant des travaux de MUNK (23) que de ceux invoqués par cet auteur à l'appui de son opinion, qu'une notable partie des graisses franchit la barrière intestinale à l'état de corps gras neutres et d'acides libres provenant de leur dédoublement. L. HOFBAUER a montré que la graisse peut être absorbée sans saponification préalable. J. HAMBURGER (24) a confirmé tous ces résultats en montrant que le gros intestin du Chien peut absorber simultanément de la graisse et des savons; les derniers, résorbés dans la muqueuse, y repassent, en grande partie, à l'état de graisses. Cette transformation se continue encore quand l'intestin excisé du corps est mis à l'étuve à 38°, ou même quand la solution de savon est mise à l'étuve avec de la muqueuse hachée. — G. BENEDICT et O. OSTERBERG (25) ont fait l'analyse élémentaire et déterminé la chaleur de combustion de la graisse humaine. Quelles que soient les régions du corps où les échantillons fussent pris, l'analyse a donné, d'une façon à peu près constante, 76 % de carbone et 11,8 % d'hydrogène. Quant à la chaleur de combustion de la graisse humaine, elle est de 9° 52 par gr. F. TAYLOR (26) a recherché la composition de la graisse pathologique.

Ayant injecté à un Chat du cantharidate de soude, il a provoqué une néphrite qui amena la mort de l'animal assez rapidement. L'analyse de la graisse montra que la teneur en oléines était très élevée, par rapport à la composition de la graisse normale.

Pour ce qui regarde les *hydrates de carbone*, nous avons à mentionner tout d'abord les recherches de Mosso (27). Ce physiologiste nous apprend que pour des Chiens soumis au jeûne il suffit d'une très petite quantité de sucre pour faire augmenter la température. La combustion du sucre se manifeste une demi-heure après son absorption. Des proportions de sucre plus élevées ne seraient pas ainsi toutes consommées pour l'élévation de la température, mais une grande partie serait mise en réserve, probablement sous forme de graisses.

A. MUNCH (28) s'est proposé la détermination du rôle de quelques hexoses artificiels dans l'organisme : la formose, la méthose et le  $\beta$  méthylglucoside. L'utilisation d'un sucre par l'économie dépend non seulement de l'espèce animale qui l'ingère, mais encore de la constitution même de la substance sucrée. Plus cette constitution diffère de celle des hexoses naturels, moins l'organisme est apte à en tirer profit. Comme fait particulier à retenir de ce travail, ajoutons que la présence d'un groupement méthyle dans un sucre en favorise singulièrement la combustion. — A propos de l'utilisation générale des sucres, CHARRIN et GUILLEMONAT (29), ayant injecté du glucose à des Lapins soumis à des injections préalables d'acides (oxalique, lactique, citrique) et à des Lapins injectés de solutions salines (sulfate, phosphate, chlorure de sodium), ont remarqué que ce sucre était utilisé en proportions beaucoup plus fortes par les Lapins minéralisés. Les combustions incomplètes, les retards dans l'élaboration de la matière, l'arrêt à la forme ac. oxalique, lactique, etc., dans la destruction des sucres, en particulier, fera donc obstacle à la combustion ultérieure du sucre. Et voilà bien une nouvelle preuve que la dyscrasie acide, conformément aux doctrines du professeur BOUZZARD, se trouve être une cause de ralentissement de la nutrition. Elle sera une cause de diabète, dans ce cas particulier. — Il était intéressant de rechercher comment l'*inuline* peut être assimilée par les animaux. Les recherches de A. RICHAUD (30) établissent que cette assimilation ne peut se faire directement, mais que cet hydrate de carbone est d'abord saccharifié par les acides du tube digestif. Ce dernier ne renferme, en effet, jamais d'inulase, même après un régime prolongé dans lequel figure l'inuline comme hydrocarboné principal. A noter que, sur le même sujet, BIERI et PORTIER (31) sont arrivés simultanément à des conclusions identiques. Dans le même groupe des substances ternaires qui peuvent être ingérées par l'Homme. — M. NICLOUX (32) nous a appris ce fait très important au point de vue de ses conséquences sociales, que l'*alcool ingéré* passe en nature dans le sang, le

lait, la lymphe, la salive, la bile, le liquide céphalo-rachidien et même le liquide amniotique. On le retrouve d'ailleurs également dans le testicule, l'ovaire, le liquide des vésicules séminales, et jusque dans le sperme!

## IV

Dans l'étude des *ferments solubles* extraits de l'organisme animal, nous remarquons d'abord une curieuse application de la cryoscopie à la détermination de l'activité des solutions diastatiques : H. FRIEDENTHAL (33) utilise, en effet, l'abaissement du point de congélation du mélange renfermant la diastase, pour juger du dédoublement plus ou moins intense des molécules. — Pour la recherche et le dosage de la *trypsine*, G. LIROSSIER (34) a modifié la méthode de METTE en substituant la gélatine à l'albumine, FERMI (35) avait déjà fait cette substitution, mais en se plaçant dans des conditions expérimentales défectueuses. LIROSSIER opère sur de petits tubes de verre (tubes à vaccin) qu'il remplit d'une solution de gélatine à 10 ou 20 %. Après solidification, les tubes sont jetés dans une solution de trypsine qui dissout la gélatine sur une longueur proportionnelle à la quantité de ferment. Les longueurs dissoutes sont mesurées avec une règle de buis, divisée en demi-millimètres, sous un microscope à très faible grossissement. — L. MEUNIER (36) apporte de nouvelles preuves à l'appui de ce fait que le suc gastrique, même chez l'adulte, contient toujours du *lab-ferment*. Sa diminution ou sa disparition ont bien, comme l'avait pensé BOAS, une signification pathologique très nette. L. MEUNIER donne un procédé exact et pratique de dosage de ce ferment. — CHANOT et DOYON (37) nous ayant déjà annoncé que les très basses températures ( $-180^{\circ}$ ) n'influencent, en aucune façon, l'action de la *présure*, POZERSKI (38) a confirmé ce fait pour la présure et l'a établi pour la ptyaline, la sucrase, l'amylase, l'inulase, la trypsine et la pepsine, en utilisant le refroidissement de  $-191^{\circ}$  produit par l'air liquide. Il n'en serait néanmoins pas ainsi pour toutes les diastases. MULLER et MASUYAMA (39) ont, en effet, retiré du jaune d'œuf de poule un ferment capable de transformer l'amidon en dextrine et en sucre. Et ce qui est digne de remarque, c'est que le froid ralentit notablement l'action de cette diastase. Son optimum de température coïncide, d'ailleurs, avec la température du corps.

POPOFF d'une part, BUNGE de l'autre, ont vainement essayé autrefois de démontrer la présence de *ferments solubles déshydratants* dans l'organisme. ABELOUS et RIBAUT (40) ont été plus heureux en faisant intervenir une réaction concomitante dégageant une certaine énergie. Ils ont mis en contact avec la pulpe rénale non pas le glyco-colle et l'acide benzoïque qui devaient donner l'acide hippurique par déshydratation, mais bien de l'alcool benzylique. Celui-ci s'oxyde d'abord, donnant

ainsi l'acide benzoïque nécessaire à la synthèse de l'acide hippurique, et fournit en outre, par son oxydation même, l'énergie indispensable à l'action du ferment. Mais ce dernier est bien apporté par la pulpe rénale.

Nous devons à BREDIG et MULLER VAN BERNECK (41) une contribution très importante à l'étude des *ferments inorganiques*. Les auteurs ont préparé du platine à l'état colloïdal, leur méthode pouvant, d'ailleurs, s'adapter à la préparation d'autres métaux (Ag, Au, Pd, Ir) sous la même forme. Ce qui est très remarquable, c'est que les solutions de platine colloïdal présentent un grand nombre de propriétés particulières aux ferments solubles. C'est ainsi qu'elles décomposent l'eau oxygénée, et qu'une quantité donnée de platine colloïdal peut décomposer une proportion infiniment grande (plusieurs millions de fois supérieure) d'eau oxygénée. L'addition de faibles quantités d'alcali accélère cette décomposition; les acides, ajoutés en même proportion, le ralentissent ou l'empêchent; une température de 85° produit le même effet. Nous verrons, dans la Revue des travaux de 1901, que les importantes recherches de HANRIOT devaient étendre et expliquer ce rôle des éléments minéraux dans les phénomènes diastasiques.

## V

Les recherches effectuées sur le *sang* sont toujours nombreuses chaque année. On sait que le sérum du sang d'un animal déterminé possède des propriétés globulicides vis-à-vis du sang d'un animal d'espèce différente. Ainsi s'expliquent les accidents qui se produisent quand on pratique la transfusion d'une espèce à une autre; les globules rouges du sang étranger sont décolorés, l'hémoglobine passe en solution dans le sang et peut être éliminée par les urines, les stromas globulaires s'agglomérant viennent obstruer les vaisseaux et provoquer des embolies. Pour des espèces animales très voisines (Lapin et Lièvre, Ane et Cheval, Chien et Loup), la transfusion est cependant exempte de tout accident, et fournit même un moyen de déterminer les affinités zoologiques de deux animaux. H. FRIEDENTHAL (42) a fait agir du sang humain sur celui de différentes espèces de Singes, et a vu que seul le sang des Singes anthropomorphes peut être additionné de sang humain, sans que ses globules perdent la moindre parcelle d'hémoglobine. Il y a là évidemment une nouvelle preuve de la parenté zoologique existant entre l'Homme et ce groupe de Singes. — On sait que nombre de substances possèdent la propriété, après injection à un animal, de supprimer la coagulabilité de son sang. L. CAMUS et P. LEQUEUX (43) nous ont montré que l'extrait aqueux de Ver de terre jouit précisément de la même propriété. Comme pour la peptone, il faut injecter cet extrait *in vivo*: on sait que l'extrait de Sangsue agit, au contraire, tout aussi bien *in vitro*

pour empêcher la coagulation du sang. — La fonction respiratoire du sang paraît remplie, chez un grand nombre d'Invertébrés, par une substance analogue à l'hémoglobine, mais renfermant du cuivre à la place du fer. Incolore, cette substance, qui a reçu le nom d'*hémocyanine*, se combinerait dans l'organe respiratoire de ces animaux en donnant une combinaison bleue, l'oxyhémocyanine, qui se dissocie ensuite dans les mêmes conditions que l'oxyhémoglobine. Ce fait avait été contredit par KRUCKENBERG et par HEIM (44). Les recherches très précises de CH. DIHÉRE (45), de PHISALIX (46), de CUENOT et COUVREUR (47) nous ont définitivement fixés sur ce sujet important. L'hémocyanine est bien un protéide métallifère, tout à fait analogue à l'hémoglobine.

