
LE
NATURALISTE
CANADIEN

VOL. LXVII (XI de la 3e série)

1940

LE
NATURALISTE
CANADIEN

Fondé en 1868 par l'abbé Provancher, continué par le chanoine Huard
(1892-1929)



PUBLICATION DE
L'UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC, CANADA.



Bulletin de recherches, observations et découvertes se rapportant à l'histoire naturelle et aux sciences en général, publié avec l'aide du Gouvernement de la province de Québec.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, janvier 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol.XI)

No 1

L'ORIGINE DE LA NAPPE D'EAU FROIDE DANS L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

par Jean-Louis TREMBLAY et Louis LAUZIER

INTRODUCTION

L'estuaire du Saint-Laurent, suivant la définition qu'en donne W. B. Dawson (4), est cette partie comprise entre l'extrémité est de l'Île d'Orléans et la Pointe des Monts, le golfe proprement dit étant à l'est de cette pointe. Cette définition de l'estuaire, qui est purement géographique, n'exclut pas la possibilité d'une continuité des conditions hydrographiques et biologiques, de sorte que, en étudiant l'estuaire, on doit tenir compte des conditions qui dominent dans le golfe.

Dans certaines contributions de la Station biologique du Saint-Laurent, en particulier celles de L. P. Dugal (7), de A. Nadeau (18) et de R. Gaudry (10), on fait mention d'une couche d'eau froide de température inférieure à 0°C. et de salinité moyenne de 32,5‰. Cette couche d'eau qui est située à une profondeur moyenne de 75 m. atteint dans l'estuaire l'embouchure du Saguenay (Station 112, (18) et (10)).

Ces eaux sont probablement d'origine arctique comme semble le prouver la faune de la région (V. D. Vladykov et J. L. Tremblay (23), et comme peuvent nous permettre de le supposer les travaux antérieurs qui ont porté tant sur les eaux de l'estuaire que sur celles du golfe.

En effet, le capitaine H. W. Bayfield (2) de l'amirauté britannique et W. Kelly (13) ont les premiers constaté, dans le golfe, la présence de trois couches d'eau différentes. Pour ex-

plier, premièrement, l'existence d'un courant constant entre l'Île Rouge et le Bic, deuxièmement, l'apparition, durant le flot d'une nappe superficielle d'eau froide de densité relativement grande, et, enfin, l'action possible de la décharge des eaux fraîches du Saguenay, ces auteurs émettent l'hypothèse que dans le détroit de Belle-Isle, le courant va toujours dans le même sens, à savoir de l'est à l'ouest.

J. F. Whiteaves (24), en 1871, mesura la température de la vase et du sable ramenés au cours de dragages qu'il effectua dans le golfe ; il remarqua que, pour des profondeurs de 30 à 170 brasses, soit de 54 à 300 mètres, les températures étaient inférieures à celles qu'il avait observées pour de plus grandes profondeurs.

D'autre part, W. B. Dawson (6), P. Bjerkan (3) Ed. Le Danois (16) et Rallier du Baty (20) ont constaté dans le golfe Saint-Laurent la présence d'une eau froide dont les propriétés physiques et chimiques s'identifient avec celles de la nappe d'eau froide de l'estuaire (7) (10) (18). Ils ont remarqué que cette eau formait une nappe située à une profondeur moyenne de 75 m. dans la cuvette encaissée par les hauts fonds de Gaspé, d'Anticosti et de Terre-Neuve. De plus, récemment N. Frost (8), à l'aide d'un péridinien typiquement arctique, du genre « *Ceratium* », a décelé la présence de ces mêmes eaux, en particulier sur la côte ouest de Terre-Neuve.

Au cours de leurs travaux, Dawson (4) et J. W. Sandström (21) ont découvert un courant qui entre dans le golfe Saint-Laurent aux environs de Cap Ray et qui se dirige vers Point Rich le long de la côte ouest de Terre-Neuve; d'après Sandström, une partie de ce courant prend la direction de l'estuaire du Saint-Laurent.

Quant au système de courants du détroit de Belle-Isle, suivant Dawson (4) page 15 et (5) page 40, c'est avant tout le phénomène des marées qui en est la cause. En dépit du fait que le flot (flux) dure plus longtemps que le jusant (reflux) dans le détroit, Dawson (4) (pp. 15 et 17) semble nier la possibilité d'un courant autre que celui de marée.

Rallier du Baty (20), au cours de ses travaux dans la région de Terre-Neuve et du golfe Saint-Laurent, a observé que le détroit de Belle-Isle par rapport au courant du Labrador est une « conduite d'eau secondaire branchée sur la canalisation principale », conduite fonctionnant de façon intermittente à cause des courants de marées et des variations saisonnières du courant du Labrador. Cet auteur ajoute même que le détroit de Belle-Isle ne joue ce rôle de conduite qu'occasionnellement, dans les mauvaises années de pêche.

Un autre auteur qui a travaillé dans la même région, Ed. Smith (21), prétend que les eaux de surface du détroit sont en même temps des eaux d'alimentation et de décharge du courant du Labrador. Mais Huntsman (12), de son côté, opine que dans le détroit de Belle-Isle il y a une circulation cyclonique résultant de l'influence couplée des courants du golfe Saint-Laurent et du courant du Labrador.

Enfin, dans une récente publication, Ed Le Danois (17) admet que le détroit de Belle-Isle est la seule porte d'entrée du courant du Labrador dans le golfe où, d'après cet auteur, le courant froid, en direction sud-est, se dresse en travers « formant une véritable barrière d'eaux froides. »

Après avoir considéré les faits observés depuis 1834 par les auteurs plus haut mentionnés, nous avons étudié les hypothèses qu'ils ont émises servant à expliquer et à prévoir le mouvement des eaux, en particulier les contours de la nappe d'eau froide dans le Saint-Laurent. Il semble que nos observations faites dans l'estuaire et le golfe puissent apporter quelque éclaircissement tant sur l'origine que sur les contours de cette nappe d'eau froide.

RÉGION ÉTUDIÉE. MÉTHODE DE TRAVAIL

Dans le présent travail, nous donnerons le nom de chenal laurentien à cette partie du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent dont la profondeur dépasse 100 brasses ou 180 mètres.

Nos résultats résument quatre croisières, sous forme de sections transversales de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. Ces traversées, effectuées par le « *Laval S.M.E.* » de la Station biolo-

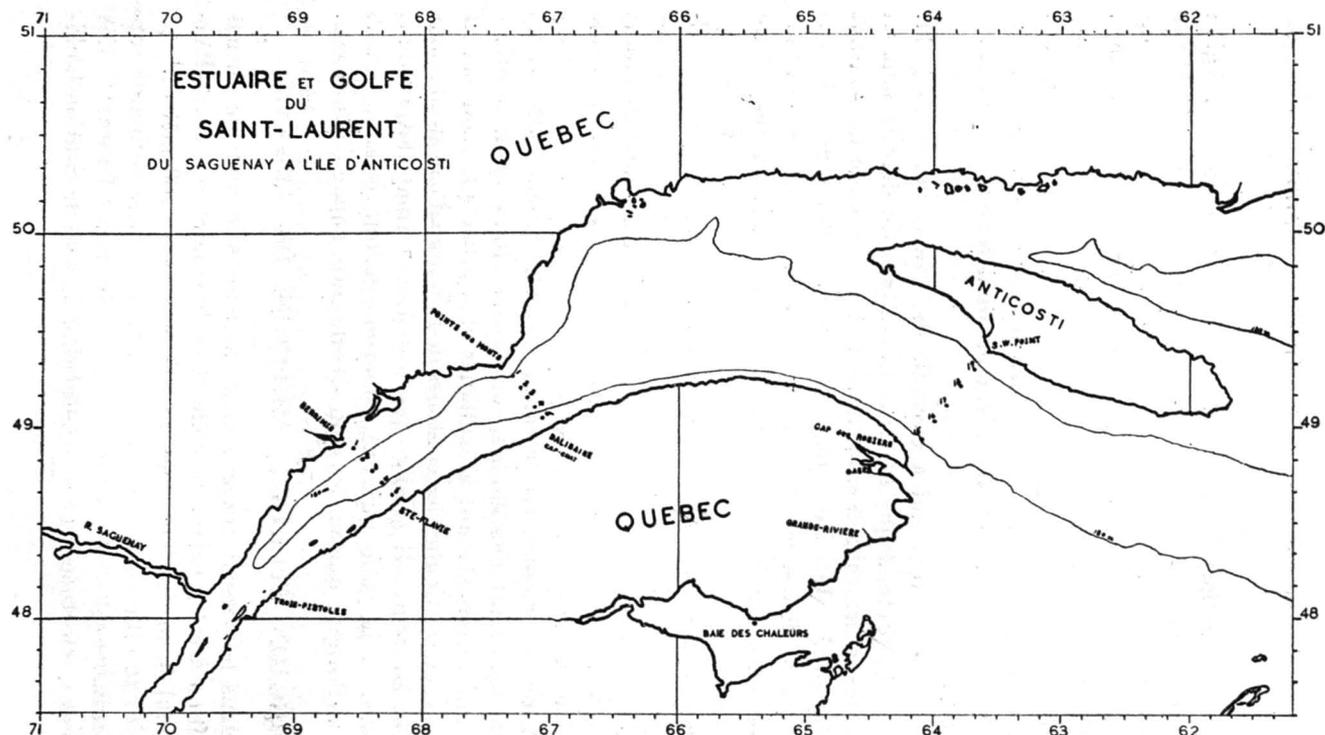


FIG. I Carte du chenal laurentien dans l'estuaire et la partie ouest du golfe Saint-Laurent illustrant les sections et les stations du « Laval S.M.E. »

gique du Saint-Laurent, ont été faites à des dates différentes entre des points déterminés des rives nord et sud de l'estuaire et du golfe.

Dans le tableau qui suit, on trouve des précisions concernant les dates et les alignements des sections.

Août 1937	Bersimis-Ste-Flavie	(5 stations)
Juin 1938	Bersimis-Ste-Flavie	(3 stations)
Juin 1938	Pointe des Monts-Cap Chat	(5 stations)
Août 1938	Cap des Rosiers-Anticosti	(5 stations)
	(Pointe sud-ouest)	

Les techniques et méthodes, que nous avons appliquées au prélèvement et à l'analyse de l'eau de mer sont celles utilisées antérieurement par A. Nadeau (18) et R. Gaudry (10).

GRAPHIQUE TEMPÉRATURE-SALINITÉ

A.—GÉNÉRALITÉS ET PRINCIPE DE LA MÉTHODE.

L'eau de mer est une solution, dont la teneur globale en sels dissous varie dans de larges limites, mais dont les proportions relatives des corps dissous sont constantes ; ainsi quelle que soit la salinité totale d'une eau de mer les proportions relatives de Na/Cl, SO₄/Ca, Cl/Br etc. y sont toujours les mêmes.

Mais par contre, à cause de l'évaporation des mers en certains endroits, et de la précipitation de l'eau atmosphérique ou de la fonte de la glace dans d'autres endroits, il résulte que la masse d'eau des mers n'est pas partout de même teneur en sel, ou de même salinité. La définition de la salinité donnée par Knudsen, Sørensen et Forch (14) est admise par tous les océanographes ; elle est purement conventionnelle.

Le professeur J. Giral (9) nous dit : « Le concept réel de salinité doit être exclusivement celui de grammes par kilogrammes de l'ensemble de substances dissoutes dans l'eau de mer. »

Il faut entendre par salinité : « La quantité en poids par kilogrammes d'eau de mer des substances dissoutes, avec la restriction que tout le brome a été substitué par la quantité équi-

valente de chlore, que tous les carbonates ont été transformés en oxydes et que toute la matière organique a été brûlée. »

Dans les graphiques T-S, conformément à la méthode statistique préconisée par Helland-Hansen et employée subséquemment par J. P. Jacobsen, C. O. Iselin, A. E. Parr et H. B. Hachey (11), « T » est la variable température et « S » la variable salinité. Cette méthode est basée sur le fait que si deux masses homogènes d'eau forment un mélange dans un certain rapport l'une avec l'autre, leurs propriétés physiques et chimiques doivent subir des changements suivant le même rapport. (Parr, (19) page 27).

Considérant la distribution verticale de température et de salinité à une ou plusieurs stations hydrographiques, à la lumière de ces relations T-S, nous pourrions indiquer l'identité et les relations des masses d'eau observées : ainsi un cas limite, celui d'une masse d'eau uniforme et homogène de la surface jusqu'au fond, sera représenté par un seul point sur le graphique T-S. Si nous sommes en présence de différentes sortes d'eaux formées par le mélange de deux masses « A » et « B », bien caractérisées, nous représenterons ces eaux de mélange par une suite de points qui réuniront « A » et « B » selon le taux de mélange, tout comme dans l'analyse graphique d'un mélange binaire.

Les graphiques T-S nous permettent de déceler une erreur probable d'observation ou de transposition dans les tables, ils peuvent aussi servir à la détermination qualitative du mouvement de l'eau, mais dans le présent travail nous avons surtout tâché d'en déduire l'origine des couches d'eau, en particulier de la nappe d'eau froide de l'estuaire du Saint-Laurent. À l'aide des graphiques obtenus, on peut faire l'analyse qualitative de ces eaux du Saint-Laurent, car les différences de température et de salinité fournissent un bon critère sur la provenance de ces eaux.

B.—DESCRIPTION GÉNÉRALE DES EAUX ÉTUDIÉES, NAPPE D'EAU FROIDE.

Dans les sections étudiées (fig. V-VIII), nous avons généralement trouvé un gradient vertical de température très

prononcé en sub-surface, mais de 25 mètres jusqu'en profondeur, ce gradient de température est relativement faible ; il change de signe vers 75 m. c'est-à-dire qu'à cette profondeur la température atteint sa valeur minimum ; et ce minimum caractérise le niveau moyen de la nappe ou couche d'eau froide.

Nous avons remarqué tout particulièrement un gradient horizontal de température en surface et sub-surface jusqu'à 10 mètres entre Pointe des Monts et Cap Chat ; ce gradient consiste en une élévation progressive de température du nord au sud. Ce fait pourrait s'expliquer par l'existence d'un courant qui se dirige vers le sud-est comme le signalaient déjà W. B. Dawson (4) et F. Anderson (1).

La salinité varie presque uniformément avec la profondeur, mais en plus la salinité est en général plus forte du côté nord que du côté sud dans le Saint-Laurent ; ce phénomène a déjà été signalé par Ls P. Dugal (7) en 1934 dans la région du Saguenay.

Les fig. V-VIII nous montrent très bien la stratification des eaux du Saint-Laurent. Toutefois, la couche d'eau qui nous intéresse plus particulièrement possède les caractéristiques suivantes :

- 1) Température inférieure à 0° C. ;
- 2) Salinité moyenne de 32.50‰ ;
- 3) Profondeur 50-100 m. et interposition entre deux masses d'eau de température plus élevée. (Stratification dichothermique).

C.—GRAPHIQUES T-S DANS LES QUATRE SECTIONS.

Dans la figure II (a), la courbe ABC représente la moyenne des relations température-salinité pour les stations des quatre sections plus haut mentionnées, soit de la région de Bersimis à la région d'Anticosti. La demi-droite AB a été tracée conventionnellement, c'est-à-dire, en négligeant les échantillons de surface et de 10 mètres, à cause des changements locaux de température et de salinité à ces profondeurs.

Bien que, dans l'interprétation des résultats, nous négligions les échantillons de surface et de 10 mètres, les relations température-salinité à ces profondeurs ont été inscrites tant sur la figure (a) que sur la figure (b).

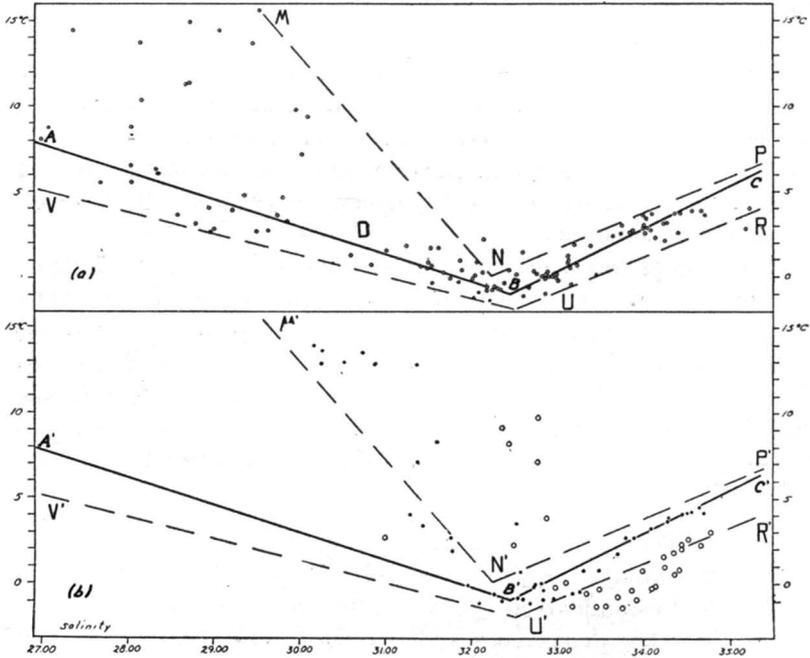


FIG. II Graphique T-S a) des stations du « Laval S.M.E. ». b) des stations de Bjerkan, Le Danois et Smith.

Aux profondeurs dépassant 25 m., la moyenne des relations température-salinité nous donne vraiment des portions de droites, soient DB et BC. Nous considérons donc cette courbe ABC de la figure (a) comme étant la courbe caractéristique des eaux de la région étudiée, soit de Bersimis à Anticosti.

Les courbes, en traits discontinus dans les figures II (a) et (b), encadrent les valeurs limites des relations température-salinité des eaux du Saint-Laurent ; ceci veut dire que pratiquement aucun point indiquant une relation T-S, pour un endroit donné

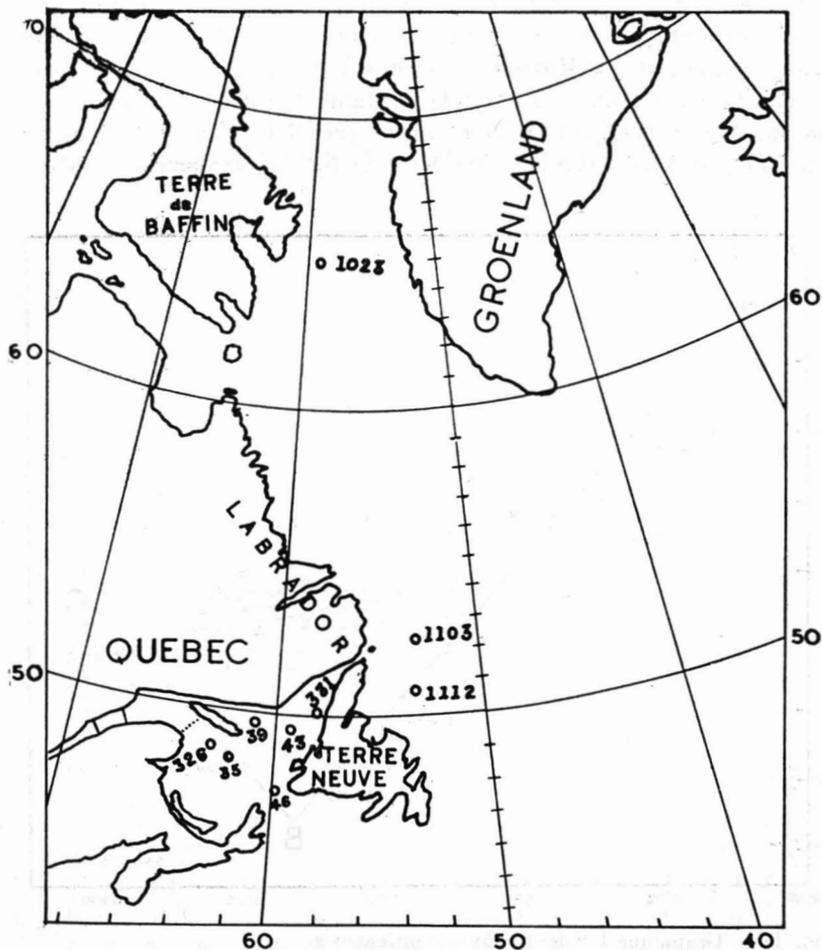


FIG. III Carte du golfe Saint-Laurent, des mers du Labrador et du Groënland, illustrant les stations de Bjerkan, Le Danois et Smith.

du Saint-Laurent, ne se placera en dehors de l'aire MNPRUV encadrée par ces courbes en traits discontinus.

A l'aide de la courbe ABC, reproduite dans la fig. (b), nous comparerons nos résultats, d'une part, avec ceux obtenus dans la

partie est du golfe par P. Bjerkan (3) et Ed. Le Danois (16) et, d'autre part, avec ceux obtenus par Smith (22) pendant une des croisières du « *Marion* » de la « U.S. Coast Guard » dans les eaux de Terre-Neuve et du Groenland. Ainsi dans la fig. (b), les courbes A'B'C', et M'N'P' ainsi que R'U'V' sont les reproductions de ABC, MNP et RUV de la fig. (a) respectivement.

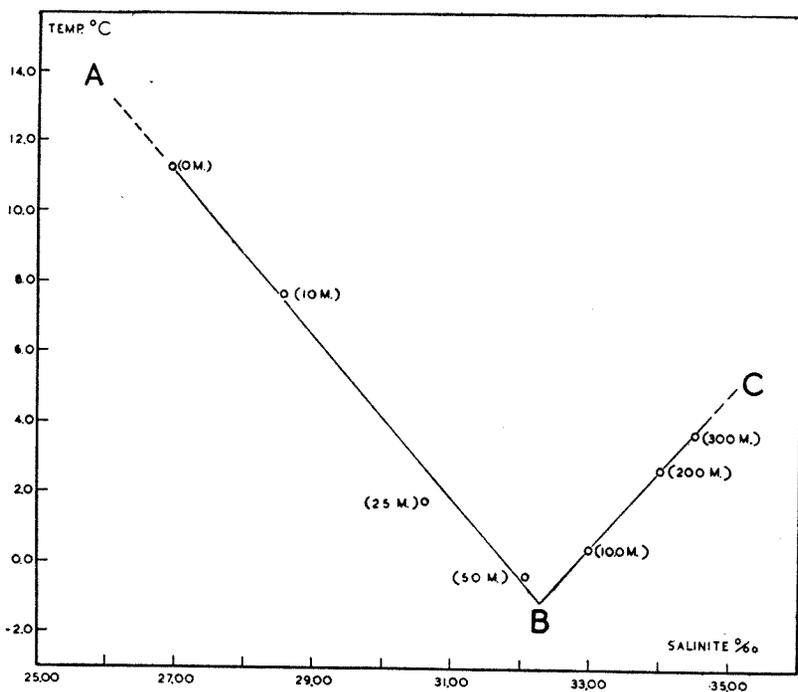


FIG. IV Graphique T-S des « eaux laurentiennes ».

Les points (.), dans la fig. II (b), représentent les résultats de Bjerkan et de Le Danois, tandis que les cercles(o), dans cette même figure, représentent ceux obtenus par Smith.

Les stations visitées par Bjerkan, Le Danois et Smith sont représentées dans la fig. III.

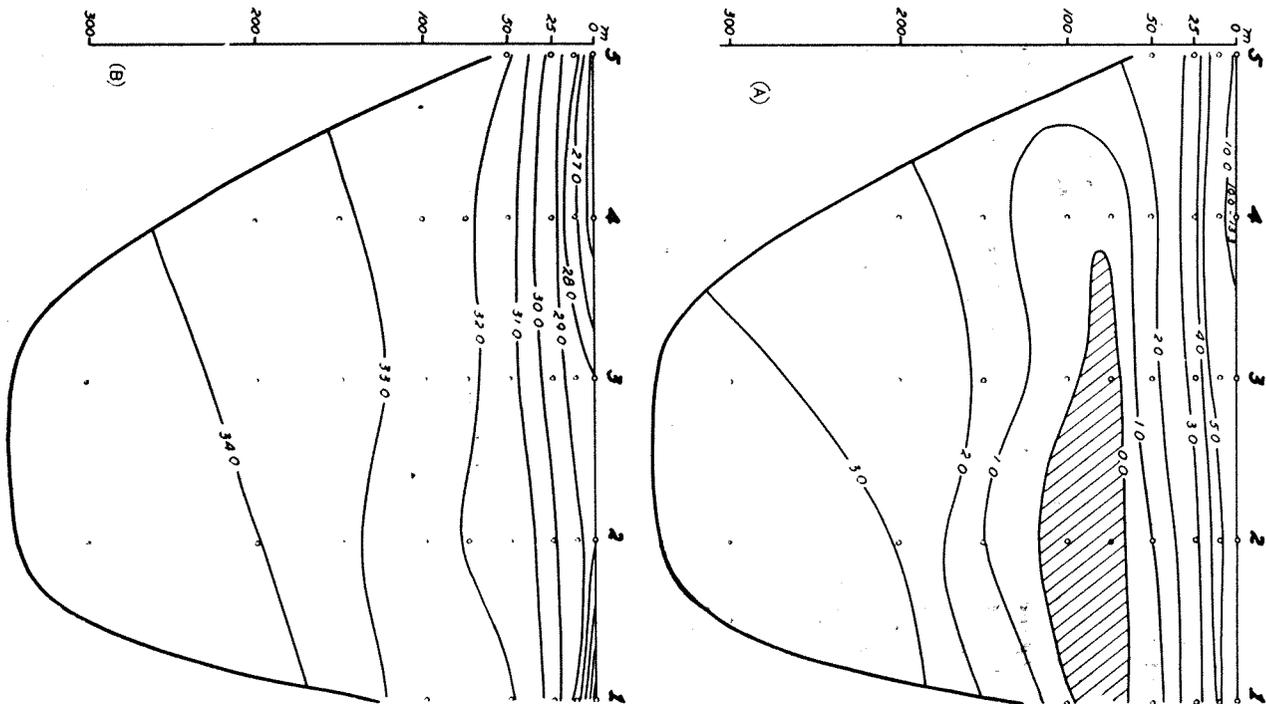


FIG. V Distribution de la salinité et de la température dans la section Bersimis-Ste-Flavie en août 1937.
 a) Température
 b) Salinité

D.—DISCUSSION.