A. HOFFMANN (48) ayant cherché le *rôle du fer* dans la formation du sang, a démontré que ce métal agit comme excitant de la fonction physiologique de la moelle osseuse. Le fer en nature et ses sels sont absorbés dans le duodénum et transportés par les cellules migratrices, à l'état de combinaison organique, dans le foie, la rate et la moelle osseuse. Les préparations organiques du fer ne sont pas mieux absorbées que les préparations purement minérales. A. HOFFMANN n'a obtenu de résultats favorables par l'ingestion des préparations à base d'hémoglobine. Il se trouve, d'ailleurs, parfaitement d'accord sur ce point avec E. ABDERHALDEN (49) qui nous apprend que si l'addition de fer minéral à la ration normale accélère la croissance, l'addition de fer organique (hémoglobine) n'exerce, au contraire, aucun effet favorable. Les analyses faites par ce dernier savant nous montrent que la quantité d'hémoglobine générale est augmentée par l'addition de fer minéral à une ration pauvre en fer. Et puisque nous parlons du fer contenu dans le sang, nous devons une mention spéciale aux recherches de LAPICQUE et GILARDONI (50). Les différents dosages de fer effectués sur l'hémoglobine avaient donné à HOPPE-SEYLER, d'une part, à BUNGE et à ses élèves, de l'autre, des résultats assez variables. LAPICQUE et GILARDONI ont établi qu'il n'existe pas, dans le sang, plusieurs hémoglobines, différant par leur teneur en fer et susceptibles d'être séparées par cristallisation fractionnée. L'hémoglobine pure a une teneur en fer très constante, de 0,29 à 0,30 %; les différences constatées à cet égard par divers auteurs tiennent simplement à des altérations de l'hémoglobine, provenant des modes de préparation qui ont servi à l'isoler.

En *urologie*, on revient, pour la mesure de l'*acidité de l'urine*, à la première méthode qui a été employée. O. NAEGELI (51) consacre un long travail à démontrer que les procédés de MALY et de LIEBLEIN donnent des résultats très inexacts, qu'on devra toujours recourir de préférence à la titration directe de l'acidité urinaire à l'aide de la soude normale au dixième, en présence de la phénolphtaléine. Dans une note

intitulée : « Remarques sur l'acidité de l'urine » (52), BERTHELOT fait observer que l'on peut apprécier la nature des acides de l'urine en effectuant le dosage de l'acide carbonique libre et, simultanément, le titrage, au méthylorange, au tournesol, par le procédé de la touche, et enfin à la phtaléine. Le même savant appelle l'attention (53) sur ce fait que les urines fraîches ne renferment pas d'oxygène libre, mais qu'elles peuvent absorber des quantités de ce gaz très supérieures à celles que dissout l'eau pure.

M. PFAUNDLER (54) nous a donné un procédé de *détermination de l'azote* des acides amidés dans l'urine. On sait, depuis SCHONDORFF, que les acides amidés de l'urine ne sont pas précipités par l'acide phosphotungstique, et que leur azote est fortement fixé dans la molécule. En partant de ce fait, M. PLAUNDLER dose l'azote total par le procédé de Kjeldahl. Il précipite ensuite l'urine par l'acide phosphotungstique. Le précipité est chauffé pendant 18 à 20 heures avec de l'acide phosphorique cristallisé, puis, après neutralisation, distillé en présence d'un excès de magnésie. On obtient ainsi l'azote facilement séparable. En faisant un Kjeldahl avec le résidu resté dans le ballon à distiller, on obtient l'azote difficilement séparable du précipité. Le filtrat séparé après précipitation par l'acide phosphotungstique donne de même une portion d'azote facilement séparable, et une fraction difficilement séparable : celle-ci correspond aux acides amidés. En faisant le total des quatre portions d'azote obtenues, on obtient l'azote total à 1 ou 2 centièmes près. — A. JOLLES (55) publie un nouveau procédé de dosage de l'acide urique, en nous le recommandant comme très exact. Cet auteur nous fait d'abord remarquer que la méthode de HOPKINS, même avec la modification de O. FOLIN, fournit, avec les urines pathologiques, des résultats trop élevés. La coloration rouge finale produite par un excès de permanganate, disparaît de nouveau parce que les produits d'oxydation d'abord formés subissent une oxydation toujours plus accentuée. JOLLES propose un procédé basé sur ce principe que l'acide urique se décompose, en solution acide et bouillante, au contact du permanganate de potasse, selon l'équation :



50 à 200 cm<sup>3</sup> d'urine sont additionnés de 5 à 20 gr. d'acétate d'ammoniaque solide et faiblement alcalinisés par l'ammoniaque. Au bout de trois heures, on recueille le précipité d'urate ammoniaque sur un filtre; on le lave, jusqu'à disparition des chlorures, avec une solution saturée de carbonate d'ammoniaque. A l'aide d'un jet d'eau bouillante, on fait passer le précipité dans un vase de Bohême, et on fait bouillir avec de la magnésie jusqu'à complet départ d'ammoniaque. On acidifie par l'acide sulfurique et fait couler dans le liquide bouillant une solution

de permanganate à 0,8 %, jusqu'à ce que la coloration rouge obtenue résiste à une ébullition de 15 minutes. On décolore ensuite le liquide à l'aide de l'acide oxalique, et on dose l'urée par l'hypobromite de soude. Cette méthode fournit, pour cent d'acide urique, 2 % en plus environ que le procédé SALKOWSKI-LUDWIG. L'auteur ajoute que ce dernier procédé donne, en revanche, une perte inévitable qui serait précisément de 2 % en moyenne.

O. HAMMARSTEN (56) dont l'autorité est si grande dans les questions de chimie biologique, nous a fait connaître un procédé de détermination des *pigments biliaires* dans l'urine. Le principe en est le suivant. Si on fait agir, sur une solution de ces pigments, un mélange d'acides chlorhydrique, nitrique et d'alcool en proportions convenables, on obtient rapidement une coloration verte très stable, si les conditions requises sont bien remplies. On prépare un mélange de 19 volumes d'acide chlorhydrique à 25 % et de 1 volume d'acide nitrique à 25 %; on le maintient quelques jours à la température du laboratoire avant de l'employer. Pour l'usage, on mélange 1 volume de cette liqueur acide avec 5 volumes d'alcool à 95 %. Si à quelques cm<sup>3</sup> de ce mélange on ajoute quelques gouttes d'une solution de bilirubine, on obtient une coloration verte très stable. Avec un mélange plus riche en alcool, on obtient, suivant la quantité d'acide employée, l'une ou l'autre des colorations de GMELIN. Par l'addition de quelques gouttes du mélange d'acides chlorhydrique et nitrique à la liqueur verte, on obtient une liqueur bleue; avec plus d'acide, on aurait une coloration violette; avec plus d'acide encore, on passerait à une nuance rouge et, enfin, à une nuance jaune. Ces réactions peuvent se faire avec l'urine elle-même. Pour des traces de pigments, il faut précipiter l'urine par le chlorure de baryum, séparer le précipité de la liqueur par une centrifugation de quelques minutes, décanter le liquide, ajouter quelques cm<sup>3</sup> de réactif sur le précipité, mettre ce dernier en suspension par agitation et centrifuges de nouveau. Si l'urine contenait des pigments biliaires, la liqueur verte surnage au-dessus du précipité incolore. Réaction sensible pour 1/000.000 de pigments. On pourra également lire avec fruit un travail de BROSCHE (57) sur la recherche de la bilirubine.

Le dosage de l'acide oxalique et la présence de l'acide oxalorique dans l'urine ont fait, de la part de E. SALKOWSKI (58), l'objet d'un travail important. Cet auteur établit d'abord l'incertitude des divers procédés affectés au dosage de l'acide oxalique dans l'urine. Il utilise, pour ce dosage, la solubilité de cet acide dans l'éther et, mieux encore, dans l'éther additionné d'alcool; 100 cm<sup>3</sup> d'éther dissolvent 1 gr. 61 d'acide oxalique. L'urine est concentrée au tiers, additionnée de 20 cm<sup>3</sup> d'acide chlorhydrique et épuisée trois fois, avec 200 cm<sup>3</sup> chaque fois d'un mélange de 9 à 10 volumes d'éther avec 1 volume d'alcool. Les extraits sont distillés; le liquide alcoolique restant est concentré avec addition d'un

peu d'eau. On y dose l'acide oxalique à l'état d'oxalate de calcium. Dans une seconde note sur la même question, E. SALKOWSKI (59) démontre, à l'aide d'animaux alimentés par période avec de la viande pure ou additionnée de lard ou de pain, que c'est avec la viande pure que l'acide oxalique se produit au maximum. G. PIERALLINI (60), en appliquant la méthode de dosage précédente, a trouvé que les sels solubles et insolubles de l'alimentation sont en partie absorbés, les premiers pourtant plus facilement que les seconds; ils sont éliminés, dans l'urine, à l'état d'oxalate de chaux. L'ingestion de certains aliments (Asperges, Haricots verts, Epinards, Oseille) augmente beaucoup l'acide oxalique urinaire.

Une dissolution d'oxyhémoglobine ou de globules rouges est précipitée lorsqu'on la sature de chloroforme à 50-55°. F. FORMANEK (61) utilise ce fait pour la recherche de la matière colorante du sang dans l'urine. Après agitation de ce liquide avec du chloroforme, il ajoute un peu de chlorure de calcium et de phosphate de soude pour rassembler le précipité. Ce dernier est lavé à l'eau, traité par du carbonate de soude étendu et examiné au spectroscope. La méthémoglobine se prête à cette détermination aussi bien que l'hémoglobine.

P. MAYER et C. NEUBERG (62) ont utilisé la combinaison formée par l'acide glycuronique et la p. bromophényl-hydrazine pour rechercher cet acide dans l'urine. Ils ont pu ainsi établir très nettement son élimination à l'état normal. Il se trouve combiné au phénol, en majeure partie, le reste étant combiné à l'indol et au scatol. Dans un second travail non moins important, C. NEUBERG (63) établit que les substances azotées de l'urine contribuent à dissoudre les osazones. On n'obtient par exemple avec le glucose, que 43 à 58 %, avec le lévulose que 45 à 60 % de la proportion d'osazone calculée d'après les données fournies par MAQUENNE. — G. LEVEN (64) a consacré des recherches très précises à l'influence de l'alimentation sur l'urée. Tandis que les enfants, soumis à un régime fixe, n'ont pas présenté une élimination régulière de l'urée, les adultes, au contraire, ont fourni des proportions sensiblement constantes d'urée, sous l'influence d'une alimentation invariable. R. LÉPINE (65) a fait remarquer, à l'occasion de ce travail, qu'il a autrefois observé la périodicité, à type généralement tierce, des maxima de l'urée quotidiennement excrétée. — Ceux de nos lecteurs qui s'intéressent spécialement au métabolisme du phosphore et du soufre liront avec fruit le travail de KELLER (66) sur les combinaisons organiques du phosphore dans l'urine du nourrisson, leur origine, leur signification dans les échanges nutritifs, et le travail de PETRY (67) sur l'élimination, par les urines, du soufre facilement séparable.

CLAUDE et BALTHAZARD (68), poursuivant l'étude de la *cryoscopie* des

urines, en ont tiré un moyen précieux de diagnostic et de pronostic des maladies du cœur et des reins. C'est ainsi qu'ils ont pu observer, dans les néphrites, des phases de perméabilité et d'insuffisance rénales, ces dernières se rapprochant, pour aboutir à l'insuffisance complète, dans la période terminale. Les formules cryoscopiques sont très utiles pour dépister les insuffisances rénales latentes dans les néphrites chroniques qui ne déterminent des accidents d'auto-intoxication qu'après une longue durée. Dans la pneumonie franche aiguë, le type cryoscopique est très spécial, presque pathognomonique. Au début, les valeurs de  $\frac{\Delta V}{P}$  sont normales, celles de  $\frac{\delta V}{P}$  souvent supérieures à la normale; mais les valeurs de  $\frac{\Delta}{\delta}$  sont très basses, voisines de l'unité. Ce fait est en rapport avec la disparition presque complète du chlorure de sodium dans les urines. Au moment de la crise urinaire, deux jours après la chute de la température, les valeurs de  $\frac{\Delta V}{P}$  et de  $\frac{\delta V}{P}$  augmentent légèrement, mais la valeur de  $\frac{\Delta}{\delta}$  s'accroît subitement jusqu'à dépasser souvent sa valeur normale. On observe, dans les pleurésies, des variations des formules cryoscopiques qui ont une signification, c'est-à-dire une importance, tout aussi évidente. PIERRE MERKLEN et CLAUDE (69) ont de même montré l'utilité de la cryoscopie pour établir le pronostic, en général bénin, de l'albuminurie orthostatique. Ces exemples suffiraient je crois, à montrer que si l'idée d'appliquer la cryoscopie à l'urine a provoqué, de la part de quelques amis de « la science pure », des critiques parfois peu indulgentes, elle n'en fournit pas moins aujourd'hui d'importantes indications à la médecine. Bien plus, ceux qui furent ses détracteurs profiteront peut-être un jour de ses services: c'est ainsi que la Science se venge!

D<sup>r</sup> A. DESGREZ,  
Professeur agrégé  
à la Faculté de Médecine de Paris.

#### Indications bibliographiques.

- (1) *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1441. — (2) *Zeit. f. Biol.*, XL, 1. — (3) *Amer. J. of Physiology*, III, 283. — (4) *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, 1721. — (5) *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 392. — (6) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 339. — (7) *J. Physiol. et Path. gén.*, 15 septembre 1900. — (8) *Archiv. f. gesam. Physiol.*, LXXVII, 425. — (9) *J. of Physiol.*, XXV, 306. — (10) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 86. — (11) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 283. — (12) *Americ. Journ. of Physiol.*, IV, 171. — (13) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 334. — (14) *D. ch. Ges.*, XXX, 2879. — (15) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 320. — (16) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 329. — (17) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 136. — (18) *Zeit.*

*f. physiol. Chem.*, XXX, 13. — (19) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXX, 453. — (20) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXXI, 165. — (21) *Thèse de Saint-Petersbourg*, 1900. — (22) *Centralbl. f. Physiol.*, XIV, 121, 153. — (23) *Arch. f. die gesam. Physiol.*, LXXXI, 263. — (24) *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1900, 433. — (25) *Americ. Journ. of Physiol.*, IV, 69. — (26) *Arch. f. die gesam. Physiol.*, LXXXI, 131. — (27) *Arch. ital. de Biol.*, XXXIII, 242. — (28) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 493. — (29) *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 126. — (30) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 416. — (31) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 423. — (32) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 507, 620. — (33) *Centralbl. f. Physiol.*, XIII, 481. — (34) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 288. — (35) *Fermenti peptici; Giorn. R. Acad. d. Torino*, 1890. — (36) *Bull. Sc. pharm.*, 1899-1900, I, 465. — (37) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 453. — (38) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 629. — (39) *Zeit. f. Biol.*, XXXIX, 546. — (40) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 543. — (41) *Zeit. f. physikal. Chem.*, XXXI, 258. — (42) *Arch. f. physiol.*, 1900, 494. — (43) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 680. — (44) *Etude sur le sang des Crustacés décapodes. Thèse de Paris*, 1892. — (45) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 458. — (46) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 729. — (47) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 395. — (48) *Virch. Arch.*, CLX, 235. — (49) *Zeit. f. Biol.*, XXXIX, 487. — (50) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 439, et *C. R. Ac. Sc.*, CXXX, p. 1333. — (51) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXX, p. 313. — (52) *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 553. — (53) *C. R. Ac. Sc.*, CXXXI, 547. — (54) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXX, 75. — (55) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 222. — (56) *Skand. Arch. f. Physiol.*, IX, 313. — (57) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 410. — (58) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 436. — (59) *Berl. klin. Woch.*, 14 mai 1900, 434. — (60) *Virch. Arch.*, CLX, 173. — (61) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 416. — (62) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 256. — (63) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 274. — (64) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 948. — (65) *Bull. Soc. Biol.*, LII, 1005. — (66) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXIX, 146. — (67) *Zeit. f. physiol. Chem.*, XXX, 45. — (68) *J. Physiol. et Path. gén.*, 15 septembre 1900. — (69) *Soc. méd. des hôpitaux*, juillet 1900.

A. D.

---

## ANALYSES

---

J. WARIN. — **Étude comparative sur la préparation de quelques extraits fluides.** — *Th. Doct. Univ. Paris* (Pharmacie). — Lons-le-Saunier, Declume, 1901, in-8°, 99 p.

Dans son introduction l'auteur s'attache à nous montrer l'opportunité pour les pharmaciens français de posséder une méthode officielle de préparation des « *Extraits fluides américains* » qui sont depuis longtemps inscrits dans les pharmacopées russe, anglaise, allemande, italienne, roumaine, suisse, danoise et suédoise.

Les procédés de préparation variant d'un pays à l'autre, ces extraits ne sont pas comparables entre eux et sont excessivement variables dans leur compo-

sition. En Allemagne même, où la stricte observation des règles de la pharmacopée est imposée rigoureusement et contrôlée par de sérieuses inspections, les différences entre l'extrait fluide de Bourdaine préparé dans les drogueries ou pharmacies sont très grandes, ainsi que nous le prouvent les analyses de KELLER et de FRERICHS, et ne peuvent provenir que du soin plus ou moins grand apporté dans la préparation. Les recherches de l'auteur sur l'extrait fluide de Cascara des différentes pharmacopées sont aussi concluantes et démontrent combien il était important d'effectuer de nouvelles recherches avant d'inscrire ces médicaments dans notre pharmacopée.

M. WARIN commence par étudier les conditions propres à assurer l'épuisement complet de la substance dans le temps le plus court et avec le moins d'excipient possible. Il passe en revue les différents facteurs nécessaires pour effectuer une bonne opération : humidité et ténuité de la poudre, degré alcoolique du dissolvant, choix de l'appareil à déplacement et de la température la plus favorable à l'opération. L'essai des extraits a été fait pour chaque préparation, en se basant sur la quantité d'extrait sec et son poids spécifique, moyen employé jusqu'à présent, et auquel l'auteur ajoute l'examen polarimétrique et le dosage des principes actifs.