La figure II (b) nous fait voir que les eaux étudiées par Bjerkan aux stations 35, 39, 42 et 46, de même que par Le Danois aux stations 326 et 331, sont les mêmes que celles que nous avons remarquées dans l'estuaire et la partie ouest du golfe Saint-Laurent. Si nous négligeons les couches superficielles pour lesquelles les relations température-salinité sont représentées par des points situés en dehors de l'aire $M'N'P'R'U'V'$, les relations T-S de ces eaux sont comprises dans cette aire.

La nappe d'eau froide à la station 112 (dans la région du Saguenay) étant la même que celle rencontrée à Bersimis (cf Nadeau (18) et Gaudry (10), on peut conclure que les eaux du chenal laurentien sont identiques sur toute l'étendue de ce chenal aussi bien dans l'estuaire que dans le golfe.

La courbe $A'B'C'$ de la fig. II (b) est pour nous caractéristique des eaux du chenal laurentien qui, pour autant que l'estuaire et le golfe sont concernés, s'étend grossièrement depuis l'embouchure du Saguenay jusqu'au niveau de la 47° latitude N (station 35 de Bjerkan).

Les cercles (o), qui traduisent dans la figure II (b) les résultats obtenus par Smith (21) dans les eaux du Labrador et du Groenland aux stations 1102, 1112 et 1023 (cf fig. III), se placent en dessous de la courbe $B'C'$, en dehors de l'aire $M'N'P'R'U'V'$. Ce qui veut dire que les « eaux laurentiennes » sont le résultat du mélange des eaux du Labrador et du Groenland, d'une part, avec les eaux atlantiques et des pentes (3), d'autre part. En effet ces deux eaux sont caractérisées, les premières par une salinité comprise entre 32.5‰ et 34.5‰ et une température inférieure à 0°C ., les secondes, par une salinité quelque peu supérieure aux premières, mais par une température plus élevée, soit 4.5°C . Au cours du mélange, la salinité ne changera pratiquement pas, mais la température au contraire sera comprise entre -1.0° et 4.0°C .

Considérons la figure II (b) après le mélange : les cercles qui se trouvent au-dessous de la demi-droite $B'C'$ seront, après le mélange, systématiquement déplacés vers le haut et s'aligneront

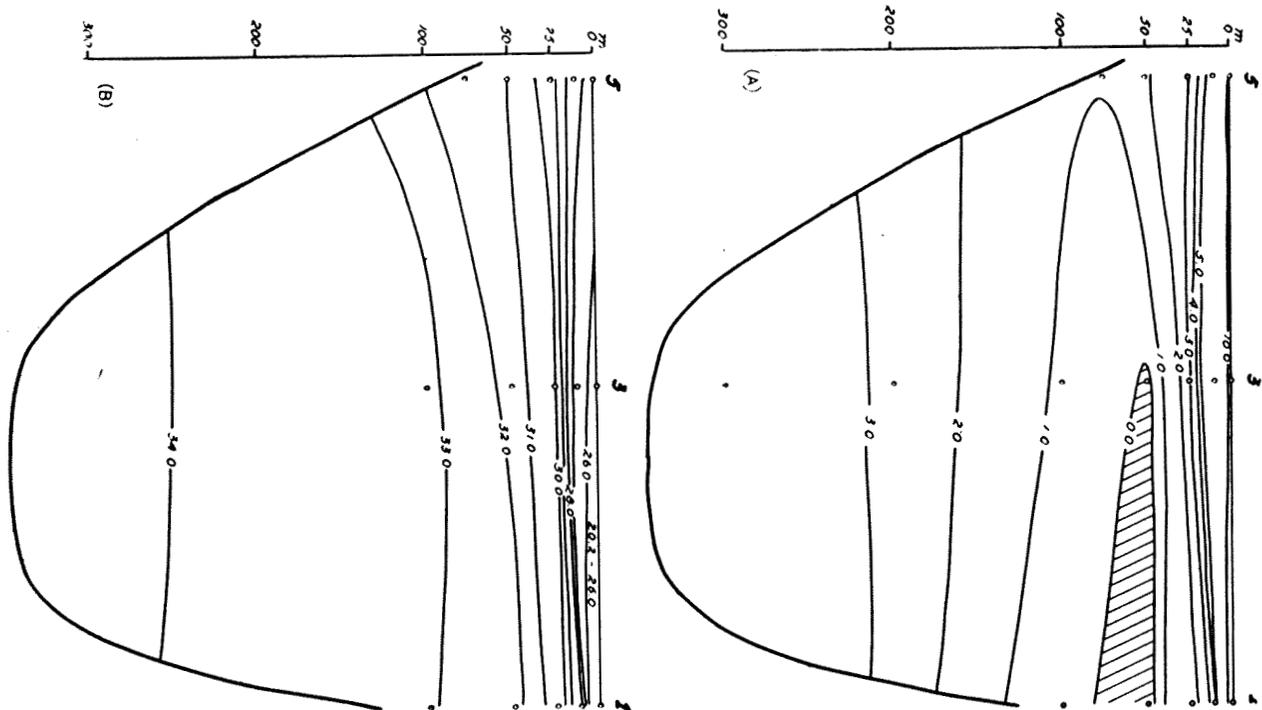


FIG. VI Distribution de la salinité et de la température dans la section Bersimis-St-Flavie en juin 1938.

- a) Température
- b) Salinité

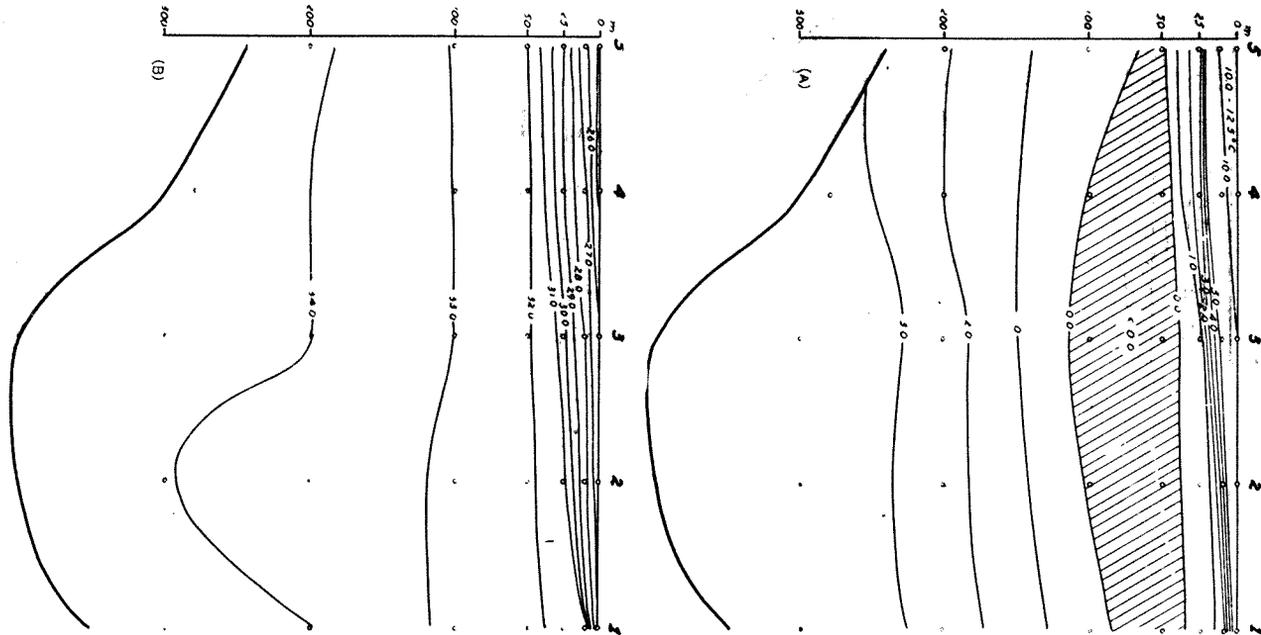


FIG. VII Distribution de la salinité et de la température dans la section Pointe des Monts-Cap Chat en juin 1938.

- a) Température
- b) Salinité

grossièrement sur cette demi-droite, i. e. dans les limites de variations de température et de salinité des eaux du chena laurentien.

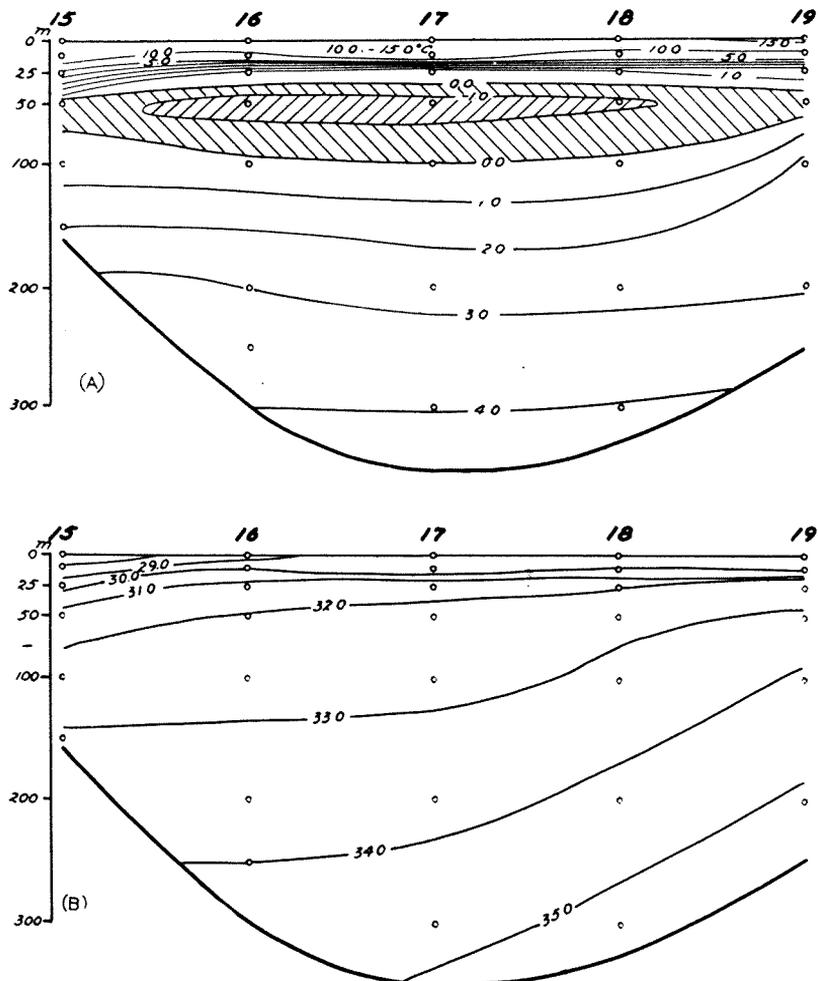


FIG. VIII Distribution de la salinité et de la température dans la section Cap des Rosiers-Anticosti (Pointe sud-ouest) en août 1938.
a) Température
b) Salinité

Nous appelons « eaux laurentiennes », non pas les eaux des couches superficielles ou les eaux côtières comme l'a fait Rallier du Baty (20), mais l'ensemble des eaux du chenal laurentien.

Les contours du chenal laurentien, qui n'atteint pas le détroit de Belle-Isle et qui par contre se prolonge dans le détroit de Cabot vers l'Océan, nous permettent de supposer que le mélange qui donne naissance aux « eaux laurentiennes » se fait, non pas dans la région du détroit de Belle-Isle, mais plutôt à l'est ou au sud de Terre-Neuve.

La masse principale de la nappe d'eau froide du Saint-Laurent communique donc du golfe avec l'océan par le détroit de Cabot aux environs du cap Ray.

La fig. IV représente schématiquement la composition verticale des « eaux laurentiennes ». Le mélange de « A » et de « B » donne les eaux des côtes et les eaux des bancs, et ce sont ces eaux qui constituent dans leur ensemble le courant de Gaspé. Du mélange de « B » et de « C » résultent, à côté des eaux des bancs, les eaux des pentes et un peu des eaux atlantiques dans le golfe (Voir : Paul Bjerkan), (3).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

- 1.—Les eaux du chenal laurentien sont des eaux stratifiées.
- 2.—Les couches d'eau de ce chenal ont presque toujours la même distribution verticale.
- 3.—La nappe d'eau froide, de température inférieure à 0° C., localisée aux environs du Saguenay et se rencontrant partout dans le chenal laurentien, est toujours encaissée entre deux couches d'eau de température plus élevée.
- 4.—Cette nappe d'eau froide a son origine dans la mer du Groenland et semble se prolonger dans le golfe Saint-Laurent par la partie est du détroit de Cabot (Cap Ray).
- 5.—Les eaux du chenal laurentien peuvent être considérées comme résultant du mélange en diverses proportions de trois types d'eaux « A » « B » et « C ».

- A.—Eaux douces du fleuve Saint-Laurent, de température voisine de 20° C. en été.
- B.—Eaux du Labrador, de salinité 32-33‰ et de température inférieure à 0° C.
- C.—Eaux atlantiques, de salinité 35.00‰ et de température voisine de 5° C.

En terminant, nous tenons à remercier tout particulièrement Monseigneur Alexandre Vachon, directeur de la Station biologique du Saint-Laurent et recteur de l'Université Laval, qui nous a fourni les moyens de continuer, par ce travail, les recherches hydrographiques déjà commencées dans le Saint-Laurent.

Nous devons aussi des remerciements au Dr A. H. Leim, directeur de « l'Atlantic Biological Station » à St. Andrews, N.B., pour les facilités de travail qu'il nous a accordées dans ses laboratoires et sa bibliothèque.

Enfin nous adressons de vifs remerciements à Monsieur H. B. Hachey, hydrographe de la Station de St. Andrews pour les précieux conseils qu'il nous a donnés et la sympathie qu'il nous a témoignée.

ENGLISH SUMMARY

By means of T-S. diagrams, we analyzed datas of four sections obtained in the St. Lawrence (estuary and gulf) during the years of 1937, 1938, and we compared these datas with the results of Bjerkan and Le Danois in the gulf and with those of Smith in the Labrador Region.

The remarkable feature of waters of the laurentian channel is the « cold water layer » at the depth of 50-100m. between two layers of higher temperature and so we have stratified waters of a similar vertical distribution.

The origin of this cold water layer noted near the Saguenay River in the estuary and everywhere in the Laurentian channel until the 47° Latitude N. seems to be in the Greenland and Labrador Seas. This Labrador water seems to communicate with

the Laurentian channel after mixing with atlantic and slope waters through Cabot Strait near Cape Ray.

T-S. diagrams (Fig. III) indicate that the water masses of the Laurentian channel are the results of the mixing in various proportions of three masses of water « A » « B » and « C »:

- A.—Fresh water from rivers (St. Lawrence) of a temperature of about 20° C.
- B.—Water of a salinity of about 32-33‰ and a temperature less than 0, 0° C. (Labrador water).
- C.—Water of a salinity of about 35,00‰ and of a temperature near 5,0° C. (Atlantic water).

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ANDERSON, F. The current in the St. Lawrence estuary. Canadian Hydrographic Service, Ottawa, 1934.
- (2) BAYFIELD, CAPT. H. W. Sailing direction for the Gulf and River St. Lawrence, London, 1838.
- (3) BJERKAN, J. Results of the Hydrographical observations made by Dr. Johan Hjort. Canadian Fisheries Expedition 1914-15. Department of the Naval Service, Ottawa, 1919.
- (4) DAWSON, W. BELL The currents in the Gulf of St. Lawrence. Department of the Naval Service, Ottawa, 1920.
- (5) DAWSON, W. BELL The Tides and Tidal Streams. Department of the Naval Service, Ottawa, 1920.
- (6) DAWSON, W. BELL Temperature and densities of the waters of Eastern Canada. Department of the Naval Service, Ottawa, 1922.
- (7) DUGAL, LS. P. Chlore et oxygène dissous dans l'estuaire du Saint-Laurent. Contribution de la Station Biologique du Saint-Laurent, No 4. Extrait du *Naturaliste Canadien*, Vol. LXI (V de la 3e série) Pages 168-181. 1934.
- (8) FROST, NANCY The genus *Ceratium* and its use as indicators of hydrographic conditions in Newfoundland waters. Research Bulletin, No 5 Department of Natural Resource, St. John, Newfoundland. 1938.
- (9) GIRAL, J. Quelques observations sur l'emploi de l'eau normale en Océanographie. Publication de circonstance No 90, Conseil Int. Expl. de la mer.
- (10) GAUDRY, R. Les températures de l'estuaire du Saint-Laurent. Contribution de la Station Biologique du

- Saint-Laurent No 13. Université Laval, Québec. 1938.
- (11) HACHEY, H. B. The origin of the cold water layer of the Scotian Shelf. Transactions of the Royal Society of Canada. Third Series, Section III, Vol. XXXII. 1938.
- (12) HUNTSMAN, A. G. The importance of tidal and other oscillations in oceanic circulation. Studies from Biological Station, No 21.
- HUNTSMAN, A. G. The Ocean around Newfoundland. The Canadian Fisherman Vol. XII, No I, 1925.
- (13) KELLY, W. On the temperature, fogs and images of the River St. Lawrence. Transactions of the Literary and Historical Society of Quebec. Vol III, 1st Series, 1936.
- (14) KNUDSEN SOERENSEN FORCH. Berichte uber die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen.
- (15) LAUZIER, LS. Contribution à l'océanographie physique du Saint-Laurent. (Résultats non publiés). Université Laval, Québec.
- (16) LE DANOIS, ED. Observations hydrographiques des quatre premières croisières du « *Président Théodore Tissier* » Revue des travaux de l'office des Pêches Maritimes. Tome IX, Fasc. II, Paris. 1936.
- (17) LE DANOIS, ED. L'Atlantique. Histoire et vie d'un océan. Edition Albin Michel, Paris. 1938.
- (18) NADEAU, A. Salinité des eaux de l'estuaire du Saint-Laurent. Contribution de la Station Biologique du Saint-Laurent. No 11. Université Laval, Québec. 1938.
- (19) PARR, A. E. Bull. of the Bingham Oceanographic Collection. Vol. V, Art. I, New Haven. 1935
- (20) RALLIER DU BATY, R. Mémoires (série spéciale) No 5 (pp. 17-37) et No 7 (pp. 23-67). Office scientifique et technique des pêches maritimes. Paris, 1927.
- (21) SANDSTROEM, J. W. The hydrodynamics of Canadian Atlantic waters. Canadian Fisheries Expedition 1914-15. Department of the Naval Service, Ottawa, 1919.
- (22) SMITH, EDWARD H. The « *Marion* » and « *General Greene* » Expedition to Davis Strait and Labrador Sea. U.S. Coast Guard Bulletin, No 19 Scientific Results, Part II. Contribution No 107 of the Woods Hole Oceanographic Institution. 1938.
- SOULE, F. M. Nouvelles espèces de lycodes du St-Laurent. Fauna et flora Laurentianæ, No I. Université Laval, Québec. 1936.
- MOSBY, O.
- (23) VLADYKOV, V. D. et TREMBLAY, J. L. Report on a deep sea dredging expedition to the Gulf of St. Lawrence. 4th annual Report Dep. Mar. Fish. for 1871 (app. K. Pages 90-101) Ottawa, 1872.
- (24) WHITEAVES, J. F.

LÉGENDE DES FIGURES.

INVENTAIRE DESCRIPTIF DE LA FLORE
MYCOLOGIQUE DU QUÉBEC — IX :

sous la direction de

René POMERLEAU et de Jules BRUNEL

25. *Daedalea confragosa* (Bolt.) Fries, Syst. Myc. 1 :
336. 1821. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

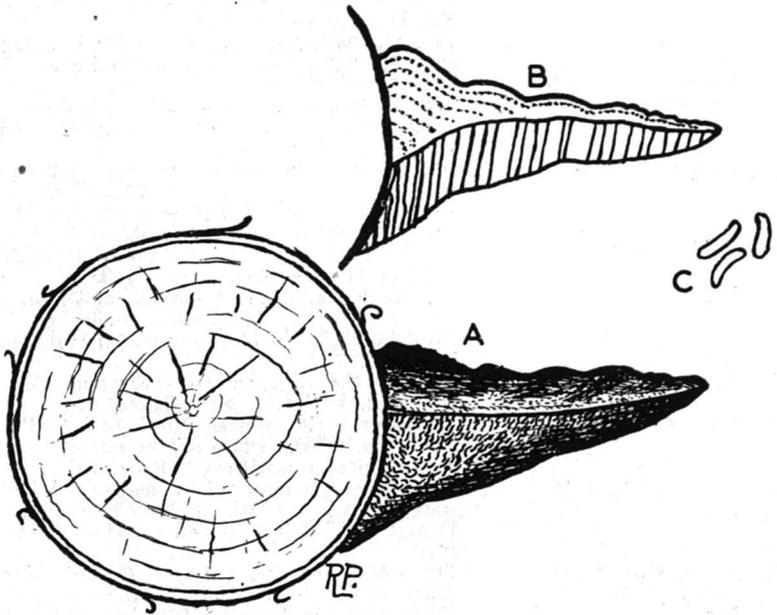


FIG. 25.— *Daedalea confragosa* (Bolt.) Fries. A. Sporophore ($\times \frac{1}{2}$); B. Coupe du sporophore ($\times \frac{1}{2}$); C. Spores ($\times 450$).

Syn. : *Trametes rubescens* (Alb. et Schw.) Fries.
Boletus confragosus (Bolt.)
Daedalea corrugata Klotzsch.

Icon. : Hard, Mushrooms, p. 422, fig. 351 et p. 423, fig. 352. 1908.—
Overholts, Penn. State College Bull. 316 : 8 et 9, pl. I et II, fig. 1-12. 1935.—
Moffatt, Bull. Nat. Hist. Surv. Chicago Acad. Sci. 7, I : pl. 18. 1909.

Sporophores rarement imbriqués, sessiles, de taille moyenne. Piléus (diam. 2-9×3-16 cm., épais. 0.2-2.5 cm.) de la consistance du cuir, rigide, plan ou convexe, dimidié ; surface blanchâtre ou grisâtre, plus souvent alutacée, glabre, zonée, scabre, avec des plissements radiés ; marge de mince à très mince, entière, fertile en dessous ; chair (épais. 0.2-1.5 cm.) grisâtre ou brun clair, subéreuse et rigide, faiblement zonée ; tubes (long. 1-1.5 cm.) plus pâles que la chair, de grisâtres à brun clair ; pores blanchâtres ou cendrés, normalement labyrinthiformes ou dédaloides mais variant de poroïdes à lamelloïdes, de taille variable ; rebord entier ou incisé, épais au début, devenant mince. Cystides absentes. Spores (5.5-6×1.5-2 μ) cylindriques-allantoïdes, hyalines, lisses. (Fig. 25).

QUÉBEC : Berthierville, sur *Betula lutea*, branche morte. 29 septembre 1937. *Pomerleau 1076*. (Lab. Path. Forest. Qué.) — Berthierville, sur branche morte de *Betula populifolia*. 19 août 1935. *Pomerleau 735*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce très commune et de forme assez variable, causant une carie blanche de l'aubier chez les arbres feuillus, particulièrement chez les Bouleaux.

René POMERLEAU.

26. *Daedalea unicolor* (Bull.) Fries, Syst. Myc. 1 : 336. 1821. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

Syn. : *Cerrena unicolor* (Bull.) Murr.
Boletus unicolor Bull.

Icon. : Murrill, *Mycologia* 10 : 107, pl. 6, fig. 6. 1918.— Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 98, pl. 8, fig. 45, a-b. 1915.

Sporophores souvent imbriqués, sessiles, réfléchis-résupinés. Piléus (diam. 0.5-6×2-9 cm., épais. 0.2-0.4 cm.) coriace, flexible ; surface blanchâtre, grisâtre ou brunâtre, quelquefois verdâtre, zonée de bandes velues ou tomenteuses de couleurs souvent variées ; marge mince, stérile en dessous ; chair (épais. moins de 1 mm.) blanche, subéreuse ; tubes (long. 1-4 mm.) blancs, grisâtres en vieillissant ; pores blancs ou cendrés, labyrinthiformes, ordinairement divisés en forme de dents très tôt sauf

près de la marge, environ 2 par mm. ; rebord mince, irrégulier. Cystides absentes. Spores $(5-6.5 \times 3-3.5\mu)$ hyalines, lisses, cylindro-ellipsoïdes ou obovoïdes. (Fig. 26).