La seconde partie de son travail comprend l'étude particulière des onze extraits suivants : *Bourdaine, Cascara, Coca, Condurango, Ergot de Seigle, Grindelia, Hamamelis, Hydrastis, Kola, Salsepareille, Viburnum*. Nous renvoyons le lecteur au travail de l'auteur pour les conclusions spéciales à chacun de ces extraits.

Les conclusions générales de ce travail sont les suivantes :

Recueillir à part les 85 centièmes du poids de l'extrait fluide à obtenir pour les soustraire à l'évaporation, dans le cas où la plante serait riche en principes volatils; si au contraire la plante est riche en principes extractifs, ne mettre de côté que les 80 centièmes. Humecter la poudre avant de l'introduire dans le percolateur; la laisser en macération avec le dissolvant dans cet appareil pendant vingt-quatre et même quarante-huit heures s'il s'agit d'une poudre s'imbibant difficilement.

Les préparations sont d'autant plus limpides que le véhicule était plus riche en alcool, à l'exception toutefois des extraits fluides chargés de chlorophylle.

Opérer toujours à une température comprise entre 15 et 20°; c'est une condition indispensable. Laisser reposer le produit quatre à huit jours en lieu frais avant de le filtrer. L'emploi de la glycérine est inutile; elle n'ajoute rien à la conservation, à la limpidité de ces extraits.

En résumé, c'est un excellent travail, fait consciencieusement avec méthode, dont s'inspirera certainement la commission du nouveau Codex.

A. GORIS.

H. ÉCALLE. — **Des préparations officinales d'Aconit.** — *Th. Univ. Paris* (Pharmacie). — Paris, J.-B. Baillière et F., 1902, in-8°, 104 p.

La thèse de M. ÉCALLE présente au point de vue pharmaceutique un double intérêt, en donnant d'abord un procédé pratique de dosage des alcaloïdes (on

en trouvera la technique dans la bibliographie analytique du *Bulletin* (\*), en tendant d'autre part à faire adopter dans les pharmacopées un seul mode de préparation d'alcoolature d'Aconit, d'extrait et de granules d'aconitine avec titrage obligatoire. C'est là une réforme qui ne manquerait pas d'être bien accueillie par le corps pharmaceutique, obligé de mettre à la disposition des médecins des préparations d'Aconit d'une valeur ignorée et absolument irrégulière.

Au point de vue de l'influence de l'époque de la récolte, M. ECALLE a trouvé pour une préparation alcoolique identique faite sur des feuilles fraîches d'Aconit cueillies en mai et août une différence de 25 % sur la teneur en aconitine. Cette différence s'est élevée à 53 % sur la même opération faite sur des feuilles sèches. — Avec des alcoolatures faites avec la plante entière, provenant de maisons différentes, on trouve successivement 0 gr. 669, 0 gr. 691, 0 gr. 712 d'aconitine pour 1000 d'alcoolature. — Enfin, avec des alcoolatures du commerce, on obtient des nombres variant entre 0 gr. 294 et 1 gr. 103 pour les feuilles, 0 gr. 924 et 1 gr. 663 également pour 1000 d'alcoolature de racines.

Pour les extraits, l'auteur trouve 0,428, 0,570, 0,333 % extrait de feuilles, et 0,954, 1,562, 3,901 % pour l'extrait de racines. Enfin, pour les granules du commerce, on trouve entre le dosage indiqué et le dosage réel une différence variant entre 28,70 et 73 %. Cette différence n'est que de 4,32 % pour les granules faits à la main et dosés quatre mois après leur préparation.

Dans ses conclusions, M. ECALLE propose : 1°) Une seule préparation alcoolique obtenue avec la *plante entière* par macération de dix jours dans l'alcool à 95°. Réglementation du titre à 0 gr. 50 % pour l'alcoolature, à 1 gr. % pour l'extrait.

2°) Pour les solutions, adoption d'un mélange de : glycérine, 350; alcool, 650, qui possède une densité voisine de celle de l'eau, et donne L à LX gouttes au gramme en présentant de réelles qualités de conservation.

L'auteur sacrifie naturellement les granules du commerce en adoptant ceux faits à la main. Que la Commission du Codex adopte ou non les conclusions de M. ECALLE, nous ne pouvons que féliciter notre confrère pour son intéressant travail qui, en dehors de son mérite personnel, a le rare privilège d'être directement utile à notre profession.

H. HUZAC.

M. VINTGEN. — **Ueber Eieisspräparate.** Des préparations d'albumine. — *Ber. deutsch Pharm. Gesellsch.* Berlin, 1901, XI, 60-77.

L'auteur fait remarquer que dans les derniers temps l'attention générale s'est portée sur les préparations d'albumine. Il y a surtout deux points qui ressortent de la fabrication de ces nouveaux produits : 1°) la tendance à se servir de matières, contenant de l'albumine, considérées jusqu'à présent comme inutilisables, ou peu s'en faut; 2°) l'emploi de ces matières non seulement dans la thérapeutique, mais surtout dans l'alimentation. Il faut distinguer de plus les

(\*) Voir ECALLE. Dosage de l'aconitine dans les préparations à base d'Aconit. *Bull. Sc. Pharm.*, 1901, IV, annexes 77.

préparations d'albumine d'origine animale (viande, sang, œuf, lait) et celles d'origine végétale (fruits, semences, etc.).

Parmi les préparations d'albumine provenant de la viande, les extraits de viande tiennent la première place (celui de *Liebig* avec 20 % d'eau, autant de sels, dont surtout du chlorure de sodium et des phosphates alcalins; le reste consistant en bases de viande, telles que la créatine, la créatinine, la xanthine, en gélatine et en albumoses). Viennent ensuite des préparations que l'auteur nomme « *artificiellement prédigérées* » « *künstlich vorverdaut* », c'est-à-dire les premiers produits dérivant de l'albumine native, tels que les albumoses et les peptones, obtenus non seulement par l'influence des ferments de l'estomac et des intestins, de la pepsine et de la trypsine, mais encore par l'action d'acides et de bases, de ferments végétaux et de la vapeur d'eau sous pression. Ces albumoses et ces peptones doivent être considérés par leur réaction comme appartenant encore au groupe de l'albumine; les peptones sont les derniers produits de décomposition, qui eux-mêmes se décomposent en acides amidés ou corps semblables. De tous ces produits « *artificiellement prédigérés* » on a considéré longtemps les peptones, par suite de leur résorption rapide, comme étant ceux qui se digèrent le plus vite, et, par conséquent, ayant le plus de valeur nutritive. De là, de nombreuses préparations renfermant une forte proportion de peptone (les peptones *Roch*, *Kemmerich*, *Witte*, *Delayer*, *Merck*, etc). Mais on abandonna bientôt en thérapeutique cette manière de voir, qui reconnaissait aux peptones des qualités nutritives supérieures, surtout après avoir constaté des irritations d'intestins, et on revint aux extraits de viande, en augmentant leur valeur nutritive par l'addition d'albumine de viande artificielle. Souvent cette albumine de viande est simplement ajoutée sous forme de poudre de viande insoluble (le *Bovril*) ou bien elle est transformée par des acides ou la vapeur d'eau sous pression en albumoses solubles (*Vimbos*, *Valentines*, *meat juice*, *Furo*, *Karno*, *Toril*). Bien des fois nous trouvons de l'albumine native, quand la chaleur de l'évaporation n'a pas dépassé 70°, c'est-à-dire quand l'albumine n'est pas coagulée (*Valentines*, *meat juice* = 2 à 4 %, *Furo* = 33 %). Une albumose pure existe dans la *Somatose* (80 %). Elle est produite probablement par l'action de la vapeur d'eau sous pression et d'alcalis sur la poudre de viande.

L'auteur s'occupe ensuite des préparations faites avec le sang ou plutôt avec ses éléments (la *Roborine* avec 82 % d'albumine; l'*Hematogen Hommel*, albumine dont on a retiré la fibrine et à laquelle on a ajouté de la glycérine et du vin). L'hémoglobine est la base de la plupart de ces produits; c'est un protéide qui se compose de globine, matière albuminoïde, et de l'hématine, corps colorant ferrugineux. M. WINTGEN démontre que souvent toutes ces préparations ne produisent pas l'effet voulu, et que leur valeur nutritive est à raison contestée. — Le *Tropon* est un mélange d'albumine animale et d'albumine végétale (87 %), obtenu par des matières regardées jusqu'ici comme inutilisables ou tout au moins auxquelles on n'a ajouté que peu d'importance. L'albumine animale est représentée par la poudre de viande ou de poisson; l'albumine végétale est sans doute tirée des Légumineuses (fèves, etc.). Les expériences ont prouvé que l'albumine obtenue de cette façon est équivalente, comme qualité nutritive, à la viande. L'auteur démontre que l'albumine végétale, se trouvant libre et hors de la

cellule végétale, est aussi digestive et aussi nutritive que l'albumine animale.

Les préparations provenant des œufs sont obtenues le plus souvent par le jaune d'œuf inutilisé dans les fabriques de papiers d'albumine photographiques. Elles contiennent surtout une grande quantité de graisse.