QUÉBEC : Berthierville, sur souche pourrie d'arbre feuillu. 1er août 1931. *Pomerleau 737*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville, sur branche morte d'*Acer saccharum*. 25 mai 1931. *Pomerleau 738*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville

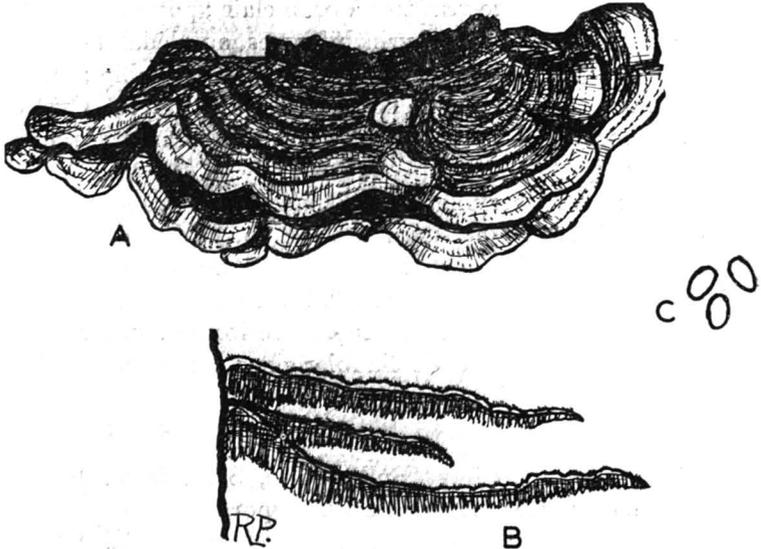


FIG. 26.—*Daedalea unicolor* (Bull.) Fries. A. Sporophores ($\times 1$); B. Coupe des sporophores ($\times 1$); C. Spores ($\times 450$).

sur branche morte d'un *Juglans cinerea* vivant. *Pomerleau 1081*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — St-Norbert (c. Berthier), sur *Fagus grandifolia* mort. 3 octobre 1937. *Pomerleau 1082*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Duchesnay, sur branche morte d'arbre feuillu. 15 septembre 1937. *Pomerleau 1084*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville, sur *Populus tremuloides* mort, 2 octobre 1937. *Pomerleau 1085*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce très commune sur les bois feuillus, très rare sur les conifères.

René POMERLEAU.

27. *Lenzites saepiaria* (Wulf.) Fries, Epicr. Syst. Myc. 407. 1838. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

Syn. : *Glocophyllum hirsutum* (Schaeff.) Murr.
Agaricus saeparius Wulf.
Daedalea saepiaria Fries.

Icon. : Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 98, pl. 8, fig. 47, a-b. 1915.—
 Spaulding, U. S. Dept. Agr. Bur. Plant. Indus. Bull. 214 : 22, fig. 2 et pl. 1. 1911.

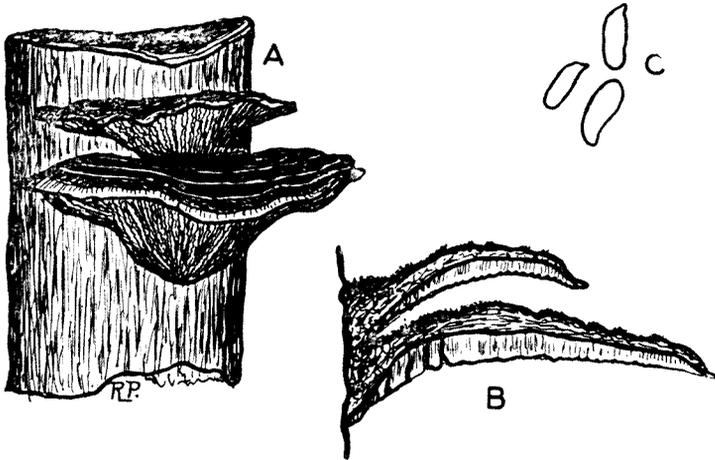


FIG. 27.—*Lenzites saepiaria* (Wulf.) Fries. A. Sporophores ($\times 1$); B. Coupe des sporophores ($\times 1$); C. Spores ($\times 450$).

Sporophores quelquefois imbriqués, sessiles, réfléchis-résupinés. Pileus (diam. 1-6 \times 2-8 cm., épais. 0.3-1.5 cm.) coriace ou rigide, dimidié-flabelliforme ; surface bistre ou ocracée, presque noire au point d'attache et orange ou testacée sur le pourtour, zonée, tomenteuse ou hispide, quelquefois presque glabre ; marge obtuse au début, devenant mince en vieillissant ; chair (épais. 1-5 mm.) jaune foncé ou brun rougeâtre, subéreuse ; lamelles (larg. 1-5 mm.) ordinairement continues, mais hyménophore quelquefois poroïde ou dédaloïde, 1-2 par mm. transversalement, brun clair ou brun foncé ; rebord épais et entier au début, mince et lacéré en vieillissant. Cystides minuscules. Spores (8-10 \times 2.5-4 μ) hyalines, lisses, apiculées, cylindriques. (Fig. 27).

QUÉBEC : St-Norbert (c. Berthier), sur branche morte de *Populus tremuloides*. 3 octobre 1937. Pomerleau 1086. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Cette espèce commune des conifères se rencontre quelquefois sur des arbres feuillus.

René POMERLEAU.

28. *Lenzites betulina* (L.) Fries, Epicr. Syst. Myc. 405. 1838. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

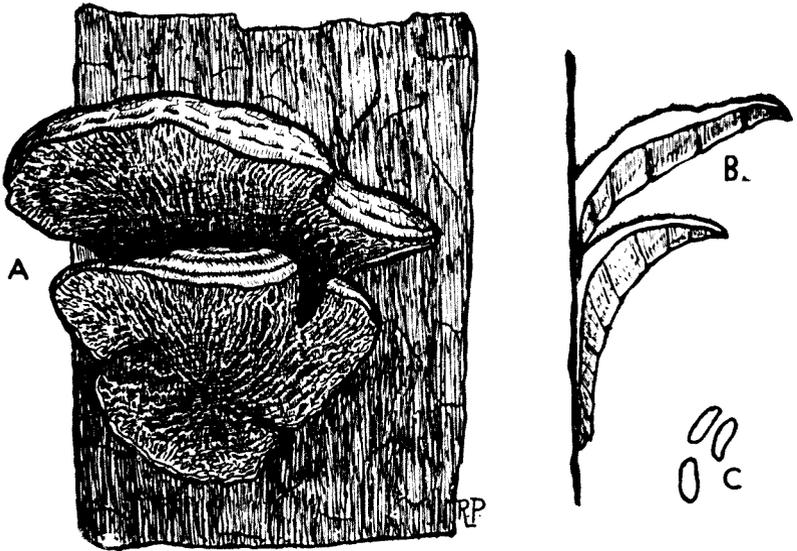


FIG. 28.— *Lenzites betulina* (L.) Fries. A. Sporophores ($\times 1$); B. Coupe des sporophores ($\times 1$); C. Spores ($\times 450$).

Syn. : *Agaricus betulinus* L.
Daedalea betulina Rehbent.
Lenzites radiata Peck.
L. betulina rufozonata Peck.

Icon. : Hard, Mushrooms, p. 230, pl. 27, fig. 184, et p. 231, fig. 185. 1908.
 — Marshall, Mushroom Book, p. 113, 1905.

Sporophores souvent imbriqués, sessiles, réfléchis-résupinés, de taille moyenne. Piléus (diam. 2-4×2-10 cm., épais. 0.3-1.5 cm.) coriace, rigide, dimidié-flabelliforme ; surface grisâtre ou légèrement brunâtre, zonée de bandes souvent multicolores, tomenteuse ou veloutée ; marge mince, fertile en dessous ; chair (épais. 0.5-2 mm.) blanche, floconneuse, ferme ; lamelles (larg. 0.3-1 cm.) blanches au début, grisâtres en vieillissant, espacées d'un mm. environ, interrompues ou anastomosées de place en place, formant quelquefois des pores irréguliers ; rebord épais au début, devenant mince, entier ou à peine ondulé ou serrulé. Cystides absentes. Spores (4.5-7×1.5-2.5 μ) hyalines, lisses, cylindriques ou légèrement allantoïdes. (Fig. 28).

QUÉBEC : Berthierville, sur *Populus tremuloides* mort. 29 septembre 1937. *Pomerleau 1089*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — St-Norbert (c. Berthier), sur souche d'*Acer* sp. 25 septembre 1937. *Pomerleau 1091*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville, sur *Betula populifolia* mort. 15 mai 1931. *Pomerleau 740*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce très commune sur les arbres feuillus. Elle cause une carie blanche de l'aubier.

René POMERLEAU.

29. **Fomes connatus** (Weinm.) Gill., Champ. Fr. 1 : 684 1878. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

Syn. : *Polyporus connatus* Weimm.
Fomes populinus (Schum.) Cooke.

Icon. : Lloyd, Synopsis Genus Fomes, p. 217, fig. 572. 1915. — Overholts Wash. Univ. Studies : 94, pl. 6, fig. 29, a-b. 1915.

Sporophores assez petits, plutôt mous, sessiles, souvent imbriqués. Piléus (diam. 2-12×2-16 cm., épais. 0.5-4 cm.) dimidié, convexe ou ongulé, subéreux ou subligneux ; surface blanche ou jaunâtre, rarement grisâtre, veloutée-tomenteuse ou glabre, jamais craquelée ou sillonnée ; marge épaisse, obtuse, étroitement stérile en dessous ; chair (épais. 0.3-1 cm.) blanche

ou jaune pâle, subéreuse-molle ; tubes (long. 1-5 mm. chaque année) blanchâtres, nettement stratifiés, chaque couche séparée de l'autre par une mince lisière de chair ; pores blancs ou jaunâtres, angulaires, environ 4-5 par mm. ; rebord entier ou légèrement denté, mince. Cystides rarement présentes. Spores ($4.5-5 \times 3-4\mu$) sphériques ou subellipsoïdes, hyalines, lisses, 1-guttulées. (Fig. 29).

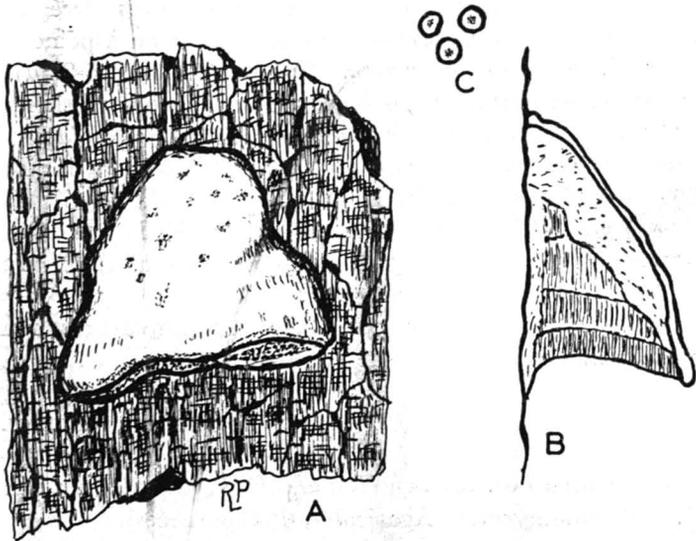


FIG. 29.—*Fomes igniarius* (L.) Gill. A. Sporophore ($\times \frac{1}{2}$); B. Coupe du sporophore ($\times \frac{1}{2}$).

QUÉBEC : Lanoraie, sur *Acer* sp. mort. 23 septembre 1937. Pomerleau 1099. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Oyerholts mentionne que cette espèce s'attaque surtout aux Érables vivants et rarement à d'autres essences. La première année, ce sporophore peut être facilement confondu avec ceux du *Polyporus albellus* et autres semblables.

René POMERLEAU.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE QUÉBEC

Séance du 15 novembre 1939

Réunis au petit amphithéâtre de chimie de l'Université Laval, les membres de la Société Linnéenne, après avoir approuvé le rapport financier de l'année, procédèrent à l'élection d'un bureau de direction pour l'année 1939-40.

Le conseil suivant fut élu :

Président : M. J.-L. Tremblay, professeur de biologie à la Faculté des Sciences de l'Université Laval.

Vice-président : M. Noël Comeau, Musée Provincial, Québec.

Secrétaire-trésorier : M. G.-Wilfrid Corriveau, ministère de l'Agriculture, Québec.

Directeurs : Rév. Père Jos.-Henri Fournier, O. F. M. ; M. Elphège Bois, D. Sc., professeur de biochimie à la Faculté des Sciences de l'Université Laval ; M. Omer Caron, M. Sc., botaniste provincial.

Séance du 6 décembre 1939

Le 6 décembre 1939, la Société Linnéenne de Québec commémorait le dixième anniversaire de la tenue de sa première réunion d'étude. Monsieur J.-L. Tremblay, D. Sc., directeur du département de Biologie, à la Faculté des Sciences de l'Université Laval, présidait cette mémorable assemblée. Mgr Vachon, P. A., V. G., recteur de l'Université Laval, archevêque-coadjuteur élu du diocèse d'Ottawa, animateur infatigable de tout mouvement scientifique au Canada français, daigna venir saluer et encourager dans leurs efforts les membres de la Société.

Le président, après avoir souhaité la bienvenue à plusieurs anciens présidents, tels Monsieur l'abbé J. W. Laverdière, D. Sc., Dr Georges Maheux, Dr Carl Faessler, Monsieur Omer Caron, botaniste provincial, Dr Elphège Bois, fit une revue historique de la vie de la Société Linnéenne, en rappelant quelques dates intéressantes de la vie de Linné.

Sous le titre « Un royaume bien organisé » le Rév. Père Joseph-Henri Fournier, O. F. M., présenta une étude fort documentée sur l'abeille. La morphologie, l'anatomie des habitants de la ruche, (la reine, l'ouvrière et les faux-bourçons), firent le sujet de la première partie de cette conférence, puis l'auteur expliqua le rôle bien défini de chaque membre de ce royaume, au rouage si bien organisé. Un film documentaire sur la biologie de cet insecte illustra le travail du Père Fournier.

Dr René Pomerleau, professeur de pathologie forestière à la Faculté des Sciences de l'Université Laval, et directeur du service de phytopathologie au ministère provincial des Terres et Forêts présenta « quelques observations sur le développement, les effets et la distribution du faux-gui de l'épinette noire ». Le conférencier rappela tout d'abord les principaux groupes de plantes phanérogames parasites existant à la surface de la terre et particulièrement celle du Québec. Dans ses recherches sur le faux-gui de l'épinette noire dans la province de Québec, le Dr Pomerleau observa au cours du printemps de 1939, une forte infestation à Duchesnay.

Les conclusions de cette étude furent une description du développement et des effets du *Arceuthobium pusillum*, Peck. Cette minuscule plante existe assez abondamment dans la province de Québec et passe souvent inaperçue à cause de sa petite taille et de son habitat particulier.

G.-Wilfrid CORRIVAUT,
Secrétaire-trésorier.

Québec, le 22 décembre 1939.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, février - mars 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol. XI)

Nos 2 et 3

NOUVELLES TABLES D'EXTINCTIONS POUR LES 230 GROUPES DE RECOUUREMENTS CRISTALLOGRAPHIQUES

par

J. D. H. DONNAY

Université Laval, Québec (Canada)

et

DAVID HARKER

The Johns Hopkins University, Baltimore (Etats-Unis)

INTRODUCTION

Dans des communications antérieures (Donnay et Harker, 1937 *a, b*), nous avons annoncé l'existence d'une loi de morphologie cristalline qui exprime l'interdépendance de la structure intime des cristaux et de leurs formes extérieures.

Cette loi est une généralisation de la loi de Bravais et, comme cette dernière, elle est basée sur des considérations purement géométriques. Tandis que la loi de Bravais ne fait état que du réseau, la loi nouvelle tient compte des axes de symétrie hélicoïdaux et des plans de symétrie avec glissement non inhérents au réseau. En l'absence de tels axes ou plans de symétrie, la loi de Bravais subsiste comme cas particulier.

Pour les cristallographes plus familiers avec la recherche des structures qu'avec le point de vue morphologique, la loi généralisée pourrait s'énoncer assez simplement comme suit : « L'importance d'une forme $\{hkl\}$ est inversement proportionnelle au module du vecteur $nh \mathbf{a}^* + nk \mathbf{b}^* + nl \mathbf{c}^*$, où \mathbf{a}^* , \mathbf{b}^* , \mathbf{c}^* sont

les vecteurs paramétriques polaires et n , le premier ordre de réflexion des spectres de rayons X permis par la symétrie du groupe spatial.» Sous cette forme, la loi montre l'utilité des *indices multiples* (nh, nk, nl) que nous avons proposés : ils sont, pour ainsi dire, l'expression quantitative de l'importance de la forme cristalline considérée, puisque, en les introduisant comme tels dans la formule quadratique, on obtient le module du vecteur polaire (inversement proportionnel à l'*équidistance* des plans).

L'ordre d'importance des formes d'une espèce cristalline est déterminé, statistiquement, d'après leur fréquence relative et le développement plus ou moins grand de leurs faces.

Mallard et Friedel, après Bravais, ont cru pouvoir accorder plus d'importance aux formes parallèlement auxquelles se présente un clivage. Cette conception doit être abandonnée, comme contraire aux faits. En effet, les formes de clivage ne se confondent pas toujours avec les formes de croissance dominantes, tant s'en faut. Il semble certain que l'existence et l'importance relative des clivages obéissent à d'autres lois que celles qui régissent les formes. Shappell (1936) a apporté une intéressante contribution à ce problème, dans le cas particulier des cristaux à structure ionique.

Nous avons introduit le concept d'*aspect morphologique*, pour lequel nous proposons la définition suivante. Dans tout système cristallin, un aspect morphologique est une combinaison possible de conditions d'extinctions générales. Il existe donc, dans chaque système cristallin, autant d'aspects morphologiques qu'il y a de combinaisons possibles de conditions d'extinctions générales. Dans le système cubique, par exemple, il y en a 17 ; parmi ceux-ci se trouvent les trois aspects que distinguait déjà la loi de Bravais classique, à savoir ceux des modes du réseau (primitif, à maille centrée, à faces centrées) lorsque le motif ne possède ni plans de symétrie avec glissement, ni axes hélicoïdaux.

Le but de ce travail est de présenter les 97 aspects morphologiques sous forme de tables montrant leurs rapports avec les 230 groupes spatiaux. Comme ces tables sont basées sur les conditions d'extinctions générales, elles peuvent servir à la re-

cherche du groupe spatial, aussi bien par les méthodes aux rayons X (absence et présence de spectres sur la plaque photographique) que par l'étude morphologique (importance relative des formes cristallines). L'avantage de nos tables réside en leur concision qui permet d'embrasser d'un coup d'œil tout un système cristallin et de voir immédiatement quels sont, et dans quelles classes, les divers groupes spatiaux compatibles avec les extinctions observées.

Ces tables ont été dressées indépendamment par chacun des auteurs. Les deux manuscrits ont été collationnés et vérifiés à plusieurs reprises. Une dernière vérification a été faite, lors de la correction des épreuves d'imprimerie, par les deux auteurs aidés de M. Joseph W. Hickman.

SYMBOLES DES CRITÈRES D'EXTINCTIONS

Pour faciliter nos études morphologiques, nous avons été amenés à adopter un système d'abréviations (*) pour représenter les critères d'extinctions. Voici en quoi il consiste.

Les conditions imposées aux indices des formes générales $\{hkl\}$ proviennent uniquement du réseau ; nous les représentons par la lettre qui symbolise le mode du réseau dans la notation internationale (Hermann-Mauguin) : **P** (primitif), **I** (maille centrée), **A** (face *a* centrée), **B** (face *b* centrée), **C** (face *c* centrée), **F** (toutes faces centrées), auxquels il faut joindre, pour le système hexagonal, **R** (mode rhomboédrique : deux nœuds venant se placer au tiers et aux deux tiers de la diagonale la plus longue du prisme rhombique de 120°) et **H** (mode primitif rapporté à la maille multiple qui est tournée de 30° par rapport à la maille la plus petite).

Les formes d'une même zone, telles les formes $\{0kl\}$, $\{h0l\}$, $\{hk0\}$, des *zones axiales*, ou les formes $\{hkk\}$, $\{lkl\}$, $\{hhl\}$, des *zones*

(*) L'un de nous a utilisé ces abréviations dans la recherche de groupes spatiaux par les moyens morphologiques (Donnay, 1938 a) et dans l'étude du développement des zones cristallines (Donnay, 1938 b).

centrales, sont sujettes à des restrictions qui peuvent être imposées à la fois par le mode du réseau et par les plans de symétrie avec glissement, si ceux-ci existent. Lorsque le critère d'extinctions peut être exprimé par une des lettres de réseau ci-dessus, on utilise cette lettre conventionnelle. Cette notation a l'avantage de mettre en évidence les *réseaux simulés* (†) chaque fois que des critères de zone dûs à des plans avec glissement se ramènent à des conditions de réseau. La présence de certains plans de symétrie avec glissement peut imposer aux indices des conditions qui ne peuvent pas se confondre avec des critères de réseau. Il faut alors faire choix de nouvelles abréviations pour représenter ces nouveaux critères. Pour alléger l'effort de mémoire, nous avons adopté, chaque fois que c'était possible, la lettre qui suit alphabétiquement la lettre symbolique d'un mode de réseau et nous lui avons assigné la représentation d'un critère d'extinction rappelant plus ou moins le critère du réseau. Par exemple : **Q** (indices tous pairs) rappelle **P** (pas de restriction), **J** (demi-somme paire) rappelle **I** (somme paire), **G** (tous pairs et demi-somme paire) rappelle **F** (tous impairs ou tous pairs). Dans le système hexagonal, **L** a été choisi pour signifier « indice *l* pair » ; ce critère, combiné au critère **R** = $(h+i+l)$ multiple de 3, donne le critère **S** ; combiné au critère **H** = $(h+i)$ multiple de 3, il donne le critère **K** (les lettres **I** et **J** étant déjà utilisées).

La table A réunit les diverses abréviations employées et en donne la signification. Nous nous sommes efforcés d'exprimer les conditions d'extinctions sous une forme qui puisse être parlée. C'est ainsi que pour le critère **F**, par exemple, nous indiquons la restriction à laquelle sont soumis les indices sous la forme « tous impairs ou tous pairs », de préférence à l'écriture analytique « $(k+l)=2n$, $(l+h)=2n$, $(h+k)=2n$ ». On s'apercevra, en parcourant la table A, que les critères d'extinctions, énoncés

(†) Un cas frappant est celui de l'apophyllite (Donnay, 1937). Dans l'orientation de Mallard ($c : a = 1,7699$), le groupe ($P4/mnc$) impose les critères d'extinctions : **P** **PII** **221** aux formes hkl , $hk0$, $h0l$, hhl , 001 , 100 , 110 , respectivement. Les formes observées sur ce minéral simulent, pour la plupart, l'effet d'un réseau à maille centrée. C'était le réseau adopté par Mallard et Friedel qui utilisaient la loi de Bravais classique.

Table A

Explication des symboles d'extinction RESTRICTIONS IMPOSÉES AUX INDICES

(1) Pour tout système :

P = pas de restriction	Q = tous pairs
A = $(k+l)$ pair	
B = $(l+h)$ pair	
C = $(h+k)$ pair	D = h pair
I = somme paire	J = demi-somme paire
F = tous impairs ou tous pairs	G = tous pairs et demi-somme paire

(2) Pour les formes hexagonales $\{hk\bar{l}\}$:

P = $(i=h+k)$	L = l pair
H = $(h+i)$ multiple de 3	K = H et L
R = $(h+i+l)$ multiple de 3	S = R et L

(3) Pour le seul groupe $Pa\bar{3}$:

Z = $(0kl)$ avec k pair, $(h0l)$ avec l pair, $(hk0)$ avec h pair

Remarques.— Dans le traitement hexagonal d'un réseau rhomboédrique, nous adoptons l'orientation qui correspond à la convention habituellement admise pour les descriptions morphologiques et d'après laquelle le rhomboèdre dominant est considéré comme positif et noté $\{10\bar{1}\bar{1}\}$. Dans cette orientation, les formules de transformation trouvées à la page 75 des *Tables internationales* sont applicables. Dans l'autre orientation, à laquelle correspondent les formules données dans les *Errata des Tables internationales* et dans laquelle le rhomboèdre dominant devient $\{01\bar{1}\bar{1}\}$, la condition **R** devrait se lire : $(k+i+l)$ multiple de 3.

La condition **Z** est également donnée pour l'orientation conventionnelle ordinaire, dans laquelle l'hexaèdre (pyritoèdre) dominant est pris comme positif et noté $\{021\}$. Dans l'autre orientation, pour laquelle l'hexaèdre dominant est considéré comme négatif et noté $\{012\}$, la condition **Z** devient : $(0kl)$ avec l pair, $(h0l)$ avec h pair, $(hk0)$ avec k pair.

de cette façon, peuvent être retenus sans grand effort de mémoire.

Il faut ajouter que les restrictions imposées à certains prismes ou pinacoïdes principaux, tels que $\{100\}$, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{110\}$, sont simplement indiquées par le numéro d'ordre de la première réflexion des rayons X, c'est-à-dire le facteur n par lequel on doit multiplier les indices premiers entre eux pour obtenir les indices multiples de la forme considérée. Dans une recherche de structure, on se rappellera que les spectres des rayons X auxquels on pourrait s'attendre s'ils n'étaient sujets qu'aux extinctions générales, sont les multiples des *indices multiples* donnés par nos tables.

Un inconvénient de notre système d'abréviations, inconvénient qui n'est d'ailleurs pas bien grave, est que, pour certaines formes, un même critère peut se représenter par deux (parfois trois) lettres conventionnelles différentes. Les formes du type $\{hhl\}$, par exemple, obéissent automatiquement au critère C du réseau à base centrée, puisque la somme des deux premiers indices est toujours paire. On a donc le choix entre les lettres P et C pour exprimer le fait que les formes $\{hhl\}$ ne sont soumises à aucune restriction. Si l'on se trouvait en présence d'un cristal orthorhombique ne présentant que des formes $\{hhl\}$, on ne pourrait conclure, du fait que toutes ces formes seraient observées sans extinctions, que le réseau est primitif; il pourrait aussi bien être à base centrée.

Pour obvier à cette ambiguïté de notre notation, nous avons adopté la règle d'employer la lettre correspondant à la façon la plus simple d'énoncer le critère; s'il faut choisir entre une lettre de réseau et une autre, on donnera la préférence à la lettre de réseau. Voici, par exemple, un cas d'ambiguïté. Dans le système tétragonal, l'aspect n° 24 présente, pour les formes $\{hkl\}$, $\{hk0\}$, $\{0kl\}$, $\{hhl\}$, $\{001\}$, $\{010\}$, $\{110\}$, respectivement, des conditions d'extinctions que nous notons I III 221. On aurait pu les écrire I CAI 221.