Il faut, dit l'auteur, attribuer une plus grande importance aux préparations d'albumine du lait. Ce sont des produits obtenus par la précipitation de la caséine dans le lait, à une température ne dépassant pas 75°, afin d'avoir ainsi une caséine non dénaturée par des sels de chaux, du sucre de lait, de la graisse, etc. Cette caséine forme avec les alcalis et l'ammoniaque des sels solubles, les caséinates. L'*Eucasine* est un caséinate d'ammonium (action de vapeurs d'ammoniaque sur la caséine) avec 70 % d'albumine. La *Nutrose* est un caséinate de sodium, préparé avec de la caséine purifiée, dissoute dans l'alcali et précipitée par de l'alcool. Le *Plasmon* est également un caséinate de sodium, mais obtenu de la façon suivante : le lait est cuit à 75° et l'albumine précipitée par l'acide acétique. Cette caséine est travaillée mécaniquement avec du bicarbonate de soude; cette masse est réduite en poudre dans une atmosphère d'acide carbonique. Le *Plasmon* contient 70 % d'albumine sous une forme très condensée (3 fois 1/2 plus condensée que dans la viande de bœuf). Le *Sanatogène* est un mélange de caséine et glycérophosphate de chaux. Enfin, à propos des préparations d'albumine végétale, l'auteur dit que l'*Aleuronat* provient de l'albumine de la farine de blé comme produit secondaire de la fabrication de l'amidon (85 % d'albumine). Le *Roborat* est un produit analogue.

Après avoir, en dernier lieu, attiré l'attention du lecteur sur les préparations fabriquées avec la levure, l'auteur termine son intéressant article en combattant énergiquement les réclames fausses, même des grandes maisons, comme celle de Liebig et Co qui prétend qu'une boîte de leur extrait équivaut à 40 livres de bonne viande!

E. VOGT.

---

C. H. L. SCHMIDT. — **Iod und Iodoform; ihr Verhalten zu Eiweiss.** Iode, iodoforme et molécule albuminoïde. — *Arch. Pharmacodyn.* Bruxelles-Paris, 1901, IX, 107-122.

En résumé l'auteur établit les points suivants :

1° — La décomposition de l'iodoforme dans les liquides albumineux est provoquée par la basicité de la molécule albuminique;

2° — Si l'on traite l'albumine — ou ses dérivés les plus proches, tels que les albumoses et les peptones, — les mucoïdes (l'ovomucoïde, par exemple) par l'iode en excès (à la température de l'ébullition, jusqu'à expulsion complète de l'iode libre), il se produit régulièrement une combinaison ayant une réaction analogue à celle de l'acide iodique. La quantité de cette combinaison est toujours proportionnelle à la concentration de la solution employée. C'est là une preuve certaine de la basicité de la molécule albuminique.

3° — L'iode à l'état naissant enlève également à l'albumine, quoique d'une

façon moins constante, un atome d'hydrogène de l'eau qu'elle contient toujours; l'albumine s'hydroxylise aux dépens de l'eau et il se produit en même temps de l'acide iodhydrique.

4° — Le sang, le pus, le liquide de l'hydrocèle, l'urine normale et albumineuse (de même aussi que le blanc d'œuf et l'ovomucoïde) décomposent à la température du sang l'iodoforme, et mettent ainsi de l'iode en liberté. Ce processus est activé dans le sang par des phénomènes biologiques.

Ces résultats obtenus par SCHMIDT sont en contradiction avec les affirmations d'ALTENBURG et de KOBERT qui prétendent que le sang, le pus et l'urine sont incapables de libérer l'iode de l'iodoforme.

Cette divergence de vues est due apparemment à ce que ces derniers auteurs ont porté trop peu d'attention sur la propriété que possède l'albumine de libérer l'iode qui se forme.

D<sup>r</sup> IMPENS.  
(Elberfeld.)

## SOCIÉTÉS SAVANTES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

*Séances des 4 et 11 novembre 1901.* — M. BECQUEREL a exposé quelques résultats relatifs aux actions chimiques produites par le radium, telles que la transformation du phosphore blanc en phosphore rouge, la réduction du bichlorure de mercure par l'acide oxalique, lesquelles s'effectuent dans l'obscurité en présence des sels de radium. Il rapporte aussi des expériences de M. MATOUR, desquelles il résulte que le rayonnement du radium paraît détruire la faculté germinative.

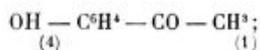
Soit en électrolysant les sels ammoniacaux halogénés dissous dans l'ammoniac liquéfié, soit en faisant réagir le calcium ammonium  $\text{Ca}(\text{AzH}^2)^2$ , ou le lithium-ammonium  $\text{LiAzH}^2$  sur le chlorure d'ammonium et l'hydrogène sulfuré, M. H. MOISSAN n'a pu obtenir l'ammonium, même aux basses températures où il s'est placé ( $-75^\circ$  à  $-80^\circ$ ). Dans tous les cas, ce radical se décompose en  $\text{AzH}^2 + \text{H}$ . Le volume d'hydrogène prévu par la théorie a toujours été obtenu; il concorde avec les réactions suivantes :



A  $-80^\circ$ , l'ammonium, séparé par l'électrolyse ou les réactions chimiques, ne paraît donc pas pouvoir être isolé.

MM. E. CHARON et DÉMÉTRIOS ZAMANOS ont étudié la constitution du picéol,

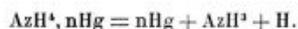
composé phénolique qui provient du dédoublement de la picéine, glucoside découvert par M. TANRET dans les ramilles de Sapin épicéa. D'après leurs recherches, le picéol n'est autre que la paraoxyacétophénone



cela résulte, tant de la comparaison de ce corps avec le picéol que de celle de leurs dérivés. — M. H. LECOMTE a fait des recherches sur *la formation du parfum de la vanille*. D'après ces recherches, la vanille contient à la fois deux ferments, l'un hydratant, l'autre oxydant; le premier agirait sur des glucosides analogues à la coniférine pour les changer en glucose et alcool coniférylique, le second oxyderait cet alcool pour le changer en vanilline. — MM. J. DYBOWSKY et ED. LANDRIN ont extrait de l'iboga, employé comme excitant par les peuplades de l'Ogoué et du Mayumbé, un alcaloïde cristallisé, l'*ibogaïne*; ils en donnent la description suivante : cristaux ambrés, orthorhombiques solubles dans les dissolvants organiques, insolubles dans l'eau, de pouvoir rotatoire gauche ( $\alpha_D = -48^{\circ},32'$ ), fusibles à  $152^{\circ}$ , de saveur styptique. La formule serait  $\text{C}^{22}\text{H}^{26}\text{Az}^2\text{O}^2$ .

M. R. BOULHAC a étudié *l'influence du méthylal sur la végétation* de quelques Algues d'eau douce. Il a trouvé que le *Nostoc* et l'*Anabæna*, exposés à des radiations lumineuses trop faibles pour décomposer l'acide carbonique, peuvent se servir du méthylal comme aliment nutritif; toutefois un peu de lumière reste toujours nécessaire, l'obscurité absolue empêchant complètement la végétation.

*Séance du 18 novembre 1901.* — M. H. MOISSAN a étudié *l'amalgame d'ammonium*. Le corps ainsi dénommé peut être obtenu à l'état stable en faisant réagir l'amalgame de sodium pâteux sur le chlorure d'ammonium dissous dans l'ammoniac liquéfié; il se présente alors comme une masse métallique très dure à  $-80^{\circ}$ , mais se gonflant considérablement si on la laisse revenir à la température ordinaire; elle laisse alors dégager des gaz dans la proportion de 2 vol.  $\text{AzH}^3$  pour 1 vol. H, c'est-à-dire suivant l'équation :



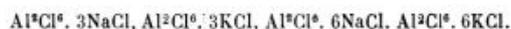
M. FERNAND MEYER a montré que le *chlorure aurique*  $\text{AuCl}^3$ , peut prendre naissance sous forme cristallisée dans l'action du chlore liquide sur l'or. Ce chlorure est dissocié par la chaleur, dès  $150^{\circ}$  en chlorure aureux  $\text{AuCl}$  et chlore; le chlorure aureux se dissocie lui-même dès  $170^{\circ}$  en chlore et or.

M. TRILLAT a oxydé quelques composés non saturés par l'action de l'air en présence de platine chauffé; l'alcool allylique lui a donné de l'acroléine; l'isoeugénol, de la vanilline.

*Séance du 25 novembre 1901.* — MM. HALLER et HECKEL ont étudié un Iboga qui n'est peut-être pas identique à celui qui a été examiné par MM. DYBOWSKI et LANDRIN. Ils pensent que c'est une plante du genre *Tabernæmontana*. Ils ont cherché les principes actifs qu'elle contient, et constaté que les feuilles, les écorces de tige et les écorces de racines renferment un alcaloïde

nouveau : l'*ibogine*; cet alcaloïde répond à la composition élémentaire  $C^{26}H^{32}Az^2O^2$ ; il est cristallisable en prismes incolores, orthorhombiques, bien nets, fusibles à  $152^\circ$ , lévogyres ( $\alpha_D = -12^\circ 88$ ), insolubles dans l'eau, solubles dans la plupart des solvants organiques; sa saveur est âpre et amère, ses sels ne cristallisent point.

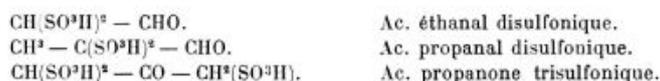
M. E. BAUD a combiné le *chlorure d'aluminium avec les chlorures alcalins*, et préparé les combinaisons suivantes :



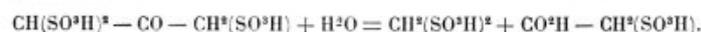
M. GUNTZ donne les conditions expérimentales de la *préparation du baryum*. Ce métal, mal connu jusqu'ici, a été préparé en enlevant, à des températures de plus en plus élevées, jusqu'à  $1150^\circ$ , le mercure de l'amalgame de baryum. Le baryum métallique est un métal blanc d'argent, mou comme le plomb, à coupure brillante se ternissant rapidement à l'air; il distille au rouge. Il décompose l'eau et l'alcool absolu à froid.