Nous donnons la liste (table B) des différentes lettres conventionnelles qui ont la même signification dans une même zone. Seules sont prises en considération les zones dans lesquelles le

critère d'extinctions est possible aux termes de la théorie des groupes.

Table B
Équivalence des symboles d'extinction

Formes Critères	hkl	$0kl$	$h0l$	$hk0$	hhl	$hk\bar{l}$	$h0\bar{h}l$	$h.h.\bar{2}h.l$
P = pas de restriction	P	P	P	P	P, C	P	P	P, H
A = $(k+l)$ pair	A	A, I	A	A	A, B, F			
B = $(l+h)$ pair	B	B	B, I	B	B, A, F			
C = $(h+k)$ pair	C	C	C	C, I	C, P			
I = somme paire	I	I, A	I, B	I, C	I			
F = tous impairs ou tous pairs	F	F, Q	F, Q	F, Q	F			
Q = tous pairs		Q, F	Q, F	Q, F	Q			
D = h pair					D			
J = demi-somme paire					J			
G = tous pairs et demi-somme paire		G	G	G				
Z = $(0kl)$ avec k pair		Z	Z	Z				
H = $(h+i)$ multiple de 3						H	H	H, P
R = $(h+i+l)$ multiple de 3						R	R	R
L = l pair							L	L, K
K = H et L							K	K, L
S = R et L							S	S

SYMBOLES DES ASPECTS MORPHOLOGIQUES

La façon de noter les aspects morphologiques s'impose : c'est d'indiquer, comme pour les groupes spatiaux dans les symboles Hermann-Mauguin, le mode du réseau, les axes de symétrie hélicoïdaux et les plans de symétrie avec glissement. Les plans de symétrie simples (miroirs) et les axes de symétrie ordinaires (axes de rotation) sont omis et remplacés par des astérisques. Exemples : l'aspect qui correspond aux groupes spatiaux $Pmmm$, $P222$, $Pmm2$, s'écrit P^{***} ; les groupes $Pcam$ et $Pca2$ appartiennent à l'aspect Pca^* .

ORIENTATIONS DIFFÉRENTES DU CRISTAL

Dans certains systèmes, il est indispensable de donner les conditions d'extinctions pour plus d'une orientation du cristal ; dans d'autres systèmes, il est utile de le faire. Nous nous sommes ralliés au plan suivant.

Dans le système triclinique, le réseau est rapporté à une maille simple (pas de centrage) ; par exemple, à la maille qui satisfait à la convention des translations minima. Une orientation suffit (table 1).

Dans le système monoclinique, en l'absence de plan de symétrie avec glissement, deux rangées conjuguées quelconques du plan (010) peuvent être choisies comme axes de coordonnées (axes c et a), puisque la maille plane qu'elles définissent n'est pas centrée. On peut donc toujours respecter ici la convention des translations minima dans le choix de cette maille plane. S'il existe un plan de symétrie avec glissement, le glissement peut avoir lieu dans la direction de n'importe quelle rangée du plan (010). Notre table prévoit les cas où la direction de glissement est choisie soit comme axe c , soit comme axe a , la maille plane restant d'ailleurs une maille simple (table 2). La convention adoptée dans les *Tables internationales* est celle qui prend l'axe c suivant le glissement. La première orientation indiquée dans la table 2 correspond à cette convention ; la seconde est obtenue, à partir de la première, en échangeant les axes c et a (et en renversant, par conséquent, le sens de l'axe b). Dans la première orientation, les deux modes du réseau sont : primitif (P) et base-centrée (C) ; dans la seconde, primitif (P) et face-centrée (A). Nous n'avons pas cru nécessaire de tenir compte des nombreuses autres orientations possibles.

Dans le système orthorhombique, quatre modes de réseau entrent en ligne de compte : primitif (P), une face centrée (A , B ou C), maille centrée (I), toutes faces centrées (F). Il y a, au maximum, six orientations différentes possibles. Nous les considérons toutes les six (tables 3, a à $3, f$). Le morphologiste

qui désire adhérer à la convention $c \angle a < b$ pourra donc y trouver, noté dans l'orientation voulue, l'aspect morphologique de l'espèce cristalline qu'il étudie. Les groupes spatiaux ont leur symbole imprimé en italique dans les colonnes correspondant à l'orientation conventionnelle des *Tables internationales*.

Dans le système tétragonal, le réseau ne peut présenter que deux modes distincts : primitif (*P*), maille centrée (*I*). En choisissant les axes de coordonnées a_1 et a_2 à 45° des côtés de la maille la plus petite du plan (001), les deux modes réticulaires deviennent, respectivement, base centrée (*C*) et toutes faces centrées (*F*). Les deux orientations sont prévues (tables 4, *a* et 4, *b*). Comme dans les autres tables, les symboles des groupes spatiaux sont en italique lorsque l'orientation est celle des *Tables internationales*.

Dans le système hexagonal, le réseau peut être du mode primitif (hexagonal simple) ou du mode rhomboédrique. Le premier de ces modes est représenté par la lettre *C* dans les *Tables Internationales*, pour rappeler que la maille orthohexagonale, à laquelle le réseau peut aussi être rapporté, est à base centrée ; le mode rhomboédrique est noté *R*. La première subdivision de la table comprend ces deux modes du réseau (table 5, *a*) ; la maille est la plus petite maille hexagonale possible. En choisissant les axes de coordonnées a_1 , a_2 et a_3 à 30° des côtés de la maille la plus petite du plan (0001), un réseau hexagonal de mode primitif se trouve rapporté à une maille multiple qui contient des nœuds aux points $(2/3, 1/3, 0)$ et $(1/3, 2/3, 0)$; dans cette orientation le mode primitif est noté *H*. La deuxième subdivision de la table envisage ce cas (table 5, *b*). On ne rapporte jamais un réseau de mode rhomboédrique à une maille hexagonale autre que la plus petite possible, c'est-à-dire celle qui porte des nœuds aux points $(2/3, 1/3, 1/3)$ et $(1/3, 2/3, 2/3)$. Les groupes en orientation conventionnelle sont indiqués en italique. Pour des raisons typographiques, l'indication des groupes en notation Schoenflies a dû être reportée à une page séparée (table 5, *c*) ; les symboles d'extinctions y sont répétés pour les deux orientations.

Le mode rhomboédrique du système hexagonal est repris dans une table spéciale (table 6) avec la notation à trois indices. Le réseau est alors défini par une maille rhomboédrique, maille primitive, et il n'y a qu'une orientation à considérer.

Le système cubique (table 7) ne demande pas de traitement particulier. Le réseau présente trois modes : primitif (*P*), maille centrée (*I*), faces centrées (*F*). Il n'existe qu'une orientation possible, si l'on utilise toujours la plus petite maille cubique. Une dernière table donne le détail des extinctions dans les 17 aspects du système cubique (table 8).

DISPOSITION DES TABLES

Chaque table est divisée en colonnes de la façon suivante :

La première colonne indique les modes du réseau ; cette colonne est omise lorsqu'il n'y a qu'un mode à considérer.

La deuxième colonne donne une numérotation arbitraire des aspects morphologiques.

La troisième colonne contient les symboles de la notation Schoenflies. Elle est subdivisée en colonnes secondaires ; chacune de celles-ci se rapporte à une classe cristalline et contient les exposants des symboles de Schoenflies, exposants qui, combinés au symbole de la classe figurant en tête, donnent le symbole des groupes spatiaux.

La quatrième colonne indique les critères d'extinctions. Elle est également subdivisée en colonnes secondaires, une pour chaque type des formes sujettes à extinction. Les abréviations (voir table A) employées pour représenter les conditions imposées aux indices sont expliquées dans une légende accompagnant chaque table.

La cinquième colonne fournit les mêmes renseignements que la troisième, mais en notation Hermann-Mauguin au lieu de Schoenflies. Elle est subdivisée en colonnes secondaires, une pour chaque classe cristalline, contenant les symboles des groupes spatiaux correspondant aux divers aspects morphologiques.

La sixième colonne est réservée aux symboles des aspects morphologiques.

Les légères modifications apportées à la disposition des tables dans le cas du système tétragonal et dans celui du système hexagonal, s'expliquent par des raisons de mise en page.

REMARQUES SUR LES SYMBOLES DES TABLE INTERNATIONALES

Parmi les groupes du système orthorhombique, il en est qui possèdent des plans de symétrie avec deux glissements simultanés suivants les deux directions axiales. Par exemple, l'aspect morphologique n° 29 (qui correspond aux groupes D_{2h}^{26} et C_{2v}^{21}) comprend deux plans à double glissement et un miroir. Lorsqu'un plan de symétrie comporte deux directions de glissement, il existe évidemment deux façons de le noter : pour le plan (100), on a le choix entre les lettres b et c ; pour le plan (010), le choix est entre c et a ; pour le plan (001), entre a et b . En pareils cas, les *Tables internationales* notent presque toujours le plan de symétrie par celle des deux lettres qui précède l'autre dans l'ordre alphabétique. Nous nous sommes ralliés à cette convention, quoique l'ordre des permutations cycliques eût été plus élégant. Dans un cas, celui du groupe D_{2h}^{26} , les *Tables internationales* (*) abandonnent la convention de l'ordre alphabétique et emploient la notation $Ibmb$ au lieu de $Ibma$. Ici encore, par excès de scrupule, nous avons cru préférable de conserver le symbole consacré par les *Tables*. Nous tenons cependant à souligner l'équivalence des notations suivantes, pour les trois orientations différentes du groupe D_{2h}^{26} :

$$\begin{aligned} Ibam &= Ibcm = Iccm = Icam, \\ Imaa &= Imca = Imab = Imcb, \\ Ibma &= Ibmb = Icma = Icmb. \end{aligned}$$

Enfin, nous attirons l'attention sur quelques erreurs qui se sont glissées dans le premier volume des *Tables internationales*.

(*) Vol. 1, page 37, groupe D_{2h}^{26} , colonnes bca et acb .

Page 37, groupe D_{2h}^{28} , il faut interchanger les symboles $Ibmm$ et $Imma$ dans les colonnes bac et cba . Page 38, groupe C_{4h}^6 , quatrième colonne, lire $F4_1/d$ au lieu de $F4/d$. Page 42, première colonne, lire D_{3h}^1 au lieu de D_{3d}^1 .

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Joseph W. Hickman, qui a bien voulu nous aider dans le travail fastidieux de la vérification des tables, et M. Duncan McConnell, qui nous a signalé plusieurs erreurs typographiques.

Nous tenons aussi à témoigner tout spécialement notre reconnaissance à M. Paul Lecours, qui, sous la direction de M. Almanzor Juneau, a exécuté la composition typographique de nos tables. Le soin minutieux qu'il a mis à accomplir un travail aussi ardu fait honneur aux éditions de *L'Action Catholique de Québec*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DONNAY, J. D. H. (1937) : Morphologie de l'apophyllite. *Bull. Acad. roy. de Belgique (cl. des Sc.)* (5) **23**, 749-61.
- (1938, a) : Crystal morphology of zircon and rutile. *Mém. Soc. russe de Minér.* (2) **67**, 31-46.
- (1938, b) : Le développement des zones cristallines. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, **61**, B 260-87.
- DONNAY, J. D. H. et HARKER, David, (1937, a) : Généralisation de la loi de Bravais. *C. R.*, **204**, 274-6.
- (1937, b) : A new law of crystal morphology extending the Law of Bravais. *Am. Mineral.* **22**, 446-67.
- SHAPPELL, M. D. (1936) : Cleavage of ionic minerals. *Am. Mineral.* **21**, 75-102 ; 390.

TABLES

Table 1
Le seul aspect morphologique du système triclinique

N° de l'aspect	Notation Schoenflies		Extinctions hkl	Notation Mauguin		Symbole de l'aspect
	C_i	C_1		$\bar{1}$	1	
1	1	1	P	$\bar{P}\bar{1}$	$P1$	P

LÉGENDE : Les indices ne sont soumis à aucune restriction.

Table 2

Les 6 aspects morphologiques du système monoclinique

Réseau	N° de l'aspect	Notation Schoenflies			Orientation : $xyz = abc$					Orientation : $xyz = \bar{c} \bar{b} \bar{a}$				
					Extinctions		Notation Mauguin			Symbole de l'aspect	Extinctions		Notation Mauguin			Symbole de l'aspect
		C_{2h}	C_2	C_s	hkl $h0l$ 010	$\frac{2}{m}$	2	m	hkl $h0l$ 010		$\frac{2}{m}$	2	m	
Primitif	1	1	1	1	P P 1	$P 2/m$	$P2_1$	Pm	P*	P P 1	$P 2/m$	$P2_1$	Pm	P*
	2	2	2		P P 2	$P2_1/m$	$P2_1$		P2₁	P P 2	$P2_1/m$	$P2_1$		P2₁
	3	4		2	P A 1	$P 2/c$		Pc	Pc	P C 1	$P 2/a$		Pa	Pa
	4	5			P A 2	$P2_1/c$			P2_{1/c}	P C 2	$P2_1/a$			P2_{1/a}
Face centrée	5		3	3	C C 2	$C 2/m$	$C2$	Cm	C*	A A 2	$A 2/m$	$A2$	Am	A*
	6	3	3	4	C F 2	$C 2/c$		Cc	Cc	A F 2	$A 2/a$		Aa	Aa

LÉGENDE : **P** = aucune restriction ; **A** = $(k+l)$ pair ; **C** = $(h+k)$ pair ; **F** = tous impairs ou tous pairs.

Table 3, a

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

1^{ère} orientation : $xyz = abc$

Réseau	N° de l'aspect	Notation			Extinctions	Notation Mauguin			Symbole de l'aspect
		Schoenflies				$\frac{222}{mmm}$	2 2 2	mm2	
		D_{2h}	D_2	C_{2v}					
Primitif	1	1	1	1	P PPP 111	<i>Pmmm</i>	P2 2 2	<i>Pmm2</i>	P***
	2		2		P PPP 112		P2 2 2 ₁		P**2 ₁
	3		3		P PPP 221		P2 ₁ 2 ₁ 2		P2 ₁ 2 ₁ *
	4		4		P PPP 222		P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁		P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁
	5	5		4 2	P PPB 211	<i>Pmma</i>		{ <i>Pm2a</i> <i>P2ma</i>	P**a
	6	13			7	P PIP 212	<i>Pmnm</i>		<i>Pmn2</i>	P*n*
	7	3		3	P BAP 112	<i>Pccm</i>		<i>Pcc2</i>	Pcc*
	8	11		5	P BCP 212	<i>Pcam</i>		<i>Pca2</i>	Pca*
	9	9		8	P CCP 221	<i>Pbam</i>		<i>Pba2</i>	Pba*
	10	7		6	P IAP 122	<i>Pncm</i>		<i>Pnc2</i>	Pnc*
	11	.16		9	P ICP 222	<i>Pnam</i>		<i>Pna2</i>	Pna*
	12	12		10	P IIP 222	<i>Pnnm</i>		<i>Pnn2</i>	Pnn*
	13	8			P BAB 212	<i>Pcca</i>			Pcca
	14	15			P CAB 222	<i>Pbca</i>			Pbca
	15	10			P BAI 222	<i>Pccn</i>			Pccn
	16	4			P CCI 221	<i>Pban</i>			Pban
	17	14			P CAI 222	<i>Pbcn</i>			Pbcn
	18	6			P IIB 222	<i>Pnna</i>			Pnna
	19	2			P III 222	<i>Pnnn</i>			Pnnn
Une face centrée	20	19	6	11 14	C CCI 221	<i>Cmmm</i>	C2 2 2	{ <i>Cmm2</i> <i>Cm2m</i>	C***
	21		5		C CCI 222		C2 2 2 ₁		C**2 ₁
	22	17		12 16	C CFI 222	<i>Cmcm</i>		{ <i>Cmc2</i> <i>C2cm</i>	C*c*
	23	21			15	A FAA 122	<i>Abmm</i>		<i>Abm2</i>	Ab**
	24	18		17	A FFA 222	<i>Abam</i>		<i>Aba2</i>	Aba*
	25	20		13	C FFI 222	<i>Cccm</i>		<i>Ccc2</i>	Ccc*
	26	22			C FFF 222	<i>Ccca</i>			Ccca
Maille centrée	27	25	8 9	20	I III 222	<i>Immm</i>	{ I2 2 2 I2 ₁ 2 ₁ 2 ₁	<i>Imm2</i>	I***
	28	28		22	I IFI 222	<i>Imam</i>		<i>Ima2</i>	I*a*
	29	26		21	I FFI 222	<i>Ibam</i>		<i>Iba2</i>	Iba*
	30	27			I FFF 222	<i>Ibca</i>			Ibca
Faces centrées	31	23	7	18	F FFF 222	<i>Fmmm</i>	F2 2 2	<i>Fmm2</i>	F***
	32			19	F GGF 444			<i>Fdd2</i>	Fdd*
	33	24			F GGG 444	<i>Fddd</i>			Fddd

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (k+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

2° orientation : $x y z = \bar{b} \bar{a} \bar{c}$

Réseau	N° de l'aspect	Notation			Extinctions							Notation Mauguin			Symbole de l'aspect
		Schoenflies										2 2 2 - - - mmm	2 2 2	mm2	
		D _{2h}	D ₂	C _{2v}	l k l 0 l h k 0 l 0 0 0 1	l k 0 l h k 0 l 0 0 0 1	l k 0 l h k 0 l 0 0 0 1	l k 0 l h k 0 l 0 0 0 1	l k 0 l h k 0 l 0 0 0 1	l k 0 l h k 0 l 0 0 0 1					
Primitif	1	1	1	1	P	PPP	111	Pmmm	P2 2 2	Pmm2	P***				
	2		2		P	PPP	112		P2 2 2 ₁		P**2 ₁				
	3		3		P	PPP	221		P2 ₁ 2 ₁ 2		P2 ₁ 2 ₁ *				
	4		4		P	PPP	222		P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁		P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁				
	5	5		{ 4 2	P	PPA	121	Pmmb		{ P2mb Pm2b	P**b				
	6	13		7	P	IPP	122	Pnmm		Pnm2	Pn**				
	7	3		3	P	BAP	112	Pccm		Pcc2	Pcc*				
	8	11		5	P	CAP	122	Pbcm		Pbc2	Pbc*				
	9	9		8	P	CCP	221	Pbam		Pba2	Pba*				
	10	7		6	P	BIP	212	Penm		Pcn2	Pcn*				
	11	16		9	P	CIP	222	Pbnm		Pbn2	Pbn*				
	12	12		10	P	IIP	222	Pnnm		Pnn2	Pnn*				
	13	8			P	BAA	122	Pccb			Pccb				
	14	15			P	BCA	222	Pcab			Pcab				
	15	10			P	BAI	222	Pccn			Pccn				
	16	4			P	CCI	221	Pban			Pban				
	17	14			P	BCI	222	Pcan			Pcan				
	18	6			P	IIA	222	Pnnb			Pnnb				
	19	2			P	III	222	Pnnp			Pnnp				
Une face centrée	20	19	6	{ 11 14	C	CCI	221	Cmmm	C2 2 2	{ Cmm2 C2mm	C***				
	21		5		C	CCI	222		C2 2 2 ₁		C**2 ₁				
	22	17		{ 12 16	C	FCI	222	Cemm		{ Ccm2 Ce2m	Cc**				
	23	21		15	B	BFB	212	Bmam		Bma2	B*a*				
	24	18		17	B	FFB	222	Bbam		Bba2	Bba*				
	25	20		13	C	FFI	222	Cccm		Ccc2	Ccc*				
	26	22			C	FFF	222	Ccca			Ccca				
Maille centrée	27	25	{ 8 9	20	I	III	222	Immm	{ I2 2 2 I2 ₁ 2 ₁ 2 ₁	Imm2	I***				
	28	28		22	I	FII	222	Ibmm		Ibm2	Ib**				
	29	26		21	I	FFI	222	Ibam		Iba2	Iba*				
	30	27			I	FFF	222	Ibca			Ibca				
Faces centrées	31	23	7	18	F	FFF	222	Fmmm	F2 2 2	Fmm2	F***				
	32			19	F	GGF	444			Fdd2	Fdd*				
	33	24			F	GGG	444	Fddd			Fddd				

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (k+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

3^e orientation : $xyz = cab$

Réseau	N° de l'aspect	Notation			Extinctions	Notation Mauguin			Symbole de l'aspect
		Schoenflies				$\frac{222}{mmm}$	222	2mm	
		D_{2h}	D_2	C_{2v}	hkl					$0kl$	$h0l$	$100$	$101$
Primitif	1	1	1	1	P PPP 111	$Pmmm$	$P222$	$P2mm$	P***
	2		2		P PPP 211		$P2_122$		$P2_1^{**}$
	3		3		P PPP 122		$P2_212_1$		$P^*2_12_1$
	4		4		P PPP 222		$P2_12_12_1$		$P2_12_12_1$
	5	5		4	P CPP 121	$Pbmm$		$\begin{cases} Pbm2 \\ Pb2m \end{cases}$	Pb**
	6	13	7		P PPI 221	$Pmnn$	$P2mn$		P**n
	7	3	3		P PCB 211	$Pmaa$	$P2aa$	P^*aa	
	8	11	5		P PCA 221	$Pmab$	$P2ab$	P^*ab	
	9	9	8		P PAA 122	$Pmcb$	$P2cb$	P^*cb	
	10	7	6		P PIB 212	$Pmna$	$P2na$	P^*na	
	11	16	9		P PIA 222	$Pmnb$	$P2nb$	P^*nb	
	12	12	10		P PII 222	$Pmnn$	$P2nn$	P^*nn	
	13	8			P CCB 221	$Pbaa$		$Pbaa$	
	14	15			P CAB 222	$Pbca$		$Pbca$	
	15	10			P ICB 222	$Pnaa$		$Pnaa$	
	16	4			P IAA 122	$Pncb$		$Pncb$	
	17	14			P IAB 222	$Pnca$		$Pnca$	
	18	6			P CII 222	$Pbnn$		$Pbnn$	
	19	2			P III 222	$Pnnn$		$Pnnn$	
Une face centrée	20	19	6	11 14	A IAA 122	$Ammm$	$A222$	$\begin{cases} A2mm \\ Amm2 \end{cases}$	A***
	21		5		A IAA 222		$A2_122$		$A2_1^{**}$
	22	17		12 16	A IAF 222	$Amma$		$\begin{cases} A2ma \\ Am2a \end{cases}$	A**a
	23	21	15		B BFB 212	$Bmam$	$B2am$		B^*c^*
	24	18	17		B BFF 222	$Bmab$	$B2ab$	B^*ab	
	25	20	13		A IFF 222	$Amaa$	$A2aa$	A^*aa	
	26	22			A FFF 222	$Abaa$		$Abaa$	
Maille centrée	27	25	8 9	20	I III 222	$Immm$	$\begin{cases} I222 \\ I2_12_12_1 \end{cases}$	$I2mm$	I***
	28	28		22	I IIF 222	$Imma$		$I2ma$	$I^{**}a$
	29	26		21	I IFF 222	$Imaa$	$I2aa$	I^*aa	
	30	27			I FFF 222	$Ibca$		$Ibca$	
Faces centrées	31	23	7	18	F FFF 222	$Fmmm$	$F222$	$F2mm$	F***
	32			19	F FGG 444			$F2dd$	F**d
	33	24			F GGG 444	$Fddd$			Fddd

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (k+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Table 3, d

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

4^e orientation : $x y z = \bar{c} \bar{b} \bar{a}$

Réseau	N° de l'aspect	Notation			Extinctions	Notation Mauguin			Symbole de l'aspect		
		Schoenflies				$\begin{matrix} 2 & 2 & 2 \\ \hline m & m & m \end{matrix}$	2 2 2	2mm			
		D _{2h}	D ₂	C _{2v}							
Primitif	1	1	1	1	P PPP 111	Pmmm	P2 2 2 P2 ₁ 2 2 P2 2 ₁ 2 ₁ P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁	P2mm	P***		
	2		2		P PPP 211				P2 ₁ **		
	3		3		P PPP 122				P*2 ₁ 2 ₁		
	4		4		P PPP 222				P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁		
	5	5		{ 4 2	P BPP 112	Pcmm		{ Pc2m Pcm2	Pc**		
	6	13		7	P PIP 212	Pmnm			P*n*		
	7	3		3	P PCB 211	Pmaa		P2nm	P*aa		
	8	11		5	P PAB 212	Pmca		P2aa	P*ca		
	9	9		8	P PAA 122	Pmcb		P2ca	P*cb		
	10	7		6	P PCI 221	Pman		P2cb	P*an		
	11	16		9	P PAI 222	Pmcn		P2an	P*cn		
	12	12		10	P PII 222	Pmnn		P2cn	P*nn		
	13	8			P BCB 212	Pcaa		P2nn	Pcaa		
	14	15			P BCA 222	Pcab			Pcab		
	15	10			P ICB 222	Pnaa			Pnaa		
	16	4			P IAA 122	Pncb			Pncb		
	17	14			P ICA 222	Pnab			Pnab		
	18	6			P BII 222	Pcnn			Pcnn		
	19	2			P III 222	Pnnn			Pnnn		
Une face centrée	20	19	6	{ 11 14	A IAA 122	Ammm	A2 2 2 A2 ₁ 2 2	{ A2mm Am2m	A***		
	21		5		A IAA 222				A2 ₁ **		
	22	17		{ 12 16	A IFA 222	Amam		{ A2am Ama2	A*a*		
	23	21		15	C CCF 221		Cmma		C2ma	C**b	
	24	18		17	C CFF 222	Cmca		C2ca	C*ca		
	25	20		13	A IFF 222	Amaa		A2aa	A*aa		
	26	22			A FFF 222	Abaa			Abaa		
	Maille centrée	27	25	{ 8 9	20	I III 222	Immm	{ I2 2 2 I2 ₁ 2 ₁	I2mm	I***	
28		28		22	I IFI 222	Imam				I2am	I*a*
29		26		21	I IFF 222	Imaa				I2aa	I*aa
30		27			I FFF 222	Ibca					Ibca
Faces centrées	31	23	7	18	F FFF 222	Fmmm	F2 2 2	F2mm	F***		
	32		19		F FGG 444				F2dd	F*dd	
	33	24			F GGG 444				Fddd	Fddd	

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (k+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

5° orientation : $x y z = b c a$

Réseau	N° de l'aspect	Notation			Extinctions						Notation Mauguin			Symbole de l'aspect	
		Schoenflies			l	l	l	0	0	0	1	$\frac{222}{mmm}$	2 2 2		$m2m$
		D_{2h}	D_2	C_{2v}	h	k	l	0	0	0	1				
Primitif	1	1	1	1	P	PPP	111	$Pmmm$	$P222$	$Pm2m$	P***				
	2		2		P	PPP	121		$P22_12$		P*2 ₁ *				
	3		3		P	PPP	212		$P2_122_1$		$P2_1*2_1$				
	4		4		P	PPP	222		$P2_12_12_1$		$P2_12_12_1$				
	5	5		{ 4	P	PAP	112	$Pmcm$		{ $P2cm$	P*c*				
	6	13		{ 2	P	IPP	122	$Pnmm$		$Pmc2$					
	7	3		7	P	CPA	121	$Pnmb$		$Pn2m$	Pn^{**}				
	8	11		3	P	BPA	122	$Pcmb$		$Pb2b$	Pb^*b				
	9	9		5	P	BPB	212	$Pema$		$Pc2b$	Pc^*b				
	10	7		8	P	BPB	212	$Pema$		$Pc2a$	Pc^*a				
	11	16		6	P	CPI	221	$Pbmn$		$Pb2n$	Pb^*n				
	12	12		9	P	BPI	222	$Pcmn$		$Pc2n$	Pc^*n				
	13	8		10	P	IPI	222	$Pnmm$		$Pn2n$	Pn^*n				
	14	15			P	CAA	122	$Pbcb$			$Pbcb$				
	15	10			P	CAB	222	$Pbca$			$Pbca$				
	16	4			P	CIA	222	$Pbnb$			$Pbnb$				
	17	14			P	BIB	212	$Pena$			$Pena$				
	18	6			P	CIB	222	$Pbna$			$Pbna$				
	19	2			P	IAI	222	$Pncn$			$Pncn$				
				P	III	222	$Pnnn$			$Pnnn$					
Une face centrée	20	19	6	{ 11	B	BIB	212	$Bmmm$	$B222$	{ $Bm2m$	B***				
	21		5	{ 14	B	BIB	222		$B22_12$	$B2mm$	$B*2_1^*$				
	22	17		{ 12	B	FIB	222	$Bbmm$		{ $Bb2m$	Bb^{**}				
	23	21		{ 16	C	CCF	221	$Cmma$		$Bbm2$					
	24	18		15	C	FCF	222	$Cema$		$Cm2a$	$C^{**}a$				
	25	20		17	C	FCF	222	$Cema$		$Ce2a$	Cc^*a				
	26	22		13	B	FIF	222	$Bbmb$		$Bb2b$	Bb^*b				
				B	FFF	222	$Bbab$			$Bbab$					
Maille centrée	27	25	{ 8	20	I	III	222	$Immm$	{ $I222$	$Im2m$	I***				
	28	28	{ 9	22	I	FII	222	$Ibmm$	$I2_12_12_1$	$Ib2m$	Ib^{**}				
	29	26		21	I	FIF	222	$Ibmb$		$Ib2a$	Ib^*a				
	30	27			I	FFF	222	$Ibca$			$Ibca$				
Faces centrées	31	23	7	18	F	FFF	222	$Fmmm$	$F222$	$Fm2m$	F***				
	32			19	F	GFG	444			$Fd2d$	Fd^*d				
	33	24			F	GFG	444	$Fddd$			$Fddd$				

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (h+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Les 33 aspects morphologiques du système orthorhombique

6° orientation : $x y z = \bar{a} \bar{c} \bar{b}$

Réseau	N° de l'aspect	Notation Schoenflies			Extinctions	Notation Mauguin			Symbole de l'aspect
		D_{2h}	D_2	C_{2v}		$\frac{222}{mmm}$	2 2 2	$m2m$	
		$h k l$	$0 k l$	$h k 0$	$h k 0$	$0 0 0$	$1 0 0$	$1 0 0$		$1 0 0$
Primitif	1	1	1	1	P P P P 1 1 1	<i>Pmmm</i>	P 2 2 2	Pm2m	P***
	2		2		P P P P 1 2 1		P 2 2 2		P*2 ₁ *
	3		3		P P P P 2 1 2		P ₂ 1 2 2 ₁		P ₂ 1*2 ₁
	4		4		P P P P 2 2 2		P ₂ 1 2 ₁ 2 ₁		P ₂ 1 2 ₁ 2 ₁
	5	5		{ 4	P P C P 2 1 1	Pmam		{ Pma2 P2am	P*a*
	6	13		7	P P P I 2 2 1	<i>Pmmm</i>		Pm2n	P**n
	7	3		3	P C P A 1 2 1	Pbmb		Pb2b	Ph*b
	8	11		5	P Ć P B 2 2 1	Pbma		Pb2a	Pb*a
	9	9		8	P B P B 2 1 2	Pema		Pc2a	Pc*a
	10	7		6	P I P A 1 2 2	Pnmb		Pn2b	Pn*b
	11	16		9	P I P B 2 2 2	<i>Pnma</i>		Pn2a	Pn*a
	12	12		10	P I P I 2 2 2	Pnmn		Pn2n	Pn*n
	13	8			P C C A 2 2 1	Pbab			Pbab
	14	15			P B C A 2 2 2	Peab			Peab
	15	10			P C I A 2 2 2	Pbnb			Pbnb
	16	4			P B I B 2 1 2	Pena			Pena
	17	14			P B I A 2 2 2	Penb			Penb
	18	6			P I C I 2 2 2	Pnan			Pnan
	19	2			P I I I 2 2 2	<i>Pnnn</i>			Pnnn
Une face centrée	20	19	6	{ 11	B B I B 2 1 2	Bmmm	B 2 2 2	{ Bm2m Bmm2	B***
	21		5	14	B B I B 2 2 2		B 2 2 2		B*2 ₁ *
	22	17		{ 12	B B I F 2 2 2	Bmmb		{ Bm2b B2mb	B**b
	23	21		15	A F A A 1 2 2	Abmm		Ab2m	Ac**
	24	18		17	A F A F 2 2 2	Abma		Ab2a	Ab*a
	25	20		13	B F I F 2 2 2	Bbmb		Bb2b	Bb*b
	26	22			B F F F 2 2 2	Bbab			Bbab
Maille centrée	27	25	{ 8	20	I I I I 2 2 2	<i>Immm</i>	{ I 2 2 2 I ₂ 1 2 ₁	Im2m	I***
	28	28	9	22	I I I F 2 2 2	<i>Imma</i>		Im2a	I**a
	29	26		21	I F I F 2 2 2	Ibmb		Ib2a	Ib*a
	30	27			I F F F 2 2 2	<i>Ibca</i>			Ibca
Faces centrées	31	23	7	18	F F F F 2 2 2	<i>Fmmm</i>	F 2 2 2	Fm2m	F***
	32			19	F G F G 4 4 4			Fd2d	Fd*d
	33	24			F G G G 4 4 4	<i>Fddd</i>			Fddd

LÉGENDE : P = pas de restriction ; A = (k+l) pair ; B = (l+h) pair ; C = (h+k) pair ; I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ; G = tous pairs et demi-somme paire.

Table 4, a
Les 31 aspects morphologiques du système tétragonal

1^{ère} orientation : maille la plus petite possible

Réseau	N° de l'aspect	Notation							Extinctions		
		Schoenflies							h	k	l
		D_{4h}	D_4	C_{4v}	D_{2d}	C_{4h}	C_4	S_4	h	k	l
Primitif	1	1	1	1	{1 5}	1	1	1	P	PPP	111
	2		5			2	3		P	PPP	211
	3		{3 7}				{2 4}		P	PPP	411
	4		2		3				P	PPP	121
	5		6						P	PPP	221
	6		{4 8}						P	PPP	421
	7	9		7	2				P	PPI	211
	8				4				P	PPI	221
	9	5		2	7				P	PCP	121
	10	13		8					P	PCI	221
	11	10		3	6				P	PBP	211
	12	2		5					P	PBI	211
	13	14		4	8				P	PIP	221
	14	6		6					P	PIP	221
	15	7					3		P	IPP	221
	16						4		P	IPI	121
	17	15							P	IPI	221
	18	3							P	ICP	121
	19	11							P	ICI	221
	20	16							P	IBP	221
	21	8							P	IBI	221
	22	12							P	IIP	221
	23	4							P	III	221
Maille centrée	24	17	9	9	{11 9}	5	5	2	I	III	221
	25		10				6		I	III	421
	26	18		10	10				I	IFI	221
	27			11	12				I	IJJ	422
	28			12					I	IFJ	422
	29					6			I	FII	422
	30	19							I	FIJ	422
	31	20							I	FFJ	422

LÉGENDE : **P**=pas de restriction ; **B**=($l+h$) pair ; **C**=($h+k$) pair ;
I=somme paire ; **F**=tous impairs ou tous pairs ;

Les 31 aspects morphologiques du système tétragonal

1^{ère} orientation : maille la plus petite possible

N ^o de l'aspect	Notation Mauguin							Symbole de l'aspect
	$\frac{4}{m}$	$\frac{2}{m}$	$\frac{2}{m}$	422	4mm	$\bar{4}2m$	$\frac{4}{m}$		4	$\bar{4}$
1	$P4/mmm$	$P4\ 2$	$P4mm$	$\left\{ \begin{array}{l} P\bar{4}2m \\ P\bar{4}m2 \end{array} \right.$	$P4/m$	$P4$	$P\bar{4}$	P***
2		$P4_22$			$P4_2/m$	$P4_2$		$P4_2^{**}$
3		$\left\{ \begin{array}{l} P4_12 \\ P4_32 \end{array} \right.$				$\left\{ \begin{array}{l} P4_1 \\ P4_3 \end{array} \right.$		$P4_1^{**}$
4		$P4\ 2_1$			$P\bar{4}2_1m$			$P^*2_1^*$
5		$P4_22_1$						$P4_22_1^*$
6		$\left\{ \begin{array}{l} P4_12_1 \\ P4_32_1 \end{array} \right.$						$P4_12_1^*$
7	$P4/mmc$		$P4mc$		$P\bar{4}2c$			$P^{**}c$
8					$P\bar{4}2_1c$			P^*2_1c
9	$P4_1mbm$		$P4bm$		$P\bar{4}b2$			P^*b^*
10	$P4/mbc$		$P4bc$					P^*bc
11	$P4/mcm$		$P4cm$		$P\bar{4}c2$			P^*c^*
12	$P4/mcc$		$P4cc$					P^*cc
13	$P4/mnm$		$P4nm$		$P\bar{4}n2$			P^*n^*
14	$P4/mnc$		$P4nc$					P^*nc
15	$P4/nmm$					$P4/n$		Pn^{**}
16						$P4_2/n$		$P4_2/n^{**}$
17	$P4/nmc$							Pn^*c
18	$P4/nbm$							Pnb^*
19	$P4/nbc$							$Pnbc$
20	$P4/ncm$							Pnc^*
21	$P4/ncc$							$Pnce$
22	$P4/nnm$							Pnn^*
23	$P4/nnc$							$Pnnc$
24	$I4/mmm$	$I4\ 2$	$I4mm$	$\left\{ \begin{array}{l} I\bar{4}2m \\ I\bar{4}m2 \end{array} \right.$	$I4/m$	$I4$	$I\bar{4}$	I***
25		$I4_12$					$I4_1$	$I4_1^{**}$
26	$I4/mcm$		$I4cm$		$I\bar{4}c2$			I^*c^*
27			$I4md$		$I\bar{4}2d$			$I^{**}d$
28			$I4cd$					I^*cd
29						$I4_1/a$		$I4_1/a^{**}$
30	$I4/amd$							Ia^*d
31	$I4/acd$							$Iacd$

Q = tous pairs ; D = h pair ; J = demi-somme paire ;
G = tous pairs et demi-somme paire.

Les 31 aspects morphologiques du système tétragonal

2^e orientation : maille double de la maille minima

Réseau	N° de l'aspect	Notation							Extinctions					
		Schoenflies												
		D_{4h}	D_4	C_{4v}	D_{2d}	C_{4h}	C_4	S_4	hkl	$h k 0$	$0 k l$	$h k l$	$0 1 0$	$0 1 1$
Base centrée	1	1	1	1	$\begin{Bmatrix} 1 \\ 5 \end{Bmatrix}$	1	1	1	C	I	CP	121		
	2		5			2	3		C	I	CP	221		
	3		$\begin{Bmatrix} 3 \\ 7 \end{Bmatrix}$				$\begin{Bmatrix} 2 \\ 4 \end{Bmatrix}$		C	I	CP	421		
	4		2		3				C	I	CP	122		
	5		6						C	I	CP	222		
	6		$\begin{Bmatrix} 4 \\ 8 \end{Bmatrix}$						C	I	CP	422		
	7	9		7	2				C	I	FP	221		
	8				4				C	I	FP	222		
	9	5		2	7				C	I	CD	122		
	10	13		8					C	I	FD	222		
	11	10		3	6				C	I	CI	221		
	12	2		5					C	I	FI	221		
	13	14		4	8				C	I	CF	222		
	14	6		6					C	I	FF	222		
	15	7					3		C	F	CP	122		
	16						4		C	F	CP	222		
	17	15							C	F	FP	222		
	18	3							C	F	CD	222		
	19	11							C	F	FD	222		
	20	16							C	F	CI	222		
	21	8							C	F	FI	222		
	22	12							C	F	CF	222		
	23	4							C	F	FF	222		
Faces centrées	24	17	9	9	$\begin{Bmatrix} 11 \\ 9 \end{Bmatrix}$	5	5	2	F	F	F	F	222	
	25		10				6		F	F	F	F	422	
	26	18		10	10				F	F	F	Q	222	
	27			11	12				F	F	G	F	442	
	28			12					F	F	G	Q	442	
	29					6			F	G	F	F	442	
	30	19							F	G	G	F	442	
	31	20							F	G	G	Q	442	

LÉGENDE : P = pas de restriction ; B = $(i+h)$ pair ; C = $(h+k)$ pair ;
I = somme paire ; F = tous impairs ou tous pairs ;

Les 31 aspects morphologiques du système tétragonal

2° orientation : maille double de la maille minima

N° de l'aspect	Notation Mauguin							Symbole de l'aspect
	$\frac{4}{m}$	$\frac{2}{m}$	$\frac{2}{m}$	422	4mm	$\bar{4}2m$	$\frac{4}{m}$		4	$\bar{4}$
1	C4/mmm	C4 22	C4mm	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{C}4m2 \\ \bar{C}42m \end{array} \right.$	C 4/m	C 4	$C\bar{4}$	C***
2		C4 ₂ 22			C4 ₂ /m	C4 ₂		C4 ₂ **
3		$\left\{ \begin{array}{l} C4_122 \\ C4_322 \end{array} \right.$				$\left\{ \begin{array}{l} C4_1 \\ C4_3 \end{array} \right.$		C4 ₁ **
4		C4 22 ₁		$C\bar{4}m2_1$				C**2 ₁
5		C4 ₂ 22 ₁						C4 ₂ *2 ₁
6		$\left\{ \begin{array}{l} C4_122_1 \\ C4_322_1 \end{array} \right.$						C4 ₁ *2 ₁
7	C4/mcm		C4cm	$C\bar{4}c2$				C*c*
8				$C\bar{4}c2_1$				C*c2 ₁
9	C4/mmb		C4mb	$C\bar{4}2b$				C**b
10	C4/mcb		C4cb					C*cb
11	C4/mmc		C4mc	$C\bar{4}2c$				C**c
12	C4/mcc		C4cc					C*cc
13	C4/mmn		C4mn	$C\bar{4}2n$				C**n
14	C4/mcn		C4cn					C*cn
15	C4/amm				C 4/a			C _a **
16					C4 ₂ /a			C4 ₂ /a**
17	C4/acm							Cac*
18	C4/amb							C _a *b
19	C4/acb							Cacb
20	C4/amc							C _a *c
21	C4/acc							Cacc
22	C4/amn							C _a *n
23	C4/acn							Cacn
24	F4/mmm	F 4 2	F4mm	$\left\{ \begin{array}{l} \bar{F}4m2 \\ \bar{F}42m \end{array} \right.$	F 4/m	F4	$F\bar{4}$	F***
25		F 4 ₁ 2				F4 ₁		F4 ₁ **
26	F4/mmc		F4mc	$F\bar{4}2c$				F**c
27			F4dm	$F\bar{4}d2$				F*d*
28			F4dc					F*dc
29					F4 ₁ /d			F4 ₁ /d**
30	F4/ddm							Fdd*
31	F4/ddc							Fddc

Q = tous pairs ; D = h pair ; J = demi-somme paire ;

G = tous pairs et demi-somme paire.

Table 5, a. Les 9 aspects morphologiques du système hexagonal

1^{ère} orientation : maille hexagonale la plus petite possible

Réseau	N° de l'aspect	Extinctions $h \ k \ i \ l$ $h \ 0 \ \bar{h} \ l$ $h \ h \ 2\bar{h} \ l$ $0 \ 0 \ 0 \ 1$	Notation Mauguin											Symbole de l'aspect		
			$\frac{6}{m} \ \frac{2}{m} \ \frac{2}{m}$	622	6mm	$\bar{6}m2$	$\frac{6}{m}$	6	$\bar{6}$	$\bar{3} \ \frac{2}{m}$	32	3m	$\bar{3}$		3	
Hexagonal	1	P PP 1	$C6/mmm$	$C6_2$	$C6mm$	$\{C\bar{6}m2$ $C\bar{6}2m$	$C6/m$	$C6$	$C\bar{6}$	$\{C\bar{3}m1$ $C\bar{3}1m$	$\{C3_21$ $C31_2$	$\{C3m1$ $C31m$	$C\bar{3}$	$C3$	C^{***}	
	2	P PP 2		$C6_3$			$C6_3/m$	$C6_3$							$C6_3^{**}$	
	3	P PP 3		$\{C6_2$ $C6_2$				$\{C6_2$ $C6_4$				$\{C3_121$ $C3_221$ $C3_112$ $C3_212$			$\{C3_1$ $C3_2$	$C6_2^{**}$
	4	P PP 6		$\{C6_12$ $C6_2$				$\{C6_1$ $C6_5$							$C6_1^{**}$	
	5	P LP 2	$C6/mcm$		$C6cm$	$C\bar{6}c2$									C^*c^*	
	6	P PL 2	$C6/mmc$		$C6mc$	$C\bar{6}2c$					$C\bar{3}c1$		$C3c1$		$C^{**}c$	
	7	P LL 2	$C6/mcc$		$C6cc$						$C\bar{3}1c$		$C31c$		C^*cc	
Rhomboédrique	8	R RR 3	Le réseau ne peut pas être du mode rhomboédrique						$R\bar{3}m$	$R3_2$	$R3m$	$R\bar{3}$	$R3$	R^{**}		
	9	R SR 6	dans ces sept classes cristallines.						$R\bar{3}c$		$R3c$			R^*c		

LÉGENDE : Restrictions imposées aux indices $\{h \ k \ i \ l\}$: P = $(i = h + k)$; H = $(h + i)$ multiple de 3 ; R = $(h + i + l)$ multiple de 3 ; L = l pair ; K = H et L ; S = R et L. REMARQUE.— $(h \ 0 \ \bar{h} \ l)$, dans le mode rhomboédrique, inclut aussi $(0 \ h \ \bar{h} \ l)$.

Table 5, b. Les 9 aspects morphologiques du système hexagonal

2° orientation : maille hexagonale triple de la maille minima †

Réseau	N° de l'aspect	Extinctions			Notation Mauguin										Symbole de l'aspect		
		h	k	l	$\frac{6}{m}$	$\frac{2}{m}$	$\frac{2}{m}$	622	$6mm$	$\bar{6}m2$	$\frac{6}{m}$	6	$\bar{6}$	$\bar{3}$		$\frac{2}{m}$	32	$3m$	$\bar{3}$	3
Hexagonal	1	H	HP	1	H6/mmm	H6 2	H6mm	$\left\{ \begin{array}{l} H\bar{6}2m \\ H\bar{6}m2 \end{array} \right\}$	H 6/m	H6	H $\bar{6}$	$\left\{ \begin{array}{l} H\bar{3}1m \\ H\bar{3}m1 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} H 312 \\ H 321 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} H\bar{3}1m \\ H\bar{3}m1 \end{array} \right\}$	H $\bar{3}$	H3	H***
	2	H	HP	2		H6 _s 2			H6 _s /m	H6 _s							H6 _s **
	3	H	HP	3		$\left\{ \begin{array}{l} H6_22 \\ H6_42 \end{array} \right\}$				$\left\{ \begin{array}{l} H6_2 \\ H6_4 \end{array} \right\}$						$\left\{ \begin{array}{l} H3_1 \\ H3_2 \end{array} \right\}$	H6 ₂ **
	4	H	HP	6		$\left\{ \begin{array}{l} H6_12 \\ H6_82 \end{array} \right\}$				$\left\{ \begin{array}{l} H6_1 \\ H6_8 \end{array} \right\}$		H $\bar{3}1c$			H31c		H6 ₁ **
	5	H	HL	2	H6/mmc		H6mc					H $\bar{3}c1$			H3c1		H**c
	6	H	KP	2	H6/mcm		H6cm	$\bar{H}62c$									H*c*
	7	H	KL	2	H6/mcc		H6cc	$\bar{H}6c2$									H*cc
Rhomboédrique	8	† L'orientation de la maille hexagonale triple (ou orientation H) n'est pas employée lorsque le réseau est du mode rhomboédrique.															
	9																

LÉGENDE : Restrictions imposées aux indices $\{h k \bar{i} l\}$: P = (i = h + k) ; H = (h + i) multiple de 3 ; R = (h + i + l) multiple de 3 ; L = l pair ; K = H et L ; R = S et L. REMARQUE.— (h 0 \bar{h} l), dans le mode rhomboédrique, inclut aussi (0 h \bar{h} l).

Table 5, c
Les 9 aspects morphologiques du système hexagonal

Réseau	N° de l'aspect	Extinctions 1 ^{ère} orientation	Notation Schoenflies											Extinctions 2 ^e orientation					
			$\bar{h} \ k \ \bar{i} \ l$	$h \ k \ 0 \ \bar{h} \ l$	$h \ k \ h \ 2\bar{h} \ l$	0 0 0 1	D_{6h}	D_6	C_{6v}	D_{3h}	C_{6h}	C_6	C_{3h}		D_{3d}	D_3	C_{3v}	C_{3i}	C_3	$\bar{h} \ k \ \bar{i} \ l$	$h \ k \ 0 \ \bar{h} \ l$	$h \ k \ h \ 2\bar{h} \ l$	0 0 0 1
Hexagonal	1	P P P 1	1	1	1	$\left\{ \begin{matrix} 1 \\ 3 \end{matrix} \right.$	1	1	1	$\left\{ \begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right.$	$\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix} \right.$	$\left\{ \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right.$	1	1	H H P 1				
	2	P P P 2		6			2	6							H H P 2				
	3	P P P 3		$\left\{ \begin{matrix} 4 \\ 5 \end{matrix} \right.$			$\left\{ \begin{matrix} 4 \\ 5 \end{matrix} \right.$				$\left\{ \begin{matrix} 4 \\ 6 \\ 3 \\ 5 \end{matrix} \right.$			$\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$	H H P 3				
	4	P P P 6		$\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$			$\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$								H H P 6				
	5	P L P 2	3		3	2					4		3		H H L 2				
	6	P P L 2	4		4	4					2		4		H K P 2				
	7	P L L 2	2		2										H K L 2				
Rhomboédrique	8	R R R 3	Le réseau ne peut pas être du mode rhomboédrique dans ces							5	7	5	2	4	Orientation inusitée				
	9	R S R 6	sept classes cristallines.							6		6							

LÉGENDE : Restrictions imposées aux indices $\{h \ k \ \bar{i} \ l\}$ **P**=($i=h+k$) ; **H**=($h+i$) multiple de 3 ;

R=($h+i+l$) ; multiple de 3 ; **L**= l pair ; **K**=**H** et **S** ; **R**=**S** et **L**

REMARQUE.— ($h \ 0 \ \bar{h} \ l$), dans le mode rhomboédrique, inclut aussi ($0 \ h \ \bar{h} \ l$).

Table 6
Les 2 aspects morphologiques du sous-système rhomboédrique
 (axes de Miller ou axes rhomboédriques de coordonnées)

N° de l'aspect	Notation Schoenflies					Extinctions			Notation Mauguin					Symbole de l'aspect
	D_{3d}	D_3	C_{3v}	C_{3i}	C_3	hkl	hkl	111	$\bar{3}\frac{2}{m}$	32	$3m$	$\bar{3}$	3	
8	5	7	5	2	4	P	P	1	$R\bar{3}m$	$R32$	$R3m$	$R\bar{3}$	$R3$	R**
9	6		6			P	I	2	$R\bar{3}c$		$R3c$			R*c

LÉGENDE : P = pas de restriction ; I = somme paire.