M. M. URBAIN et LACOMBE ont préparé un *acétate de glucinium volatil*  $(CH^2CO^2)^2Gl^2O$  fusible à  $283-284^\circ$ , distillant à  $330-331^\circ$  sans décomposition. Les propriétés de la glucine sont dissimulées dans ce sel.

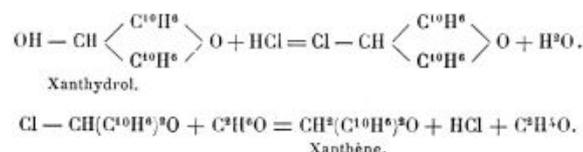
M. M. DELÉPINE a étudié l'*action de l'acide sulfurique fumant sur les aldéhydes éthylique et propylique et l'acétone*. Ces corps se sulfonent et engendrent respectivement :



Ces acides sulfonés sont dédoublables par l'eau de baryte en donnant un carbure sulfoné et, soit de l'acide formique, soit de l'acide acétosulfonique. Exemple :



Ces divers corps accompagnent d'ailleurs les trois acides fondamentaux, lors de leur formation. — M. A. RICHARD a examiné la *préparation électrolytique des acétones halogénées*. L'électrolyse d'une solution d'HCl ou d'HBr dans l'acétone, y détermine la formation de la monochloracétone et de la monobromacétone. — M. R. FOSSE a transformé les *xanthydrols en xanthènes* en chauffant les premiers en présence d'alcool et d'acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique change le xanthydrol en xanthène chloré sur lequel l'alcool agit comme réducteur en passant à l'état d'aldéhyde :



M. G. CHAMPENOIS a fait l'étude des *hydrates de carbone de réserve de la graine d'Aucuba japonica L.* Cette graine contient des hydrates de carbone

solubles, et des hydrates insolubles. Les premiers sont constitués par du saccharose et un glucoside; les seconds, hydrolysés par l'acide sulfurique à 4 p.  $\%$  ont fourni du galactose, du mannose et un pentose qui paraît être l'arabinose.

M. V. HENRI a fait des recherches sur *la loi de l'action de la sucrase*. Ce ferment n'agit point comme le ferait un acide (logarithmique simple); on est conduit à une autre courbe qui exprime une activité plus grande du ferment au fur et à mesure de l'inversion, comme si le ferment s'excitait. De plus, pendant la durée de l'inversion, la sucrase reste comparable à elle-même.

M. D.

---

### SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

*Séance du 26 octobre 1901.* — MM. GUILLERMONAT et G. DELAMARE ont étudié l'hématopoïèse ganglionnaire, en pratiquant, par la méthode de Lapique, le dosage du fer d'un certain nombre de ganglions lymphatiques. Il résulte de ce travail que la chimie se joint à l'histologie pour prouver l'inconstance de l'hématopoïèse ganglionnaire. — On sait, depuis les recherches d'ARONSTEIN et de ROSENBERG, que l'albumine du sérum ou de l'œuf, privée de ses sels par dialyse, cesse d'être coagulable par la chaleur ou par l'alcool. M. HÉDON a constaté les mêmes faits sur divers sérums dialysés; les phénomènes observés varient, en outre, dans les diverses phases de la dialyse. — M. G. MEILLÈRE fait une critique expérimentale très juste des méthodes de détermination des acides et des pigments biliaires appliquées à l'urine et basées sur les variations de la tension superficielle: l'épreuve au soufre et l'épreuve au compte-gouttes peuvent donner un résultat positif alors que l'urine ne renferme pas traces d'éléments biliaires. — Dans une seconde note, M. MEILLÈRE donne un procédé de séparation des acides biliaires des liquides organiques, basé sur l'extraction de ces acides par un grand volume d'éther, après acidulation par l'acide sulfurique (1  $\%$ ). La solution étherée est agitée avec de l'eau distillée légèrement acidulée, pour enlever les traces d'urine et de matière colorante entraînées. Il suffit d'agiter ensuite l'éther avec 5 cm<sup>3</sup> d'ammoniac à 1/5 pour enlever les acides biliaires encore souillés par une trace de pigment urinaire. Sur 1 cm<sup>3</sup> de liquide ammoniacal on effectue la réaction de Pettenkofer. On évapore à sec, verse sur le résidu froid 5 gouttes d'acide sulfurique aux deux tiers en volume; on étale ce liquide dans le fond de la capsule, on ajoute un morceau de saccharose gros comme une tête d'épingle, et chauffe à 40-45°; le morceau de sucre prenant une teinte rosée indique une réaction positive. Examiné au spectroscope, le liquide donne, comme on sait, deux raies d'absorption l'une entre D et E, l'autre un peu avant F. Si on veut faire l'épreuve au compte-gouttes de DUCLAUX, on amène préalablement une certaine partie du liquide ammoniacal à occuper le volume de l'urine qui l'a fourni. — M. G. WEISS a soumis des Canards à l'alimentation exclusive par la viande, et d'autres Canards au régime exclusif de blé et du maïs. Au bout de quatre mois, on constate, entre les deux groupes, un certain nombre de différences intéressant les organes essentiels; la plus notable porte sur l'intestin: le

Canard à viande présente, comme les Carnivores, des villosités très longues, le Canard à grain n'ayant, au contraire, comme les Herbivores, que des villosités courtes. — M. BOURQUELOT donne une méthode de *recherche du sucre de canne* chez les *végétaux* à l'aide de l'invertine de la levure, et une méthode de recherche des *glucosides* à l'aide de l'émulsine. Les applications portent sur le rhizome tuberculeux du *Scrophularia nodosa*; sur l'albumen corné de *l'Asparagus offic.* et sur le péricarpe succulent du fruit du *Cocos Yataï*. — MM. L. GRIMBERT et G. LEGROS établissent une formule de *milieu de culture lactosé* destiné à remplacer le petit-lait tournesolé de PÉTRUCHSKY, très employé en Allemagne pour distinguer le B. coli du B. d'Eberth. Cette formule comprend : lactose pur 2 grammes, peptone 0 gr. 50, eau 100 cm<sup>3</sup>. On ajoute un peu de carbonate de chaux pur; le liquide doit avoir une réaction neutre. Stérilisé et additionné de teinture de tournesol très sensible, également stérilisé, il virera au rouge, en 48 heures, sous l'influence du B. coli même le plus dégénéré. Le B. d'Eberth ne donnera aucun changement de teinte même au bout de huit jours.

*Séance du 2 novembre 1901.* — M. BALTHAZARD a dosé les *lécithines* du foie à l'état normal et pathologique. *La teneur du foie en lécithine* est toujours accrue, dans une mesure notable, soit par une infection (tuberculose ou diphtérie), soit par une intoxication par poisons minéraux (phosphore), ou par poisons microbiens (toxine typhique), soit enfin par auto-intoxication (urémie). — M. J. BRAULT a étudié la *diazo-réaction* dans le *paludisme*. Il ressort de ses recherches que les urines des malades atteints de cette affection ne présente pas la diazo-réaction; on sait, au contraire, quelle est presque toujours positive dans la fièvre typhoïde (deuxième au sixième jour). Cette réaction constitue donc un moyen simple de différencier les deux maladies.

*Séance du 9 novembre 1901.* — M. V. HENRI consacre deux notes importantes à l'étude de *l'action de la sucrase*. Il détermine la loi d'action de cette diastase et l'établit en la faisant agir sur un mélange de saccharose et de sucre interverti. — M. NICLOUX s'est proposé de déterminer si *l'oxyde de carbone* est contenu dans le *sang des animaux vivant à la campagne*. Ses recherches montrent que le gaz existe bien encore dans le sang de ces animaux, mais en moindre proportion toutefois que dans le sang des animaux vivant à Paris. — Dans une seconde note, M. NICLOUX établit que l'hémoglobine du globule vivant peut *décomposer la carboxy-hémoglobine*, et explique ainsi comment l'oxyde de carbone peut passer de la mère au fœtus, bien que les deux circulations, maternelle et fœtale, soient complètement indépendantes. — M. L. MEUNIER présente une *méthode de dosage* de la *pepsine* dans le suc gastrique. Il montre, par l'application de cette méthode, que la teneur d'un suc gastrique, en acide chlorhydrique libre, paraît avoir une influence nulle sur la quantité de cet acide qui se fixera sur l'albuminoïde; la pepsine paraît atteindre son maximum d'action au bout d'une heure, et suivre une courbe parallèle à celle déjà établie par l'auteur pour le lab-ferment. — M. ARTHUS montre que le plasma de *sang de chien fluoré à 3 %* constitue un *réactif quali- et quanti-tatif du fibrin-ferment*. Dans un vase contenant 25 cm<sup>3</sup> d'une

solution aqueuse de fluorure de sodium à 3 ‰, on fait arriver, au moyen d'un tube de caoutchouc terminé par une canule placée dans l'artère fémorale d'un chien, 225 cm<sup>3</sup> de sang; on assure rapidement le mélange du sang et de la liqueur fluorée. On centrifuge et décante le plasma fluoré surnageant (100 à 125 cm<sup>3</sup>). Le plasma ainsi préparé ne contient ni fibrinferment ni proferment; il coagule quand on lui ajoute soit du fibrinferment préparé par les procédés classiques, soit une liqueur contenant du fibrinferment (sérum ordinaire). M. ARTHUS montre en outre que le plasma ainsi préparé peut servir à un dosage du fibrinferment, c'est-à-dire qu'il permet de comparer la teneur en ce ferment de deux liquides organiques.