Table 7
Les 17 aspects morphologiques du système cubique

Réseau	N° de l'aspect	Notation Schoenflies					Extinctions $\begin{matrix} l & l & l \\ h & k & l \\ 0 & k & l \\ h & h & l \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$	Notation Mauguin					Symbole de l'aspect
		O_h	O	T_d	T_h	T		$\frac{4}{m} \frac{2}{3} \frac{2}{m}$	432	$\bar{4}3m$	$\frac{2}{m} \frac{3}{m}$	23	
Primitif	1	1	1	1	1	1	P P P 1	$Pm3m$	$P43$	$\bar{P}43m$	$Pm3$	$P23$	P***
	2		2			4	P P P 2		$P4_23$			$P2_13$	P4_2**
	3		6				P P P 4		$\left\{ \begin{matrix} P4_13 \\ P4_33 \end{matrix} \right.$				P4_1**
	4	4			2		P I P 2	$Pn3m$			$Pn3$			Pn**
	5	3		4			P P I 2	$Pm3n$		$\bar{P}43n$			P**n
	6	2					P I I 2	$Pn3n$					Pn*n
	7					6	P Z P 2				$Pa3$		Pa**
Maille centrée	8	9	5	3	5	3 5	I I I 2	$Im3m$	$I43$	$\bar{I}43m$	$Im3$	$\left\{ \begin{matrix} I23 \\ I2_13 \end{matrix} \right.$	I***
	9		8				I I I 4		$I4_13$				
	10				7		I F I 2				$Ia3$		Ia**
	11			6			I I J 4			$\bar{I}43d$			I**d
	12	10					I F J 4	$Ia3d$					Ia*d
Faces centrées	13	5	3	2	3	2	F F F 2	$Fm3m$	$F43$	$\bar{F}43m$	$Fm3$	$F23$	F***
	14		4				F F F 4		$F4_13$				F4_1**
	15	7			4		F G F 4	$Fd3m$			$Fd3$		Fd**
	16	6		5			F F Q 2	$Fm3c$		$\bar{F}43c$			F**c
	17	8					F G Q 4	$Fd3c$					Fd*c

LÉGENDE : **P**=pas de restriction ; **I**=somme paire ; **F**=tous impairs ou tous pairs ; **Q**=tous pairs ;
J=demi-somme paire ; **G**=tous pairs et demi-somme paire ; **Z**=($0kl$) avec k pair, ($h0l$) avec l pair, ($hk0$) avec h pair.

EXPLICATION DE LA TABLE 8

La table suivante (table 8) donne les extinctions dans les 17 aspects du système cubique.

Les trois modes du réseau et les divers groupes spatiaux correspondant à chaque aspect, figurent en tête de la table. Pour chaque aspect, les formes cristallines sont rangées en colonne verticale par ordre d'importance théorique décroissante (ordre d'espacements décroissants). Ces formes sont notées par leurs indices de Miller, premiers entre eux. Dans la première colonne, on trouvera les indices multiples appropriés à chaque cas.

Tous les symboles à indices multiples ne se trouvent pas dans la colonne de gauche, mais seulement ceux qui ont un intérêt au point de vue morphologique ; au point de vue diffraction des rayons X, les spectres que l'on peut s'attendre à trouver sont donnés par les multiples des indices multiples indiqués ici pour les formes.

Les listes ci-dessous comprennent toutes les formes cristallines pour lesquelles $S^2(hkl) = (h^2 + k^2 + l^2)$ est inférieur ou égal à 100, les indices entrant dans cette formule étant les indices multiples.

Les *extinctions morphologiques* sont indiquées par trois points (...); un espace laissé en blanc dans une colonne signifie que la forme se trouve plus haut, avec des indices plus petits.

Dans la colonne 7 (aspect Pa^{**}), les hexaédres (pyritoédres) complémentaires sont séparés ; par exemple : positif $\{021\}$, négatif $\{012\} = \{024\}$.

Table 8
Les extinctions morphologiques dans les aspects du système cubique

Primitif								Maille centrée					Faces centrées				
O_h	$Pm\bar{3}m$		$\left\{ \begin{array}{l} P_{413} \\ P_{433} \end{array} \right.$	$Pn\bar{3}m$	$Pm\bar{3}n$	$Pn\bar{3}n$		$Im\bar{3}m$				$Ia\bar{3}d$	$Fm\bar{3}m$		$Fd\bar{3}m$	$Fm\bar{3}c$	$Fd\bar{3}c$
O	$P4\bar{3}$	$P4_2\bar{3}$							$I4\bar{3}$	$I4_1\bar{3}$				$F4\bar{3}$	$F4_1\bar{3}$		
T_d	$\bar{P}4\bar{3}m$				$\bar{P}4\bar{3}n$			$I4\bar{3}m$			$\bar{I}4\bar{3}d$		$\bar{F}4\bar{3}m$			$\bar{F}4\bar{3}c$	
T_h	$Pm\bar{3}$			$Pn\bar{3}$				$Im\bar{3}$		$Ia\bar{3}$			$Fm\bar{3}$		$Fd\bar{3}$		
T	$P2\bar{3}$	$P2_1\bar{3}$						$\left\{ \begin{array}{l} I2\bar{3} \\ I2_1\bar{3} \end{array} \right.$					$F2\bar{3}$				
Indices multiples	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	P^{***}	$P4_2^{**}$	$P4_1^{**}$	Pn^{**}	P^{**n}	Pn^*n	Pa^{**}	I^{***}	$I4_1^{**}$	Ia^{**}	I^{**d}	Ia^*d	F^{***}	$F4_1^{**}$	Fd^{**}	F^{**c}	Fd^*c
001	001	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
011	011	011	011	011	011	011	...	011	011	...	...	...	...	...	...	...	...
111	111	111	111	111	...	...	111	...	...	...	...	...	111	111	111	...	...
002		001	...	001	001	001	001	001	...	001	...	...	001	...	...	001	...
012	012	012	012	...	012	...	021	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	...	...	...	...	...
022							011	...	...	011	011	011	011	011	011	011	011
122	122	122	122	122	...	...	122	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
013	013	013	013	013	103	013	...	013	013	...	013	...	...	...	...	...	...
113	113	113	113	113	...	...	113	...	...	...	...	...	113	113	113	...	...

345	345	354	345	345	345	345	345	345	345	345	534	345	...	...	...	...	...
017	017	017	017	017	017	017	...	...	017	017	...	017	...	...	...	...	...
117	117	117	117	117	...	...	117	...	...	...	...	...	117	117	117	...	...
155	155	155	155	155	...	...	155	...	...	...	...	...	155	155	155	...	...
046				023	...	...	023	032	023	023	023	023	023	023	023	...	023
146	146	146	146	146	146	146	146	146	...	...	...	...	...	...	...	...	...
027	027	027	027	...	027	...	027	027	...	...	...	...	...	...	...	...	...
127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	...	...
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	...	...
246																	
227	227	227	227	227	...	...	227	...	...	...	...	...	123	123	123	123	123
445	445	445	445	445	...	...	445	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
037	037	037	037	037	037	037	037	...	037	037	...	037	...	...	...	...	...
137	137	137	137	137	137	137	137	137	...	...	...	...	137	137	137	137	137
355	355	355	355	355	...	...	355	...	...	...	...	...	355	355	355	...	...
346	346	346	346	346	346	346	346	346	...	...	...	...	...	...	...	...	...
056	056	056	056	...	056	...	065	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	...	...
237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	...	...
256	256	256	256	256	256	256	256	256	...	...	...	...	...	...	...	...	...
018	018	018	018	...	018	...	081	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
047	047	047	047	...	047	...	047	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	...	...
118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	...	...
455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	...	...
337	337	337	337	337	...	...	337	...	...	...	...	...	337	337	337	...	...
028				014	...	...	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014
446					223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223
128	128	128	128	128	128	128	128	128	...	...	...	...	...	...	...	...	...
247	247	247	247	247	247	247	247	247	...	...	...	...	...	...	...	...	...
356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	...	...
228											114	114	114	114	114	114	114

Table 8 (fin)

Les extinctions morphologiques dans les aspects du système cubique

Primitif								Maille centrée					Faces centrées				
O_h	$Pm\bar{3}m$			$Pn\bar{3}m$	$Pm\bar{3}n$	$Pn\bar{3}n$		$I\bar{m}\bar{3}m$				$Ia\bar{3}d$	$Fm\bar{3}m$		$Fd\bar{3}m$	$Fm\bar{3}c$	$Fd\bar{3}c$
O	$P4\bar{3}$	$P4_2\bar{3}$	$\left\{ \begin{array}{l} P4_1\bar{3} \\ P4_3\bar{3} \end{array} \right.$					$I4\bar{3}$	$I4_1\bar{3}$				$F4\bar{3}$	$F4_1\bar{3}$			
T_d	$P4_3\bar{m}$					$P\bar{4}3n$			$I4_3\bar{m}$			$\bar{I}4_3d$		$\bar{F}4_3c$			
T_h	$Pm\bar{3}$			$Pn\bar{3}$				$Im\bar{3}$		$Ia\bar{3}$			$Fm\bar{3}$		$Fd\bar{3}$		
T	$P2\bar{3}$	$P2_1\bar{3}$						$\left\{ \begin{array}{l} I2\bar{3} \\ I2_1\bar{3} \end{array} \right.$					$F2\bar{3}$				
Indices multiples	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	P^{***}	$P4_2^{**}$	$P4_1^{**}$	Pn^{**}	$P^{**}n$	Pn^*n	Pa^{**}	I^{***}	$I4_1^{**}$	Ia^{**}	$I^{**}d$	Ia^*d	F^{***}	$F4_1^{**}$	Fd^{**}	$F^{**}c$	Fd^*c
{ 038	038	038	038	...	038	...	083	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
{ 166	166	166	166	166	...	...	166	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
{ 138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	...	...	...	...	...
{ 347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	...	...	...	...	...
{ 057	057	057	057	057	057	057	057	...	057	...	057	...	...	...	...	...	...
{ 157	157	157	157	157	157	157	157	...	...	...	...	...	157	157	157	157	157
{ 266								...	133	133	...	...	...	...	...	133	133
{ 238	238	238	238	238	238	238	238	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
{ 456	456	456	456	456	456	456	456	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
{ 257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	...	...	...	...	...

L'ACFAS

Conférence de Monsieur Charles de Koninck

Le 21 décembre dernier, M. Charles de Koninck, doyen de la Faculté de Philosophie de l'Université Laval, donnait, devant les membres de l'ACFAS, une conférence sur « La structure noétique du monde physique ».

Le distingué conférencier affirma d'abord que la science expérimentale est une création de l'esprit. Si le monde physique correspondait réellement à l'idée que le savant s'en fait, autrement dit, si le monde physique se construisait selon nos théories et nos hypothèses, il s'effondrerait du coup. C'est que nous voulons mettre de la logique où il n'y a que contradiction. Une théorie scientifique vraie parce qu'elle est une construction de notre esprit, est une chose véritablement impossible. Les sciences expérimentales ne peuvent donc nullement nous donner le dernier mot sur la nature des choses.

M. de Koninck prouva ensuite qu'il faut admettre des premiers principes, des choses qui ne se démontrent pas. Dire que tout est incertain est faux, parce que précisément la proposition que l'on fait devient un fait certain. Les théories scientifiques sont provisoires comme telles, si bien qu'une théorie scientifique est chose absolument impossible.

Le conférencier cita ensuite un certain nombre de principes fondamentaux ou méthodologiques, principes qu'il considère comme la condition même de la science expérimentale. Après avoir étudié chacun de ces principes et exposé les conclusions que les marxistes en ont tiré, M. de Koninck termina sa conférence en disant que l'exploitation sophistique d'une vérité n'est pas réfutée par la négation de cette vérité.

Conférence de Monsieur Franco Rasetti

Le 8 février, un physicien de réputation universelle, M. le D^r Franco Rasetti, professeur de physique à l'Université de Rome et à la Faculté des Sciences de l'Université Laval, prononçait une très intéressante conférence sur « La radioactivité artificielle ». Voici un résumé du travail présenté par le distingué conférencier.

Jusqu'en 1934, on croyait que la radioactivité, phénomène découvert par le physicien français Becquerel en 1896, était une propriété exclusive de certaines substances naturelles, dont la plus connue est le radium, découvert par Pierre et Marie Curie.

La radioactivité est profondément différente de tous les autres phénomènes de la nature, parce qu'elle fait exception au principe général de la stabilité des éléments chimiques. Par exemple le radium, qui est un métal avec des propriétés chimiques analogues à celles du baryum, se transforme en un autre élément, dit émanation, qui a les propriétés d'un gaz rare. Cette transformation est accompagnée de l'émission des radiations caractéristiques dites Alpha, Beta et Gamma.

Les connaissances actuelles sur la structure des atomes nous ont permis de comprendre le mécanisme de la transformation radioactive. Tandis que tous les autres phénomènes physiques et chimiques concernent exclusivement les couches superficielles de l'atome, c'est-à-dire ses électrons extérieurs, la radioactivité correspond à un changement qui se produit dans la partie intérieure de l'atome ou noyau, et précisément la radiation émise fait varier la charge électrique du noyau qui détermine les propriétés chimiques d'un élément.

A la suite de la découverte des transformations artificielles du noyau, due à Lord Rutherford, en 1934, Irène Curie et Frédéric Joliot montrèrent qu'il était possible, par le bombardement de particules alpha, d'obtenir des éléments ordinaires sous la forme radioactive. Quelques mois plus tard, le physicien italien Fermi trouva que le même résultat pouvait être obtenu d'une manière beaucoup plus efficace en employant comme projectiles les neutrons.

Les neutrons sont des particules qui n'ont pas de charge électrique et ils constituent en poids à peu près la moitié de toute la matière existante, étant donné que tous les noyaux atomiques consistent en neutrons et en noyaux d'hydrogène ou protons, en nombre à peu près égal. Si on change le rapport normal entre le nombre de neutrons et le nombre de protons dans un noyau, ce noyau devient instable et se transforme avec émission d'électrons, c'est-à-dire de rayons beta.

On peut montrer facilement ce phénomène en employant une source de neutrons qui consiste en un mélange de radium et de beryllium métallique. Les particules alpha du radium transforment le beryllium en carbone en produisant des neutrons, qui constituent des rayons extrêmement pénétrants. Maintenant, si nous exposons aux radiations des neutrons certains éléments, par exemple un morceau d'argent, l'atome d'argent capture un neutron et devient radioactif.

Pour déceler cette radioactivité, on se sert du tube compteur de Geiger, appareil qui permet d'enregistrer un à un les électrons ou rayons beta émis par l'argent radioactif.

Cette radioactivité devient plus forte si le morceau d'argent exposé aux neutrons est entouré d'eau ou d'une autre substance contenant de l'hydrogène. Ce fait, découvert à Rome en 1935, nous a permis de découvrir plus de 60 nouvelles substances radioactives. Son explication réside dans le ralentissement que les neutrons subissent par le choc contre les atomes d'hydrogène.

Les neutrons lents ainsi obtenus sont très facilement capturés par les noyaux de presque tous les éléments. L'addition du neutron déplace l'équilibre normal entre le nombre des protons et le nombre des neutrons ; cet équilibre est rétabli par l'émission d'un rayon beta, processus qui correspond à la transformation d'un neutron en un proton.

Cette méthode de production des substances radioactives artificielles est de beaucoup la plus simple, mais des appareils très compliqués et coûteux, par exemple le cyclotron qui a été construit dans plusieurs laboratoires aux États-Unis, permettent de les obtenir en quantité énormément plus grande, jusqu'à rivaliser avec les sources de radium naturel. Ces substances radioactives artificielles se sont déjà prêtées à des applications très intéressantes en biologie, surtout comme indicateurs pour suivre l'assimilation de certains éléments, par exemple du phosphore, dans l'organisme. Les radiations beta et gamma qu'elles émettent pourront aussi remplacer celles du radium dans le traitement du cancer et dans d'autres applications médicales.

J. R.

LE LIPARIS DU SAULE (*Stilpnotia salicis* L.) DANS QUÉBEC *

par

Georges MAHEUX

Toute une légion d'insectes exotiques, principalement d'origine européenne, menace constamment de s'introduire au Canada par le truchement des échanges commerciaux. Les transports maritimes les amènent directement à nos portes, tandis que les chemins de fer, les routes ou encore les vents dominants nous les apportent indirectement de la République américaine.

Elle est très impressionnante la liste des espèces nocives contre lesquelles nous devons forcément combattre et qui pénétrèrent dans la province au cours du XIX^e et du XX^e siècle. Chose plus surprenante encore, nos plus terribles ravageurs appartiennent à la catégorie des importés. Citons en particulier, pour prouver cette assertion, les espèces suivantes, toutes de provenance européenne, et que l'on est tenté de confondre avec les espèces indigènes : Blattes ; Piéride du chou (1860) ; Mouche de la carotte (1885) ; Teigne de l'oignon ; Teigne du chou (1835) ; Doryphore des pommes de terre (1875) ; Pyrale du maïs (1926).

Voilà autant d'insectes étrangers parfaitement adaptés à leur nouvel habitat et dont la puissance destructrice cause chaque année aux produits agricoles des dégâts se chiffrant par quelques millions de dollars.

Le papillon satiné, ou Liparis du saule, est le dernier en date de ces immigrants indésirables dont la distribution géographique embrasse présentement certaines zones du Québec. On croit que l'insecte s'est introduit aux États-Unis vers 1918, bien que le premier signalement ne remonte qu'à 1920, à Medford près de Boston. Les entomologistes chargés de faire enquête sur les méfaits de ce métèque s'accordèrent à déclarer qu'il était dans

* Communication faite au Congrès de l'Acfas tenu à Québec en octobre 1939.

la place depuis au moins deux ans. Le véhicule d'introduction n'a pu être fourni que par des matériaux d'emballage ; en fait, les possibilités de pénétration, grâce aux produits de pépinières, sont très minimes, étant donné l'indiscutable efficacité de la police phytosanitaire des États-Unis. Il est admis que le système d'inspection et de fumigation du « Plant Quarantine Board » est le plus perfectionné de l'univers et qu'il ne laisse guère de place aux surprises.

Coïncidence étrange, la présence du papillon satiné au Canada fut signalée pour la première fois, à New Westminster, également en 1920. Le mode de pénétration paraît être identique dans les deux cas. S'acclimatant rapidement en Nouvelle-Angleterre, où il constitue bientôt de nombreux foyers de multiplication et forme un centre de dispersion menaçant pour l'Est du Canada, le *Liparis* envahit dix ans plus tard les provinces de l'Atlantique. On le trouve pour la première fois dans les Provinces Maritimes, en 1930, à deux points géographiques aussi éloignés l'un de l'autre qu'Annapolis Royal, en Nouvelle-Écosse, et Moncton, au Nouveau-Brunswick. Depuis, agrandissant chaque année son aire de dispersion, le même insecte est remonté vers le nord jusqu'à McAdam, au Nouveau-Brunswick, sur la frontière canado-américaine, soit à environ 180 milles au sud de Rivière-du-Loup. Sa répartition est maintenant à peu près générale au Nouveau-Brunswick.

Malgré l'étroite surveillance exercée par le service phytosanitaire fédéral, on pouvait s'attendre à le voir apparaître un jour ou l'autre dans le Québec, soit par voie aérienne, soit par les transports ferroviaires, routiers ou maritimes.

Jusqu'en 1935, la province de Québec reste inviolée. Les premiers exemplaires nous sont parvenus, au cours de l'été de 1937, des Iles de la Madeleine. Il s'agissait d'un début d'épidémie sur peupliers et saules ; la défoliation assez prononcée attira l'attention des insulaires, puis des agronomes qui, à leur tour, informèrent les entomologistes. Nous sommes fondés de croire que l'insecte avait été introduit dans les Iles au moins deux années plus tôt. Le nouveau venu arrivait en droite ligne

des provinces maritimes par l'intermédiaire des navires de commerce. La partie continentale du Québec pouvait être considérée à l'abri du ravageur, puisque les Iles de la Madeleine, isolées à 400 milles des côtes de la Gaspésie, constituaient une menace beaucoup moins forte que les provinces maritimes. Toutefois, au cours de l'été de 1938, un collectionneur de Beauport capturait trois adultes dans un piège lumineux. Apportés au Laboratoire d'Entomologie du Ministère de l'Agriculture, ces spécimens sont identifiés comme étant de l'espèce *Silpnolia salicis* L. Les recherches faites en vue de capturer d'autres spécimens à Québec et aux environs restent vaines. On se perd en conjectures quant à la cause de la présence de l'espèce en un point aussi éloigné des foyers connus.

En 1938, la curiosité des entomologistes étant bien éveillée, les pièges, plus nombreux et installés à des endroits stratégiques, donnent un rendement étonnant. En fait, l'entomologiste amateur de Beauport capture, pour sa part, 47 spécimens ; à Québec même, un de nos chercheurs trouve six larves sur un peuplier ; et dans le même temps un naturaliste de Cap-Rouge prend un adulte autour d'un lampadaire. La zone d'envahissement autour de Québec va donc s'agrandissant. De son berceau initial de Beauport, le Liparis, sans doute poussé par le vent de nord-est, s'en va progressivement vers l'ouest. Assurément, ce ne sont encore que de maigres îlots, mais dont la répartition et le nombre dépassent en fait les trois points repérés, malgré les recherches très actives faites, autour de Québec, par les entomologistes de la province, et, de Québec au Nouveau-Brunswick, par la police fédérale.

L'examen des collections d'amateurs du Bas de Québec et nos appels aux directeurs des Cercles de Jeunes Naturalistes n'ont donné que des résultats négatifs ; à moins de surprises toujours possibles, il ne semble pas que jusqu'ici le papillon satiné se trouve dans la partie continentale de la province ailleurs qu'à Québec.

Nous aurions cependant tort de nous bercer d'illusions. En fait, l'insecte a démontré depuis 1920 son aptitude à s'accli-

mater aux conditions climatériques et biologiques du Canada. A cela rien d'étonnant, puisque son aire de répartition normale englobe la plus grande partie de l'Europe, la Russie comprise, et qu'on le rencontre également en Asie, au Japon, en Chine, en Corée, dans l'Asie Mineure et le sud-est de la Sibérie.

La nourriture étant un des facteurs qui davantage conditionnent la survivance d'une espèce, il va de soi que le papillon satiné trouvera chez nous des chances inespérées de survie : presque partout l'abondance de peupliers et de saules lui assurera une alimentation de choix.

Une énigme reste à élucider, celle de la présence à Québec et aux environs d'un insecte dont le foyer le plus rapproché est distant de 300 milles. Si, comme nous avons toutes raisons de croire, la répartition dans Québec reste limitée aux environs de la capitale, aucun facteur naturel de dispersion ne peut être incriminé. Nos vents dominants soufflent du nord-est et de l'ouest, c'est-à-dire de zones où le *Liparis* n'a pas encore pénétré. Restent les moyens artificiels. L'examen de ces moyens nous conduit à croire que l'insecte nous est venu accidentellement par les navires faisant le service entre les Provinces Maritimes, les Iles de la Madeleine et le port de Québec. Mais ces mêmes navires font aussi escale autour de la péninsule gaspésienne ; il ne serait donc pas surprenant de retracer, d'ici une couple d'années, en différents points du littoral de la Gaspésie, la présence du nouveau ravageur.

Stilpnotia salicis L. est un lépidoptère de la famille des Liparidés, famille qui a déjà fourni au continent nord-américain des insectes de haute nocuité comme la Spongieuse et le Bombyx cul-brun. Le mâle mesure 15-20 mm. d'envergure et la femelle 20-25 mm. L'adulte est remarquable par l'ivoire luisant de ses ailes ; les grosses nervures ont une teinte plus foncée ; les ailes ont un reflet qui s'apparente de très près à celui du satin. Le nom populaire est donc bien justifié. Le corps noir est recouvert d'une pubescence blanche plus ou moins dense donnant l'apparence du gris. Tous les autres lépidoptères de notre faune, à ailes blanches ou crème, possèdent des tons mats ou sont nota-

blement de plus petite taille ; il est conséquemment facile d'identifier à coup sûr, dans une collection de papillons, les spécimens de cette espèce. La larve mesure environ 35 mm. à la fin de son septième stade larvaire. Elle est recouverte latéralement de touffes de poils jaunâtres et porte, sur le milieu du dos, des taches de pubescence aux tons de vieil ivoire. Les plaques de ponte comptent de 200 à 400 œufs ; on les trouve sur l'écorce des troncs, le dessous des branches et des feuilles. Ces plaques sont recouvertes d'une mousse blanche, satinée, qui luit au soleil à l'instar des ailes. La chrysalide peut être fixée sur une très grande variété d'objets, et c'est ce qui explique qu'on en ait trouvé sur divers matériaux d'emballage. Il nous paraît logique de conclure que le papillon satiné nous est venu accidentellement par les moyens de transport et sous forme de chrysalide ; que le nouveau venu s'accomode fort bien de son nouveau milieu vital ; qu'il ira se multipliant à un rythme accéléré et étendra chaque année ses conquêtes, à moins que ne soient signalés tous les nouveaux foyers d'infection et de sévères mesures de répression appliquées sans retard. La survivance des espèces ornementales de peupliers et de saules est intimement liée à une vigoureuse mise en échec de ce nouvel ennemi.

*Contribution du Service de Protection des Plantes,
Ministère de l'Agriculture, Québec.*

BIBLIOGRAPHIE

- 1921 — BURGESS, A. F. . . . The satin moth, an introduced enemy of poplars and willows. *Circ.* 167, *U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1926 — SWAINE, J. M.,
HUTCHINGS, C. B. Insectes nuisibles aux arbres d'ombrage dans l'Est du Canada et moyens de les combattre. *Bull.* No. 63 (pp. 21) *Dept. Agric. Ottawa.*
- 1927 — BURGESS, A. F.
CROSSMAN, S. S. . . . The satin moth, a recently introduced pest. *Bull.* No. 469, *U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1928 — O'KANE, W. C. . . . The satin moth. *Press Bull.* No 152, *New-Hampshire Extension Service.*
- 1929 — GLENDENNING, R. . . The satin moth in British Columbia, *Pamphlet* 50, *revised, Dept. Agric. Ottawa.*

- 1931 — BROWN, R. C. Observations on the satin moth and its natural enemies in Central Europe. *Circ. No. 176, U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1931 — COLLINS, C. W.,
HOOD, C. E. Control of the satin moth by spraying in alternate years. *Circular No. 189, U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1931 — PROPER, A. B. *Eupteromalus nidulans*, a parasite of the brown-tail and satin moths.— Reprint, *Journal of Agr. Research* (pp. 37-56), *Vol. 43, No. 1, July 1st, 1931, Washington, D.C.*
- 1935 — PARKER, D. L. *Apanteles solitarius* (Ratzeburg), an introduced braconid parasite of the satin moth. *Tech. Bull. No. 477, U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1935 — HERRICK, G. W. Insect enemies of shade trees (pp. 274-276).
- 1938 — DOWDEN, P. B. *Rogas unicolor* (Wesm.), a braconid parasite of the satin moth.— Reprint, *Journal of Agr. Research Vol. 57, No. 7, (pp. 523-536), April 1st, 1938, Washington, D.C.*
- 1938 — JONES, T. H.
WEBBER, R. T.
DOWDEN, P. B. Effectiveness of imported insect enemies of the satin moth. *Circular No. 459, U.S.D.A., Wash., D.C.*
- 1936 — BALACHOWSKY &
MESNIL Insectes nuisibles aux plantes cultivées (pp. 1456-1457).

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES CICINDELIDES DU CANADA

par

JOS.-I. BEAULNE

La famille *Cicindelidæ*, riche en genres et espèces exotiques, n'est représentée au Canada que par les genres *Omus* et *Cicindela* qui forment un total de près de 50 espèces et variétés. Sur le globe, on compte au-delà de 2,000 espèces bien distinctes.

Les espèces du genre *Omus* ne se trouvent guère que le long de la côte du Pacifique; on les distingue des Cicindèles par leurs yeux beaucoup plus petits et leur forme qui se rapproche davantage de celle des Carabiques. Quant aux Cicindèles, que les Anglais nomment vulgairement « Tiger-Beetles », elles sont répandues dans tout le Canada. Ce sont de beaux insectes, de taille moyenne ou au-dessus, à couleurs généralement aussi voyantes que variées.

Voici les principaux caractères de cette famille :

Tête grosse ; mandibules longues avec dents aiguës ; maxilles à deux lobes, l'interne est armé d'épines sur sa marge interne et terminé par un crochet articulé ; menton grand, profondément échancré, les angles latéraux aigus, portant au milieu une grosse dent aiguë, et il est séparé de la ligule par une suture distincte ; il y a aussi une suture latérale distincte se dirigeant du bord inférieur de la genæ vers l'arrière ; la ligule petite, cachée sous la dent du menton ; la base des palpes labiaux est libre et proéminente, apparaissant comme un article séparé.

Antennes de 11 articles ordinairement filiformes et insérées sur le front au-dessus de la base des mandibules, les quatre articles basilaires glabres et polis, les autres pubescents.

Thorax ordinairement cordiforme, quelquefois cylindrique, rarement carré ; la surface dorsale portant deux impressions transverses, l'une antérieure et l'autre postérieure, et une ligne dorsale reliant les deux impressions transverses ; marge latérale

pas si bien définie comme dans la plupart des genres de la famille des *Carabidae* ; prosternum étroit, ne faisant pas saillie en arrière ; les épisternes et les épimères distinctement définis par des sutures, les hanches antérieures globuleuses avec cavités cotyloïdes entières.

Mesosternum obliquement en déclive, profondément échancré en arrière, l'épimère et l'épisterne sont quelquefois soudés sans suture, et quelque fois distincts, dans ce dernier cas la suture court diagonalement, et l'épimère s'étend jusqu'aux hanches médianes, qui sont globuleuses.

Metasternum pointu en avant et en arrière, atteignant quelquefois le milieu du deuxième segment ventral ; les épimères sont grands dans les espèces ailées, petits dans les espèces aptères ; les épisternes sont petits et fréquemment indistincts. Les hanches postérieures triangulaires, dilatées et proéminentes en dedans, concaves en arrière pour permettre le libre mouvement des cuisses ; elles ne s'étendent pas jusqu'aux côtés du corps, mais sont renfermées par les pièces du côté du metathorax et du premier segment ventral.

Les élytres, couvrant la surface supérieure du tronc et des segments dorsaux, sont arrondies au bout, elles sont ordinairement bien développées ; épipleures étroits distincts.

Pattes grêles, ordinairement longues et propres à la course ; deux crochets terminaux aux tibias ; les tarsi filiformes, les trois premiers articles des antérieurs ordinairement dilatés, chez les mâles et vêtus de poils en dessous. Crochets aigus et simples. Abdomen de six segments chez la femelle ; chez le mâle le sixième est ordinairement profondément échancré ; exposant une septième article qui est petit ; les trois segments antérieurs sont étroitement soudés ; le premier visible sur les côtés seulement, le second, aigu au milieu, atteint la pointe du metasternum ; les autres sont mobiles.

Nos Cicindelides appartiennent à deux genres bien différents. Voici le tableau par lequel on reconnaîtra ces deux genres :

Hanches postérieures séparées, yeux petits, côtés des élytres étroitement infléchis..... *Omus*

Hanches postérieures contiguës, yeux gros, proéminents, troisième article des palpes maxillaires plus court que le quatrième. Pattes souvent velues, mais non pubescentes d'un bout à l'autre.....*Cicindela*

Dans le genre *Cicindela*, les individus d'une même espèce varient tellement dans la disposition des taches de leurs élytres, qu'il est assez difficile de les classer sûrement si l'on ne se base que sur une simple description.

Dès la fin de mai et les premiers jours de juin, nous pouvons voir ces jolis insectes évoluer nerveusement sur les sentiers déserts et poudreux, les terrains sablonneux exposés au soleil, notamment sur les plages et le long des voies ferrées où ils font une guerre sans trêves aux petits insectes. Occasionnellement ils se rencontrent encore sous les pierres dans les terrains secs, et quelquefois sur les pierres et les pièces de bois ensoleillées, car ces insectes aiment le soleil ; c'est sous le regard de l'astre vivifiant qu'ils prennent leurs ébats ; c'est de cet astre qu'ils respirent, et si par hasard quelque brouillard le voile, ou qu'il pleuve, ils se tiennent cachés dans leurs retraites d'où ils ne sortent que lorsque réapparaissent les rayons bien aimés. De tous les Coléoptères, ce sont certainement ceux dont le vol est le plus rapide, défiant celui de la plus vive libellule ou de Syrphide, quoique ils ne puissent se soutenir très longtemps ; une marche rapide de quelques pieds, puis un vol de 25 à 30 pieds, et ils se tapissent, la tête toujours tournée du côté de leurs ennemis. Ce sont des insectes défiants qui se laissent approcher difficilement et dont la capture demande beaucoup de patience. Jusqu'à un certain point, les Cicindelides peuvent être classés parmi les insectes les plus utiles à l'agriculture. Ils sont énormément carnassiers, tuant comme le tigre, non seulement par nécessité, mais surtout par instinct, par plaisir ; et nul n'est épargné des insectes, même de forte taille, qu'ils rencontrent sur leur route. Même ils s'égorgent entre eux.

Tous les Coléoptères étant à métamorphose complète, il s'en suit que les Cicindelides ont quatre phases distinctes dans leur existence : l'œuf, la larve, la chrysalide et enfin la forme adulte.

L'œuf de forme ovoïde, aplati dans ses côtés, est déposé par la femelle dans un endroit où la larve, une fois née, pourra le plus facilement pourvoir à sa nourriture ; cet endroit est ordinairement un petit trou d'un centimètre de profondeur.

Autant les Cicindelides adultes sont belles et gracieuses, autant les larves sont disgracieuses.

La larve est une des plus curieuses dans ses formes comme dans ses habitudes. Elle a une tête énorme, comparée au reste du corps, de couleur brune et couverte d'une plaque cornée, qui se termine par deux redoutables mandibules en forme de tenailles. En outre, elle est munie, au dos du cinquième segment, de deux forts tubercules avec crochets. A l'état parfait, la Cicindelide, grâce à sa forme et à son agilité, chasse au grand jour et sans ruse. Il n'en est pas ainsi à l'état de larve, alors lourde et embarrassée par le poids de sa tête, et accrochée aux parois de sa cachette à l'aide des tubercules de son dos, elle se poste à l'ouverture du trou dans une attitude de sentinelle. Sent-elle un insecte ou une larve lui marcher sur la tête, aussitôt elle se laisse tomber, après avoir saisi l'intrus avec ses grandes mâchoires en tenailles, emmenant dans sa chute le téméraire insecte qu'elle dévore incontinent. Quelquefois le festin se fait aux abords du trou lorsque la proie est volumineuse. Le festin fini, elle recommence son petit jeu, et ceci pendant toute la belle saison.

Quand enfin la larve a vécu son temps et que l'heure est arrivée pour elle de se transformer, elle se creuse dans le sol une retraite plus profonde qui peut même avoir plusieurs pieds de profondeur et dont elle bouche l'ouverture. Cette profondeur, que le trou soit perpendiculaire ou en spirale ou penché, varie suivant les espèces.

La durée du stade larvaire est influencée par la température, la longueur de l'été et possiblement d'autres facteurs.

Pour illustrer ceci, mon ancien collègue Norman Criddle f. des recherches à Aweme, dans le Manitoba, Canada, sur la durée du cycle évolutif de certaines espèces. Il trouva que les espèces *C. manitoba*, *venusta*, *limbata*, *limbalis*, et probablement d'autres, requièrent approximativement trois années : stade lar-

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES COLÉOPTERES DU CANADA

par

Jos. I. BEAULNE

FAMILLE : MORDELLIDÆ

Insectes au-dessous de la taille moyenne, à corps épais, régulièrement rétréci d'avant en arrière et arqué en-dessus, avec le prothorax et la tête inclinés, à pubescence soyeuse.

Les Mordellidés se rencontrent dans toutes les régions du globe ; tous sont diurnes et fréquentent volontiers les fleurs des Umbellifères et des Composées ; ce sont des insectes très agités ; leurs mouvements sont brusques et consistent en une suite de petits sauts rapidement effectués à la manière des puces, ce qui les rend difficiles à saisir.

Si les insectes parfaits qui composent cette famille se ressemblent jusqu'à un certain point, il n'en est pas de même de leurs larves qui, bien que construites sur le plan général de la série ténébrionienne, présentent, d'après Perris, des différences telles qu'on serait tenté, au premier abord, de les placer à une grande distance les unes des autres.

Celles des *Mordellini* sont trapues, à tête très convexe et très inclinée ; leur dernier segment abdominal, terminé en pointe courte, simple ou bifide, est le plus souvent couvert d'aspérités cornées. Celles des *Anaspidini* sont, au contraire, grêles et presque linéaires ; leur dernier segment abdominal est terminé par deux crochets recourbés.

Ces larves n'ont pas non plus les mêmes habitudes ; tandis que celles des *Anaspidini* vivent dans les champignons ou dans les bois décomposés, celles des *Mordellini* rongent les tiges des plantes plus ou moins herbacées, à la recherche de larves de diptères, lépidoptères et autres.

Caractères distinctifs de cette famille :

Tête verticale, courte, s'appuyant sur les hanches antérieures, munie d'un cou étroit, vertex contigu au bord antérieur du prothorax.

Mandibules courtes, munies d'une lame membraneuse au côté interne ; palpes maxillaires de 4 articles, le dernier sécuriforme.

Antennes de 11 articles, grêles, insérées à découvert au devant des yeux, filiformes ou légèrement dentées.

Prothorax incliné, aussi large que les élytres à la base, ses bords latéraux tranchants.

Elytres plans, graduellement atténués, arqués, laissant plus ou moins le pygidium à découvert.

Abdomen à 5 ou 6 segments, ventraux.

Pattes antérieures courtes, les postérieures longues.

Hanches antérieures robustes, très saillantes, contiguës, recouvrant les médianes ; les postérieures planes, contiguës, très grosses chez la plupart de nos espèces.

Jambes postérieures à éperons très longs. Les 4 tarses antérieurs de 5 articles, les postérieurs de 4, leurs crochets pectinés.

Tableau des genres

- 1-6 Abdomen toujours terminé par un prolongement conique ; yeux toujours entiers, crochets des tarses fendus et pectinés.
- 2-3 Écusson grand, presque rectangulaire, un peu échancré en arrière ; yeux n'atteignant pas l'occiput.....*Tomoxia*
- 3-2 Écusson petit, de forme triangulaire.
- 4-5 Tibias postérieurs entiers, sans échancrure à leur bord externe ; encoche subapicale des tibias, courte, parallèle au sommet de la jambe ; yeux atteignant l'occiput....
.....*Mordella*
- 5-4 Tibias postérieurs avec plusieurs échancrures à leur bord externe ; yeux grossièrement granulés.....*Mordellistena*

- 6-1 Abdomen de forme ordinaire, non terminé par une saillie conique ; crochets des tarsi non fendus.
- 7-8 Troisième et quatrième articles des tarsi antérieurs et médians égaux ; antennes plutôt courtes, avec les 5 derniers articles plus grands ; abdomen de 6 sternites.....
.....*Anthobates. (Pentaria)*
- 8-7 Quatrième article des tarsi antérieurs et médians très petits; abdomen de 5 sternites.....*Anopsis*

BIBLIOGRAPHIE

- BLATCHLEY.....*Col. of Indiana*, 1910, pp. 1308-1326.
- CHAGNON.....*Nat. Can.* 1939, pp. 167-172.
- PROVANCHER.....*Petite Faune, Ent. Les Col.* 1877, pp. 482-486.
- BRADLEY.....*A Manual of the Genera of Beetles of Amer.* 1930, pp. 110-111.

L'ÉRABLE À GIGUÈRE EST-IL VÉRITABLEMENT UN ÉRABLE ?

par

Paul RIOU, D.Sc. et Gérard DELORME, D.Sc.

professeurs à l'École des Hautes Études Commerciales de Montréal

Au cours de nos recherches sur la distribution du fer et du manganèse dans les principaux arbres à feuilles caduques de la province de Québec (1), nous avons constaté certains phénomènes que nous désirons porter à la connaissance des botanistes et, en général, de tous ceux qui s'intéressent à la physiologie végétale.

Nous avons dosé le fer et le manganèse dans l'écorce (2), l'aubier, le cœur, les rameaux et les feuilles d'un certain nombre d'arbres de genres différents, dont les genres *acer* et *fraxinus*. Pour chaque espèce étudiée, nous avons obtenu un nombre assez grand d'échantillons, provenant de diverses régions de la province, afin d'avoir une moyenne vraiment représentative.

Or, en comparant les moyennes obtenues au cours de l'analyse des différentes parties des érables, nous avons remarqué que l'*A. Negundo* se comportait d'une façon absolument différente des autres espèces du même genre, du moins quant à ses teneurs en fer et en manganèse.

L'examen des tableaux suivants, où nous avons consigné les pourcentages de cendres par rapport à la matière séchée à l'étuve jusqu'à poids constant, les teneurs en fer et en manganèse (en parties par million) de la matière sèche et enfin les pourcentages de ces deux métaux dans les cendres, aura vite convaincu nos lecteurs de ce phénomène.

(1) C.R., t.207, p. 300, 1938.

C.R., t.207, p. 1244, 1938.

C.R., t.208, p. 1671, 1939.

(2) Nous donnons au mot *écorce* le sens vulgaire, c'est-à-dire que nous entendons ici l'ensemble des tissus allant, en principe, de l'épiderme à l'assise intralibérienne de croissance en épaisseur et formée surtout du liber secondaire.

Espèce	Nombre d'échan- tillons	Cendres				
		A. % ----- m. s.				
		Ecorce	Aubier	Cœur	Rameaux	Feuilles
A. Negundo.....	7 (3)	8.64	0.66	1.28	2.67	9.76
A. pennsylvanicum.....	6	7.31	0.57	0.46	2.47	6.81
A. spicatum.....	5	5.35	0.33	0.52	1.87	6.09
A. saccharinum.....	4	3.73	0.51	0.41	2.14	5.88
A. rubrum.....	7	5.35	0.42	0.68	2.36	4.73
A. saccharum.....	7	7.69	0.40	0.60	2.47	5.66

Il est à remarquer que, pour toutes les parties, l'érable à Giguère est plus riche en matières minérales que les autres espèces

Espèce	B. $\frac{Fe}{m.s.}$ et $\frac{Mn}{m.s.}$ (p.p.m.)									
	Ecorce		Aubier		Cœur		Rameaux		Feuilles	
	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn
A. Negundo.....	195	39	13	0	20	0	56	20	238	38
A. pennsylvanicum.....	61	252	10	48	12	70	47	148	142	175
A. spicatum.....	91	128	12	12	17	18	57	69	191	83
A. saccharinum.....	100	190	12	20	18	22	40	77	181	144
A. rubrum.....	83	270	14	46	19	55	41	48	125	301
A. saccharum.....	86	262	27	59	18	55	55	170	179	220

Espèce	C. $\frac{Fe}{cendres}$ et $\frac{Mn}{cendres}$									
	Ecorce		Aubier		Cœur		Rameaux		Feuilles	
	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn
A. Negundo.....	0.22	0.04	0.20	0.00	0.15	0.00	0.21	0.07	0.24	0.03
A. pennsylvanicum.....	0.08	0.34	0.17	0.82	0.26	1.52	0.18	0.59	0.20	0.25
A. spicatum.....	0.17	0.23	0.36	0.36	0.32	0.34	0.30	0.36	0.31	0.13
A. saccharinum.....	0.26	0.50	0.23	0.39	0.44	0.53	0.18	0.36	0.30	0.24
A. rubrum.....	0.15	0.50	0.33	1.09	0.28	0.80	0.17	0.20	0.26	0.63
A. saccharum.....	0.12	0.11	0.58	1.47	0.30	0.91	0.22	0.68	0.31	0.37

(3) Les échantillons analysés provenaient de Berthier, Oka, Drummondville, Longue-Pointe, St-François de Sales, St-Vincent de Paul et Nomingue.

On le voit donc clairement, l'érable à Giguère se distingue des autres érables sous le rapport de ses teneurs en fer et surtout en manganèse. Alors que tous les érables contiennent des quantités appréciables de ce dernier métal, l'*Acer Negundo* en est très pauvre.

Si maintenant l'on compare les chiffres donnés ci-dessus pour l'érable à Giguère avec ceux qu'a fournis l'analyse des frênes, on ne peut que remarquer une grande analogie. Dans les tableaux suivants qui contiennent la moyenne des résultats obtenus à l'analyse des frênes, nous avons répété à dessein les teneurs en fer et en manganèse de l'*Acer Negundo* afin de bien faire constater la similitude des résultats.

Espèce	D.	%	Cendres				
			m.s.				
			Nombre d'échantillons				
			Ecorce	Aubier	Cœur	Rameaux	Feuilles
A. <i>Negundo</i>	7		8.64	0.66	1.28	2.67	9.76
F. <i>americana</i>	5		6.41	0.53	0.64	2.50	8.72
F. <i>nigra</i>	5		5.20	0.47	0.65	2.27	7.93
F. <i>pennsylvanica</i>	4		6.81	0.52	0.26	2.65	8.28

On remarquera que les feuilles de l'*Acer Negundo* et des frênes sont plus riches en matières minérales que celles des autres érables.

Espèce	Ecorce	Aubier	Cœur	Rameaux	Feuilles	%				
						Fe	Mn			
	m.s.		m.s.		m.s.					
	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn				
A. <i>Negundo</i>	195	39	13	0	20	0	56	20	238	38
F. <i>americana</i>	78	96	15	0	16	0	55	27	195	94
F. <i>nigra</i>	99	28	27	0	21	0	51	17	110	42
F. <i>pennsylvanica</i>	239	22	09	0	13	0	52	19	166	29

Espèce	F. %		$\frac{Fe}{\text{cendres}}$ et		$\frac{Mn}{\text{cendres}}$					
			Aubier		Cœur		Rameaux		Feuilles	
	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn
A. Negundo.....	0.22	0.04	0.24	0.00	0.15	0.00	0.21	0.27	0.19	0.03
F. americana.....	0.12	0.15	0.28	0.00	0.25	0.00	0.22	0.10	0.22	0.10
F. nigra.....	0.19	0.05	0.57	0.00	0.32	0.00	0.22	0.07	0.14	0.05
F. pennsylvanica.....	0.35	0.03	0.17	0.00	0.50	0.00	0.19	0.07	0.20	0.03

Si l'on compare les pourcentages de manganèse et de fer par rapport à la matière sèche et aux cendres des diverses parties de l'érable à Giguère avec ceux des parties correspondantes des trois frênes, la grande analogie qui existe entre ces diverses espèces saute aux yeux : teneur plus ou moins élevée en fer des feuilles et de l'écorce, pourcentage pratiquement identique de ce métal dans les rameaux, le cœur et l'aubier, absence de manganèse dans ces deux dernières parties et faibles teneurs dans les autres.

Ces faits nous portent à conclure que l'érable à Giguère qui se distingue nettement des érables se comporte physiologiquement comme un frêne, du moins sous le rapport de sa teneur en fer et en manganèse. Peut-être est-ce là la réponse à la question que pose le R. F. Marie-Victorin dans sa « Flore Laurentienne » (4) : « On peut se demander si l'érable à Giguère est un érable à feuilles de frêne ou un frêne à fruit d'érable ».

(4) P. 394.

INVENTAIRE DESCRIPTIF DE LA FLORE
MYCOLOGIQUE DU QUÉBEC—X :

sous la direction de

René POMERLEAU et de Jules BRUNEL

■ ■ 30. *Fomes igniarius* (L.) Gill., Champ. Fr. 1 : 687. 1878.
[Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

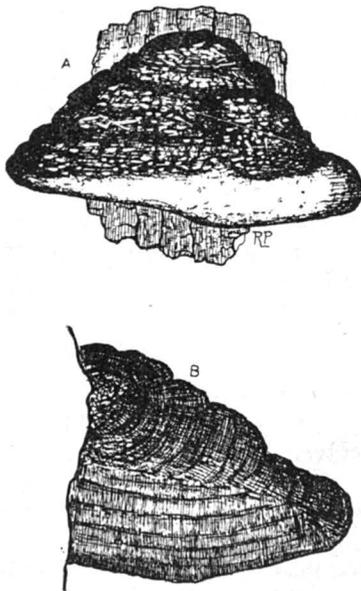


FIG. 30.—*Fomes connatus* (Weinm.) Gill. A. Sporophore ($\times 1$); B. Coupe du sporophore ($\times 1$); C. Spores ($\times 450$).

Syn. : *Boletus igniarius* L.
Polyporus igniarius Fries.
Fomes nigricans (Fries) Gill.
Pyropolyporus igniarius (L.) Murr.

Icon. : Hard, Mushrooms p. 420, fig. 349. 1908.— Hubert, Outl. For. Path. p. 391, fig. 116, 1931.— Rankin, Man. Tree Dis. p. 307, fig. 59 et p. 308, fig. 60. 1923.

Sporophore de taille moyenne ou assez gros, sessile. Piléus (diam. 3-12×6-20 cm., épais. 2-10 cm.) ligneux, plan, convexe ou ongulé ; surface grisâtre, foncée ou presque noire, quelquefois brillante, glabre, lisse au début, devenant encroûtée et craquelée avec l'âge, sillonnée de lignes concentriques plus ou moins profondes et distantes ; marge quelquefois très épaisse et brun foncé, stérile en dessous ; chair (épais. 0.5-1.5 cm.) ligneuse, brun foncé, zonée ; tubes (long. 2-5 mm.) indistinctement stratifiés, les plus vieilles couches remplies de mycélium blanc, les plus jeunes brun foncé ; pores bruns, ocre, circulaires, 4-5 par mm. ; rebord entier, épais. Soies abondantes ou rares. Spores (5-6.5×4-5 μ) sphériques, ou ovoïdes, hyalines, lisses. (Fig. 30).

QUÉBEC : Berthierville, sur *Acer rubrum* mort. 20 septembre 1930. *Pomerleau 645*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville, sur *Fagus grandifolia* vivant. 15 septembre 1930. *Pomerleau 746*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Gros champignon extrêmement fréquent sur les arbres feuillus, causant une pourriture blanche et spongieuse du bois de cœur. Les sporophores ont une forme assez variable.

René POMERLEAU.

31. **Fomes Pini** (Thore) Lloyd, Synop. Genus Fomes p. 275. 1915. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées].

Syn. : *Boletus Pini* Thore.
Daedalea Pini Fries.
Polyporus Pini Pers.
Trametes Pini Fries.
Fomes Abietis Karst.
Porodaedalea Pini (Thore) Murr.

Icon. : Abbott, Vermont. Agr. Exp. Sta. Bull. 191 : 18, pl. 3. 1915.— Lloyd, Synop. Gen. Fomes, p. 275, fig. 608-609. 1915.— Shope, Ann. Mo. Bot. Gard. 18 : 442, pl. 32, fig. 2-3. 1931.