*Séance du 16 novembre 1901.* — MM. DARGEIN et TRIBONDEAU établissent le moyen d'effectuer, par l'examen du sang, le diagnostic des *kystes hydatiques* du foie. On observe dans ce cas une leucocytose très nette avec éosinophilie élevée (12 ‰ au lieu de 1 ‰); il y a, en même temps, abaissement léger du taux des polynucléaires neutrophiles (60 au lieu de 65 à 70 qu'on trouve normalement chez l'adulte). — M. E. MAUREL a étudié l'influence du chlorhydrate d'émétine sur les éléments figurés de notre sang. Les leucocytes des Vertébrés sont plus sensibles que les hématies, à l'action de ce sel; les éléments figurés du sang humain y sont moins sensibles que ceux du Lapin. Il paraît même très probable que tous les tissus de notre organisme sont moins sensibles que ceux du Lapin à l'action de l'émétine. — M. R. LÉPINE rappelle qu'il a montré autrefois que le foie gras humain peut renfermer une proportion élevée de *lécithine*, et que, dans ce cas, le phosphore organique des urines peut atteindre une proportion décuple de la proportion normale. — M. P. LEREBOLLET montre que, dans l'ictère simple du nouveau-né, le sérum contient toujours une forte proportion de pigments biliaires vrais. C'est toutefois une nouvelle variété d'ictère acholurique, car l'urine de ces enfants ne renferme pas de pigments décelables par les meilleurs réactifs connus.

*Séance du 23 novembre 1901.* — M. LAVERAN fait hommage à la Société de l'ouvrage de M. METCHNIKOFF, intitulé : *L'immunité dans les maladies infectieuses*. Il présente ensuite deux notes personnelles consacrées à la description de nouvelles variétés de Culicides provenant du Tonkin. — M. E. MAUREL a recherché l'ordre de sensibilité et de toxicité des principaux éléments anatomiques sous l'influence du chlorhydrate d'émétine. Cette substance exerce une action élective sur la fibre lisse, cette action se portant, d'ailleurs, sur toutes les fibres lisses de l'organisme. On s'explique ainsi les propriétés décongestive, hémostatique et antithermique de l'émétine. — MM. GILBERT et HERSCHER appellent l'attention sur la diminution de la coloration du sérum sanguin dans la tuberculose et le cancer. A noter que, dans la première de ces maladies, l'hyposéochromie présente une certaine importance diagnostique. — M. HÉNOQUE communique quelques résultats hématoscopiques obtenus par MM. REYMOND et PORTIER dans une ascension en ballon à 4.650 mètres. Le fait dominant de ces observations est l'augmentation rapide de la quantité d'oxyhémoglobine, qui s'élève, en moins d'une heure, de 10 à 13 ‰. L'activité de la réduction de cette substance atteint, simultanément,

le double de sa valeur normale; on observe en même temps une diminution égale de la durée de la réduction. — M. JOLLY a cherché à résoudre la question de savoir si le noyau cellulaire est capable d'incorporer les granulations protoplasmiques et les corps étrangers. Ses observations nous montrent cette incorporation comme très probable.

A. DESGREZ.

---

### SOCIÉTÉ DE THÉRAPEUTIQUE

*Séance du 9 octobre 1901.* — D'après M. LEREDDE, on obtient d'excellents résultats par l'emploi des courants de haute fréquence dans le traitement du prurit anal et vulvaire localisé, ayant résisté au traitement chimique et non accompagnés de lichénification. — M. BARDET a observé que l'existence d'une fissure à l'anus peut rendre le prurit anal rebelle au traitement électrique. — M. A. ROBIN a pu se convaincre qu'on rencontre du prurit anal chez des sujets atteints d'hypersthénie gastrique avec hyperchlorhydrie et garde-ropes acides; ce prurit guérit très bien par un traitement ayant pour but de combattre les fermentations gastro-intestinales et l'hyperacidité des selles. On prescrit à cet effet des préparations de strychnine pour activer la digestion, du fluorure d'ammonium à titre d'antiseptique, et des carbonates de chaux ou de magnésie et de la poudre d'yeux d'écrevisse pour neutraliser les acides. — M. GALLOIS expose les résultats qu'il a obtenus par l'emploi du cacodylate de soude pris à l'intérieur. Il a traité plusieurs cas de syphilis, et neuf cas de tuberculose pulmonaire. Le cacodylate de soude offre cet avantage qu'il est mieux toléré que les autres préparations arsenicales jusqu'ici employées, qui occasionnent souvent de la diarrhée; il a paru dans les cas observés par M. GALLOIS amener une certaine amélioration, et augmenter l'appétit. Mais l'auteur n'a constaté aucune amélioration dans les tuberculoses chirurgicales, et la médication ne lui a pas donné de grands résultats dans la scrofule, les adénites cervicales, l'arthritisme, le psoriasis, l'eczéma, l'asthme, le diabète, etc. C'est dans les cas de bronchite catarrhale chronique chez les gens âgés, que le cacodylate de soude donne les meilleurs résultats. Le cacodylate de magnésie, administré à hautes doses, a donné de bons résultats à M. BURLUREAUX dans un cas de psoriasis compliqué d'épithélioma. — M. VIDAL a traité avec succès plusieurs cas d'endométrite à leucorrhée abondante, par l'emploi de fortes doses de cacodylate de soude.

*Séance du 23 octobre 1901.* — M. MAURANGE présente, au nom de M. ROBERT, de nouvelles ampoules dont le contenu peut s'injecter directement sans l'intermédiaire d'aucun appareil ou d'aucune seringue. Ces ampoules se brisent avec la plus grande facilité sans trait de lime, avec une cassure nette, sans éclat. On introduit dans l'ampoule le piston stérilisé, et on adapte à la pointe inférieure brisée l'aiguille (également stérilisée dans de l'eau boratée portée à l'ébullition). — MM. A. MATHIEU et A. LABOULAIS communiquent les résultats de leur traitement de la stase gastrique avec hypersécrétion (maladie de REICHMANN), par le tubage évacuateur, sans lavage, suivi d'injection de poudre

de viande. Dans trente-huit cas d'observations typiques, ils ont obtenu la diminution et presque toujours la disparition rapide des douleurs, la rétrocession du liquide de stase, la disparition des contractions péristaltiques visibles; dans trois cas, l'amélioration considérable de l'état général, presque toujours l'augmentation remarquable du poids. Le procédé suivi dans neuf cas de sténose du pylore d'origine néoplasique a donné : peu ou pas de diminution des douleurs, pas de diminution de la stase, trois fois seulement une légère augmentation de poids.

Les auteurs donnent des résultats obtenus, l'interprétation suivante : grâce au tubage, on enlève un nombre considérable de germes, d'où diminution des fermentations acides secondaires; le gavage à la poudre de viande agit à la fois pour saturer l'HCl en excès, et pour nourrir le malade; d'où diminution de la douleur due à HCl et aux acides, et vraisemblablement du spasme pylorique. Lorsque l'estomac se vide fort mal et qu'il persiste à jeun beaucoup de liquide et une grande quantité de détritres alimentaires, il est bon de pratiquer quelques lavages au début du traitement, mais seulement à l'aide d'une quantité d'eau modérée. — M. A. ROBIN, dans le traitement de la maladie de REICHMANN, se contente d'instituer le régime lacté absolu, aidé des moyens destinés à assurer sa tolérance, tout en concevant fort bien que le soulagement et la guérison puissent être obtenus avec la méthode exposée par M. MATHIEU.

Il considère le lavage tel qu'on le comprenait autrefois, comme une mesure irritante. Il admet que le spasme du pylore est la cause de la rétention gastrique, mais que ce spasme est presque toujours consécutif à une hyperchlorhydrie, et que cette hyperchlorhydrie est souvent causée par les acides de fermentation qui excitent la muqueuse gastrique. — MM. P. DALCHÉ et M. CARTERET ont étudié l'influence de la médication alcaline sur les variations de quelques échanges. Chez un premier groupe de malades dont les voies digestives ne présentaient pas de troubles, ils ont employé le citrate de soude à la dose de 10 grammes par jour, en n'apportant aucune modification au régime alimentaire. Un certain nombre de malades ont présenté une petite augmentation de la quantité des urines émises. Au début de la médication, on constate une diminution assez sensible dans l'excrétion de l'urée. Puis la courbe de l'urée tend à revenir à son point de départ, ou au contraire l'abaissement persiste. L'augmentation des phosphates est de règle. Il en est de même des chlorures. Chez un second groupe de malades, les auteurs ont employé le bicarbonate de soude aux doses de 4 grammes ou de 8 grammes. Les résultats obtenus offrent la plus grande analogie avec ceux que donne le citrate de soude. Quant à l'alcalinité des urines, qui a été recherchée par le simple papier de tournesol, rien de fixe n'est à signaler. Cette médication alcaline peut causer de la diarrhée. DEBAINS, dans sa thèse, a signalé les mictions fréquentes. Les irritations vésicales, les hématuries même causées par l'usage du bicarbonate de soude. Le citrate de soude a été aussi employé avec succès dans un cas de diabète azoturique. Enfin il contribue très souvent à amener une diminution rapide du sucre dans le diabète sucré. — M. A. ROBIN fait remarquer à propos de cette communication que le citrate de soude se transforme en bicarbonate de soude dans le sang, et que le sel sodique à l'état naissant possède une énergie plus considérable; ce qui expliquerait l'action plus

énergique du citrate de soude comparé au bicarbonate de soude. — M. CHASSEVANT fait observer qu'il ne faut pas confondre l'état naissant avec l'état récent qui est plutôt applicable à l'action du citrate de soude dont il est question. — M. MATHIEU rappelle qu'il a paru en 1890 un travail allemand sur cette action du citrate et du bicarbonate de soude (\*), M. MATHIEU a essayé aussi le citrate de soude chez les hyperchlorhydriques, qui se trouvent assez souvent fort bien de son emploi.

*Séance du 6 novembre 1901.* — M. ED. LAVAL présente deux observations d'extraction d'aiguilles de la main. — MM. F. BALZER et AL. SCHIMPFEE préconisent l'emploi des bains à l'huile de cade dans le traitement du psoriasis et d'autres dermatoses. Ils ont obtenu les meilleurs résultats avec la préparation suivante :

Huile de cade. . . . .	50 grammes.
Extrait fluide de quillaja . . . . .	10 grammes.
Jaune d'œuf. . . . .	N° 1.
Eau distillée, q.s. pour . . . . .	250 grammes.

Cette préparation présente une bonne stabilité. Au moment de l'emploi il est bon de la mélanger dans une certaine quantité d'eau chaude qu'on ajoute ensuite à l'eau du bain. L'émulsion se maintient parfaitement dans le bain qui doit avoir une durée d'une demi-heure à une heure. Le malade exerce des frictions douces sur les placards de psoriasis. Suivant les cas et les indications, on renouvelle ce bain tous les trois jours ou tous les deux jours. — D'après M. LEREDDE, on obtient avec l'acide chrysophanique, dans les cas de psoriasis moyen, une guérison momentanée au bout de trois à quatre semaines. — M. SOUPAULT présente quelques observations sur le traitement de la *gastrosuccorrhée*. Il ordonne d'abord à ses malades le repos physique et moral, et cherche à réaliser le repos local de l'estomac en lui évitant un travail trop grand de la musculature et une irritation trop vive de la muqueuse, en prescrivant un régime alimentaire exigeant de cet organe un travail minimum. Quand les malades sont guéris, il leur conseille d'éviter tous les mets irritants. Comme médicaments il emploie des alcalins donnés toutes les deux heures pour saturer le suc gastrique hyperacide, et il pratique de la révulsion sur le creux de l'estomac. Enfin il repousse les grands lavages. Mais l'auteur est persuadé que le traitement radical de cette maladie à rechutes fréquentes est purement palliatif, et que le traitement véritablement curateur est le traitement chirurgical. Car il croit pouvoir affirmer que la gastrosuccorrhée ou maladie de Reichmann est due toujours à un ulcus siégeant dans le voisinage du pylore. Après l'opération, l'état général s'améliore, les malades engraisent, les troubles subjectifs disparaissent. — Suit une discussion à laquelle prennent part MM. LE GENDRE, LINOSSIER, GALLOIS et A. ROBIN. Ce dernier, s'appuyant sur de nombreuses preuves démontrant l'excellence de la cure médicale, s'oppose à la généralisation systématique de la gastro-entérostomie chez les dyspeptiques affligés de stase avec sécrétion permanente.

(\*) E. STADELMANN. Ueber den Einfluss der Alkalien, etc., Stuttgart, 1890.

*Séance du 20 novembre 1901.* — M. LEREDDE expose les résultats de son traitement du prurit avec lichénification par la cure d'exfoliation au moyen d'applications de pommades ou de pâtes contenant une dose élevée d'agents chimiques, kératolytiques et réducteurs tels que la résorcine, le naphthol, l'acide salicylique, le savon mou de potasse. On produit ainsi une inflammation aiguë qui aboutit à une desquamation intense et à une véritable exfoliation. — Suite de la discussion sur la gastrosuccorrhée et son traitement. Tant que la preuve n'aura pas été faite que la sécrétion permanente avec stase est le signe d'un ulcère rond au début ou d'une ulcération, M. BARDET estime que le traitement appartient de droit au médecin, et insiste sur l'importance de la notion de quantité dans l'institution du régime alimentaire. Un certain nombre de dyspeptiques qu'il suit depuis longtemps ont vu leurs crises disparaître quand ils se sont décidés à se mettre à un régime alimentaire réduit, et ont vu revenir leurs crises toutes les fois qu'ils ont oublié cette règle de quantité. — Sans nier l'amélioration due au traitement médical, M. SOUPAULT est partisan convaincu de l'intervention chirurgicale parce que ces malades sont des récidivistes, porteurs d'un ulcère qui subitement peut produire des hémorragies dangereuses. — M. A. MATHIEU ne considère pas comme faite la démonstration que l'hypersecretion avec spasme du pylore ne puisse se produire dans un grand nombre de cas indéterminés, sans qu'il y ait d'ulcus juxta-pylorique, et fait remarquer que l'ulcère peut guérir, et guérit souvent sans intervention chirurgicale. Il faut réserver cette intervention aux cas graves et rebelles, aux traitements habituellement employés. — A propos de l'observation de M. BARDET, M. LIXOSSIER rappelle que les aliments azotés, surtout la viande, possèdent sur la sécrétion gastrique une action excitante des plus marquées, mais qu'ils atténuent d'autre part les manifestations douloureuses de l'hypersecretion, grâce à leur propriété de se combiner à l'HCl et d'en diminuer l'action irritante. — M. A. ROBIN croit qu'il est logique de fournir aux hypersthéniques une quantité d'aliments azotés plus grande que ce qu'exigerait la normale physiologique, puisqu'il faut réparer une usure de matériaux qui est exagérée chez ces malades. Il demeure partisan du traitement médical de l'hypersthénie gastrique et de l'ulcère simple.

ED. DESSESQUELLE.

---

#### SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

*Séance du 6 novembre 1901.* — MM. GRIMBERT et LEGROS étudient un milieu lactosé appelé à remplacer le petit-lait tournesolé de PETRUCHSKY. On sait que l'un des caractères biochimiques différentiels des B. coli et typhique repose sur l'action fermentative qu'ils exercent sur le lactose, action se traduisant dans le cas du B. coli par une forte acidité. Parmi les nombreux milieux de culture employés à cette différenciation, l'un des plus recommandés est celui de PETRUCHSKY. Sa préparation est des plus compliquées; aussi les auteurs proposent-ils un milieu plus simple, plus sensible, que l'on peut aisément reproduire en suivant la formule suivante : lactose pur, 2 gr.; pep-

tone, 0 gr. 50; eau distillée, 100 gr.; carbonate de chaux et teinture de tournesol sensible, q. s. Le lactose a subi plusieurs cristallisations troublées dans l'eau, et une cristallisation finale dans l'alcool faible. La peptone doit donner une solution peu colorée et non alcaline.

M. BOURQUELOR décrit ses expériences sur la *recherche du sucre de canne, et des glucosides dans les végétaux*. Pour la recherche du sucre de Canne, de traces même, l'auteur met à profit le dédoublement produit par l'invertine, dédoublement que subissent également le raffinose et le gentianose; il fait remarquer que les différences dans les propriétés optiques des trois sucres ne permettent pas la moindre confusion. Il précise les conditions à observer pour obtenir une solution d'invertine très active et dépourvue d'amylase, de maltase. Il recommande de débarrasser préalablement les organes frais ou secs de leurs ferments ou chromogènes et de saturer leurs acides dont l'action serait gênante. Les organes sont, dans ce but, traités à l'alcool à 93° bouillant; la liqueur alcoolique est distillée en présence d'une petite quantité de carbonate de chaux; après refroidissement, le résidu est repris par de l'eau thymolée, et le liquide filtré est enfin additionné de la solution d'invertine. Après trois jours de contact les liqueurs sont soumises à l'examen polarimétrique et à l'action du réactif de Fehling. L'auteur donne comme exemples l'application de sa méthode au rhizome de la scrophulaire noueuse, au péricarpe du fruit du cocotier du Brésil et à la graine d'asperge. Après action de l'invertine, le mélange est porté à l'ébullition, refroidi, puis additionné d'émulsine: si l'organe contient des glucosides, on constate une augmentation de rotation et de pouvoir réducteur.

M. GORIS donne, en un long et intéressant mémoire, des détails sur le stage, la scolarité et l'exercice pharmaceutique en Danemark.

M. PATROUILLARD est élu membre résidant.

*Séance du 4 décembre 1901.* — Note de M. A. MALMÉJAC sur les matières organiques des eaux. — M. THIBAUD envoie un travail visant l'influence des liquides alcooliques sur le résultat de l'essai de la pepsine suivant le Codex.

L'auteur pratique l'essai du Codex en faisant usage de fibrine desséchée, et en introduisant dans la solution soit de l'alcool à 90 degrés, soit de l'alcool à un titre équivalent à celui des élixirs, soit du vin de Lunel, soit enfin de la glycérine. Il constate que 1/60 d'alcool ne gêne pas, que 2/60 affaiblissent et que 5/60 retardent la peptonisation incomplète; de même 5 à 10 grammes d'élixir, sur 60 grammes du mélange, n'amènent pas de changement, tandis qu'une proportion supérieure à 10 grammes affaiblit le pouvoir peptonisant. Des doses de 15 à 20 grammes de vin de Lunel ne modifient rien; il faut dépasser ce dernier chiffre pour observer l'affaiblissement. Avec la glycérine on ne remarque aucune variation jusqu'à la proportion de 12/60; ce n'est qu'au delà qu'il y a affaiblissement.

M. LEIDIE donne l'analyse d'une encre antique contenue dans un vase d'origine gallo-romaine. Cette encre a été caractérisée par la nature du carbone qui entrait dans la composition de la substance à analyser. — M. MENNECHET présente une note sur les caractères qui permettent de reconnaître la falsification du poivre noir soit par les fruits du *Myrsine africana*, soit par ceux de l'*Embelia ribes*.

La Commission des prix des thèses pour les sciences physico-chimiques propose de décerner une médaille d'or à M. DUMESNIL, et une médaille d'argent à M. GOUR. Dans la section des sciences naturelles, la Commission décerne une médaille d'argent à M. LECLAIR et une mention honorable à M. GREZ. Enfin le prix Dubail est attribué à M. WARIN. La Société ratifie ces diverses propositions. E. C.



---

FIN DU TOME III

---

*Voir les tables : Tome IV, pages 297 et suivantes.*