Sporophore résupiné ou réfléchi-résupiné, de taille moyenne. Piléus (diam. 3-15×4-20 cm., épais. 0.3-1.5 cm.) de forme variable, mince ou ongulé, dimidié-flabelliforme ; surface brun

foncé au début, irrégulièrement zonée ou ridée, tomenteuse, devenant grisâtre ou noire en vieillissant, souvent craquelée; marge acutangle ou obtuse, stérile ou fertile en dessous; chair (épais. 1-5 mm.) jaunâtre ou brunâtre, ligneuse; tubes (long. 2-6 mm. chaque année) concolores avec la chair ou un peu plus

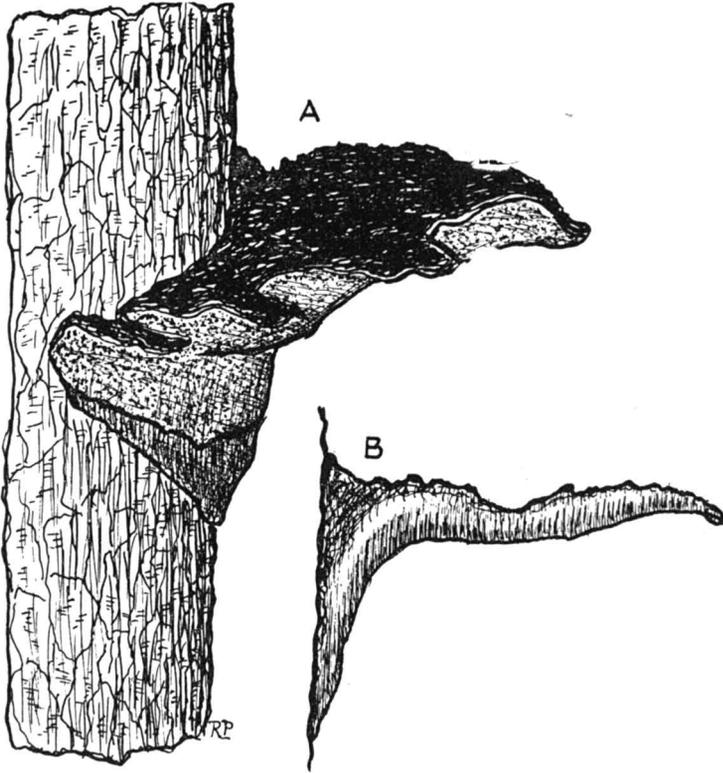


FIG. 31.— *Fomes Pini* (Thore) Lloyd. A. Sporophore ($\times 1$); B. Coupe du sporophore ($\times 1$).

clairs, indistinctement stratifiés; pores jaune brun, angulaires ou sinueux, quelquefois dédaloides, 3-4 par mm.; rebord mince, entier. Soies abondantes, se projetant droit dans les tubes, pointues. Spores ($3.5-5.5\mu$) sphériques ou presque, hyalines ou brun pâle, lisses. (Fig. 31).

QUÉBEC : Duchesnay, sur *Picea mariana* mort. 15 septembre 1937. *Pomerleau 1096*. (Lab. Path. Forest, Qué.).

NOTES : Cette espèce, longtemps connue sous le nom de *Trametes Pini* (Thore) Fries, a été classée parmi les *Fomes* par Lloyd à cause de son sporophore vivace. Elle est très commune dans nos forêts de conifères et cause une carie alvéolaire très destructrice du bois de cœur, surtout de l'épinette.

René POMERLEAU.

32. **Fomes pinicola** (Sw.) Cooke, Grev. 14 : 17. 1885.
[Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées.]

Syn. : *Boletus unguulatus* Schaeff.
Boletus marginatus Pers.
Boletus pinicola Sw.
Polyporus marginatus Fries.
Fomes unguulatus (Schaeff.) Sacc.

Icon. : Atkinson, Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 193 : 221. *fig. 80*, p. 222, *fig. 811*. 901.—Hard, Mushrooms, p. 419. *fig. 348*. 1908.—Mounce, Canada Dept. Agr. Bull. N. S. 111, *pl. 1*. 1929.—Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 92. *pl. 5. fig. 27, a-b*. 1915.

Sporophore sessile, assez gros. Piléus (diam. 5-20×5-30 cm., épais. 3-9 cm.) convexe ou ongulé, rarement plan, ligneux ; surface recouverte dans le jeune âge d'un vernis résineux et rougeâtre qui persiste ordinairement sur la marge, profondément sillonnée en vieillissant, glabre, gris foncé ou noire avec l'âge ; marge obtuse, pâle, formant une bande stérile légèrement proéminente en dessous ; chair (épais. 0.5-2 cm.) jaune pâle ou brun clair, subéreuse ou ligneuse ; tubes (long. 2-8 mm. par année) concolores avec la chair, légèrement stratifiés ; pores blanchâtres ou jaunâtres, circulaires ou un peu angulaires, 3-5 par mm. ; rebord entier, épais. Cystides présentes. Spores (5-7×4-5 μ) ovoïdes, hyalines, lisses (Overholts). (Fig. 32).

QUÉBEC : Berthierville, sur tronc mort de *Betula lutea*. 20 septembre 1937. *Pomerleau 1095*. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Duchesnay, sur tronc mort de *Picea rubens*. 15 septembre 1937 (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce commune sur les conifères, mais fréquemment trouvée sur les Bouleaux et les Peupliers. Elle cause une carie brune et cubique de l'aubier et du duramen chez les arbres

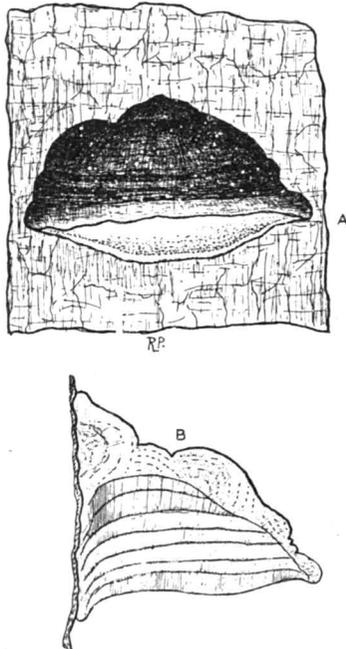


FIG. 32.— *Fomes pinicola* (Sw.) Cooke. A. Sporophore ($\times \frac{1}{2}$); B. Coupe du sporophore ($\times \frac{1}{2}$).

morts. C'est un des agents les plus actifs de la destruction des bois morts dans nos forêts. Il peut être considéré comme utile sauf lorsqu'il dégrade trop rapidement le bois marchand tué par des épidémies d'insectes ou de champignons.

René POMERLEAU.

33. ***Trametes mollis*** (Sommerf.) Fries, Hymen. Europ. 585 1874. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées.]

Syn. : *Daedalea mollis* Sommerf.
Trametes stereoides Bres.
Antrodia mollis (Sommerf.) Karst.
Trametes cervina (Pers.) Lloyd.

Icon. : Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 98, pl. 8, fig. 42. 1915.— Shope, Ann. Mo. Bot. Gard. 18 : 440, pl. 31, fig. 1. 1931.

Sporophore réfléchi-résupiné ou entièrement résupiné, sessile, petit, mince. Pileus (diam. 0.2-1.5×0.3-1 cm., épais. 0.1-0.5 cm.) coriace, flexible ; surface brun foncé ou bistre, divisée par des zones noires, veloutée ou presque glabre ; marge mince ou épaisse, stérile ou fertile en dessous ; chair (épais. 1 mm. ou moins) brun pâle près des tubes, plus foncée près de la surface et séparée par une ligne noire ; tubes (long. 1-3 mm.) brun pâle ; pores

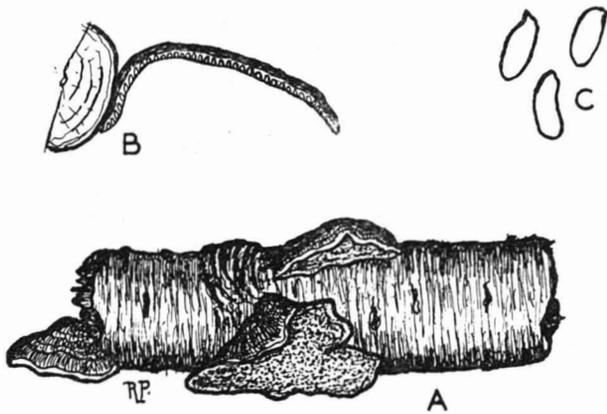


FIG. 33.— *Trametes mollis* (Sommerf.) Fries. A. Sporophores (× 1) ; B. Coupe d'un sporophore (× 1) ; C. Spores (× 450).

subcirculaires, angulaires ou sinueux, 1-3 par mm. ; rebord épais, quelquefois mince, souvent lacéré ou denté, grisâtre-brun. Cystides absentes. Spores (9-11×3-4 μ) hyalines, lisses, cylindro-ellipsoïdes, apiculées, quelquefois courbes. (Fig. 33).

QUÉBEC : Duchesnay, sur *Betula lutea* mort. 13 septembre 1937. Pomerleau 1102. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce mentionnée comme fréquente sur le bois de divers arbres feuillus.

René POMERLEAU.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, avril - mai 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol.XI)

Nos 4 et 5

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DES DESMIDIÉES DU QUÉBEC

par le FR. IRÉNÉE-MARIE, I. C., D. Sc., *Pointe-du-Lac*.

I.—LA FORME SIGMOÏDE CHEZ LES CLOSTERIUM

Les *Closterium* sont des plantes microscopiques de la famille des *Desmidiées*, alliance des *Zygnematales*, groupe des *Chlorophyceæ*. Ce sont des algues vertes. Les *Closterium* sont toujours monocellulaires, ordinairement fusiformes et courbés.

Les plus grandes espèces comme le *C. Prithardianum* (T. I, fig. 1) peuvent atteindre un millimètre de longueur; les plus petites ont des dimensions infimes: ainsi, sur une longueur d'un pouce, on pourrait ranger côte à côte 12,700 *C. acutum* (T. I, fig. 2); pour couvrir cette même longueur, il faudrait 580 *C. incurvum* (T. I, fig. 3) bout à bout.

On en trouve plus de 60 espèces dans les eaux de la seule région de Montréal. (Voir: *Les Desmidiées de la région de Montréal*). On les distingue par leurs dimensions respectives, par la structure de leur membrane qui peut être lisse, ou striée, ou diversement ponctuée ou granuleuse; par leur courbure qui est constante dans une même espèce; par la forme des extrémités plus ou moins aiguës, plus ou moins atténuées; enfin par le contenu cellulaire: la forme des chloroplastes, le nombre et la disposition des pyrénoides.

Comme chez presque toutes les *Desmidiées*, la reproduction des *Closterium* se fait par scission en deux parties égales (T. I, fig. 6a); chaque moitié récupère en moins de 5 heures, dans des conditions favorables, la moitié qui lui manque pour former deux nouveaux individus complets. C'est dans ce mode de reproduc-

tion qu'on trouve la genèse des formes sigmoïdes que l'on observe quelquefois.

La forme sigmoïde a été décrite par Deflandre chez *C. Leiblinii* (T. I, fig. 4), chez *C. acerosum* (fig. 5) et chez *C. Ralfsii* var. *hybridum* (fig. 6). La même forme avait été étudiée antérieurement par Borge chez *C. moniliferum* (fig. 7) et par divers auteurs chez *C. prælongum* (fig. 8), chez *C. decorum* (T. II, fig. 1 a, b.) et chez *C. Venus* f. *Voloszynska*. Ce dernier n'est pas dans notre collection algologique et nous n'avons pu le dessiner.

Au cours de l'année, nous avons trouvé plusieurs formes sigmoïdes nouvelles chez les espèces suivantes :

- Closterium parvulum* (T. II, fig. 2, a. b.)
- “ *Ehrenbergii* (T. II, fig. 3, a.)
- “ *setaceum* (T. II, fig. 4, a.)
- “ *Kutzingii* (T. II, fig. 5, a.)
- “ *Striolatum*, non figuré.

La forme sigmoïde chez *C. Ralfsii* var. *hybridum* (T. I, fig. 6 b, c.) est très commune dans la bourbière de St-Hubert ; on la trouve à peu près dans toutes les récoltes quelque peu riches en *C. Ralfsii* var. *hybridum*.

Il n'y a pas de doute que ces formes sigmoïdes ne sont que des anomalies de reproduction où tout se passe comme si une cause inconnue faisait tourner la demi-cellule nouvelle d'un certain angle par rapport à l'ancien hémisomate. Ce qui confirme cette hypothèse, c'est que dans certains cas, on note que les chloroplastes sont tordus avec l'enveloppe de la demi-cellule, sans autre changement remarquable dans le contenu cellulaire, (Voir : Deflandres, *la forme sigmoïde chez les Closterium*, Revue algologique ; II : 158-162).

Il arrive quelquefois que les formes ne sont qu'à demi sigmoïdes, c'est-à-dire que l'un des bouts reste droit. C'est qu'alors l'hémisomate nouveau n'a tourné que d'un angle d'à peu près 90°. Il se peut fort bien qu'en certain cas, la demi-cellule nouvelle tourne d'un angle de plus de 180°, et donne encore des formes semi-sigmoïdes. Le fait est que les formes semi-sigmoïdes

dans une population donnée de *Closterium*, sont ordinairement beaucoup plus nombreuses que les formes sigmoïdes complètes.

Quelle est la cause ou les causes déterminantes de cette anomalie de division? Nous ne savons, mais il est certains faits observés de temps à autres qui ont permis de faire des conjectures qui ne manquent pas de vraisemblance. Nous avons nous-même eu l'occasion de faire des remarques à ce sujet.

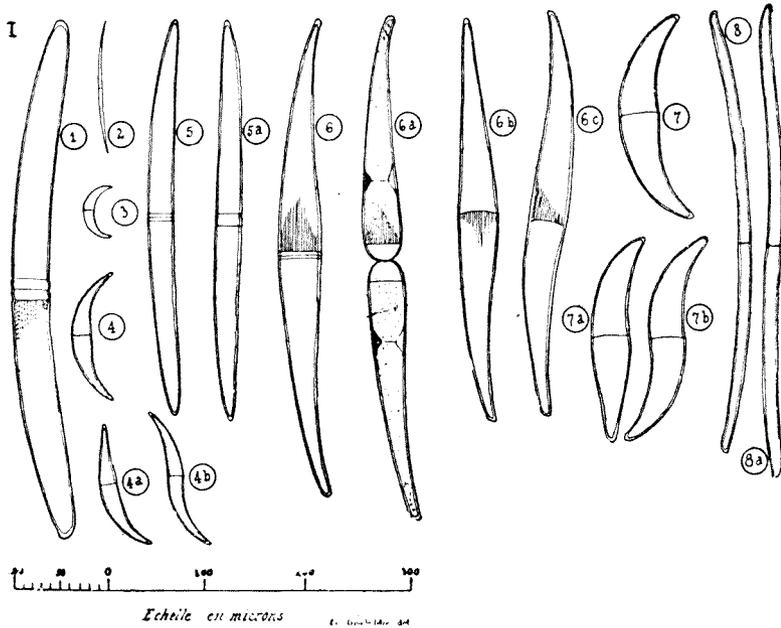


Tableau I.— Forme sigmoïde dans le genre *Closterium*.— 1. *C. Pritchardianum*. 2. *C. acutum*. 3. *C. incurvum*. 4. *C. Leibleinii*, a) f. semi-sigmoïde, b) f. sigmoïde. 5. *C. acerosum*, a) f. sigmoïde. 6. *C. Ralfsii* v. *hybridum*, a) reproduction, b) f. semi-sigmoïde, c) f. sigmoïde. 7. *C. moniliferum*, a) f. semi-sigmoïde, b) f. sigmoïde. 8. *C. praelongum*, a) f. sigmoïde.

Nous avons formolé 15 récoltes que nous ne devons examiner que les jours suivants. Par erreur, le formol se trouvait être si faible dans deux bouteilles, que certains rotifères donnaient encore des signes de vie trois jours après. Or, c'est dans ce milieu anormal, pas suffisamment vénéneux pour tuer toute vie,

que nous avons trouvé des *C. Ralfsii* var. *hybridum* à la forme sigmoïde en très grande quantité. Pour préciser, disons 18 dans 5 cc. de récolte pour une des bouteilles, et 23, dans l'autre.

N'y aurait-il pas corrélation entre l'anomalie de la division et le milieu anormal où elle s'est produite? L'expérience était trop délicate pour être recommencée avec quelque valeur scientifique, car nous ne savions pas la proportion de formol utilisée. Nous avons 13 autres récoltes faites le même jour, dans le même lieu, mais qui avaient été plus copieusement formolées. Aucune ne contenait de *Closterium* à la forme sigmoïde en quantité remarquable, plus de 2 ou 3.

Mais, comment se fait-il que l'espèce *Ralfsii* seule ait été affectée? Hasardons une explication.

Peut-être les autres espèces de *Closterium*, plus délicates que la robuste espèce *Ralfsii*, ont succombé à l'intoxication et ne se sont pas divisées. Le même fait s'est renouvelé la semaine suivante, et cette fois, la forme sigmoïde apparut en plus chez un grand nombre de spécimens de *C. striolatum*, de grande taille.

Nous pourrions rapprocher cette expérience de la suivante due à Defflandres, au sujet de cultures de *Closterium* où il releva quantité d'anomalies, et entre autres, des formes sigmoïdes.

Chaque printemps, dès le début d'avril, toutes ses cultures, qui étaient placées sur une fenêtre exposée à l'Est, subissaient, le matin, une certaine insolation qui élevait notablement la température, ce qui obligeait l'algologue à utiliser des écrans, sous peine de voir périr toutes les algues vertes. Un printemps, les écrans ne furent pas placés avant le début de mai. Pendant les jours chauds d'avril, les cultures en question furent soumises chaque matin à cette élévation de température et durent atteindre de 20 à 25° Centigrade, alors que pendant la nuit elles pouvaient descendre en dessous de 5° Centigrade. A cela il faut ajouter, découlant de la même cause, l'augmentation de concentration du milieu, provoquée par l'évaporation plus rapide. Le niveau des cultures qui avait baissé de moitié en 2 mois fut ramené à sa hauteur primitive sans aucune précaution, ce qui laisse deviner par quelles vicissitudes durent passer les cultures.

Ce changement brusque de température et de concentration aurait-il occasionné les formes anormales, parmi lesquelles il faut placer les formes sigmoïdes? Peut-être; nous nous garderons bien d'être plus absolu que M. Deflandres qui n'osa tirer aucune conclusion.

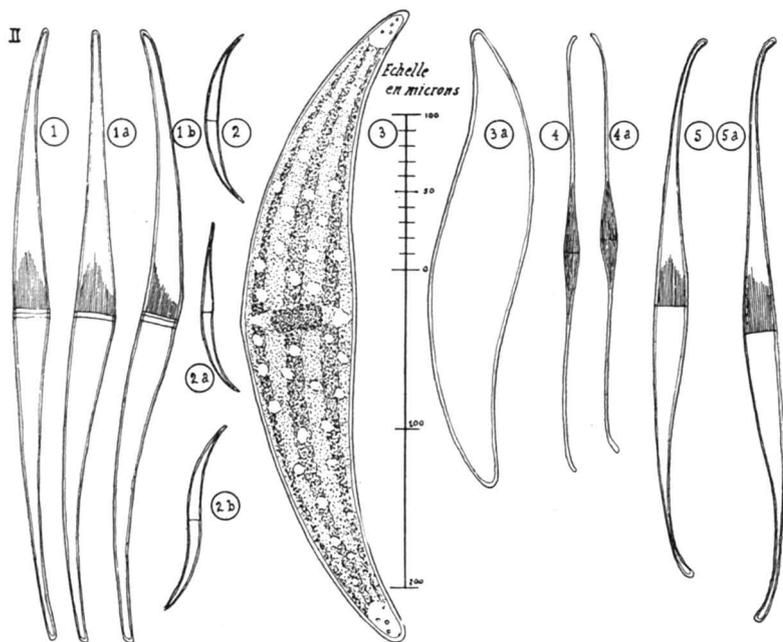


Tableau II.— Forme sigmoïde dans le genre *Closterium*.— 1. *C. decorum*, a) f. semi-sigmoïde, b) forme sigmoïde. 2. *C. parvulum*, a) f. semi-sigmoïde, b) f. sigmoïde. 3. *C. Ehrenbergii*, a) f. sigmoïde. 4. *C. setaceum*, a) f. sigmoïde, b) f. sigmoïde. 5. *C. Kutzingii*, a) f. sigmoïde, b) f. sigmoïde.

Ducellier rapporte, lui aussi, avoir trouvé beaucoup de *Desmidiées* anormales dans une tourbière alpine, où, chaque jour, une forte insolation faisait monter beaucoup la température des eaux peu profondes et noires, alors que durant la nuit, la température était souvent autour de 0° Centigrade. N'y aurait-il pas là encore un certain rapport de cause à effet? Seules des expériences systématiques conduites avec soin pourraient permettre

de résoudre ces questions et de faire la part des responsabilités des divers facteurs envisagés plus haut.

Avec Deflandres et Ducellier, nous n'attribuons aucune valeur systématique aux formes sygmoïdes, qu'un peu d'attention ferait probablement découvrir dans toutes les espèces du genre *Closterium*.

Reste à se demander quelle est la valeur spécifique du *Closterium sygmoïdeum* Lagerheim. Nous sommes fortement incliné à n'y voir qu'une forme sygmoïde de l'espèce *moniliferum*, car il en possède les dimensions, la forme de la membrane et les chloroplastes en bandes. Borge, à la suite d'une étude consacrée aux anomalies rencontrées dans le genre *Closterium*, en est venu à la même conclusion.

Dans le cas où certains algologues voudraient bien continuer à attacher quelque importance aux formes sigmoïdes, et y voir des entités intéressantes, nous aurions apporté à l'algologie la contribution de cinq formes nouvelles, que nous avons décrites dans *Desmidiées de la région de Montréal*, ouvrage de 550 pages et 70 planches, publié à la Procure des F. I. C., rue St-Paul, Les Trois-Rivières.

Le nombre des formes sygmoïdes connues se trouve porté à 13, de 8 qu'il était jusqu'à présent.

II.— LES COSMARIUM DU GROUPE OVALE RALFS.

Dans le courant des années 1937-38, nous avons récolté et monté un grand nombre de spécimens de *Cosmarium* du groupe *ovale* Ralfs. Il nous semble impossible de les rapporter tous à cette espèce. Pour quelques-uns, les chloroplastes sont disposés à raison de deux par hémisomate, et sont bien espacés ; pour tous, la présence de plusieurs séries de granules en travers de l'isthme, doit suffire à justifier une ségrégation.

L'ouvrage de Ralfs, « *The British Desmidiaceæ* », qui sert de point de départ à la nomenclature des Desmidiées, au même titre que les travaux de Linné, (*Species plantarum*), servent de point de départ à la nomenclature des plantes supérieures, décrit l'espèce *ovale*, du genre *Cosmarium*, mais n'y fait pas mention

de granules à l'isthme. Le Maître de l'algologie moderne, W. West, qu'on ne peut soupçonner d'être un observateur superficiel, critique d'une plume experte la description de Ralfs, en ce qui concerne les granules marginaux trop obtus, ne couvrant pas les sommets, et les granules intramarginaux, jamais disposés en séries parfaites, comme Ralfs les représente en vue de profil. Puis il donne lui-même une très bonne diagnose de l'espèce sans faire mention de granules à l'isthme. C'est donc que les spécimens étudiés par ces deux auteurs ne possédaient pas de granules à l'isthme.

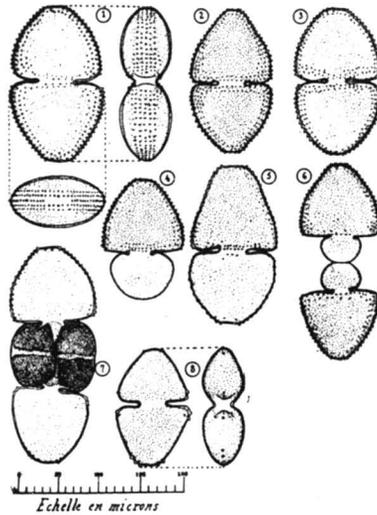


Tableau III.—1, 3, 4, 6. *Cosmarium denticulatum*, f. *Borgei*. 2. *C. denticulatum*, f. *Victorinii*. 5. *C. denticulatum* anormal. 7. *C. ovale*, division anormale. 8. *C. ovale*, var. *subglabrum*.

S'il fallait admettre la possibilité d'une erreur de la part de W. West, ses dessins, dont l'exactitude est bien reconnue pour tant d'autres espèces, devraient être considérés comme défectueux pour cette espèce commune dans tous les pays d'Europe; car trois dessins, sur trois planches successives (Planches 92, 93, 94), de son volume III de « Monograph of the British Desmidiaceæ », représentent l'isthme sans trace de granules. Tous les

auteurs européens qui ont décrit cette espèce sont d'accord sur l'absence de granules à l'isthme ; il faudrait admettre qu'ils ont tous reproduit servilement les dessins de Ralfs ou de W. West, sans vérifier l'exactitude des travaux de ces auteurs. Aucun algologue européen ne fait mention de granules à l'isthme, comme ceux qu'on trouve chez les formes américaines, si ce n'est tout dernièrement en U.R.S.S., où une forme analogue aux nôtres vient d'être signalée.

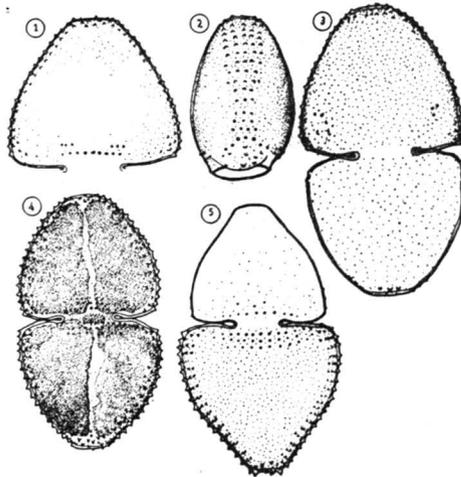


Tableau IV.— 1. *Cosmarium ovale* var. *Prescottii*. 2. Vue de profil. 3. *Cosmarium* forme mixte : un hémisomate ovale, un h. var. *subglabrum*. 4. *C. denticulatum* f. *Borgei*. 5. *C. denticulatum* f. *Victorinii*.

On pourrait peut-être partager l'opinion de G. Prescott (Notes on Alpine and Subalpine Desmids from Western United States, 1934) qui suppose possible qu'aucun des algologues européens n'ait pu apercevoir ces granules, à cause de la densité du contenu protoplasmique; ce qui supposerait également qu'aucun d'entre eux n'ait jamais eu l'occasion de trouver de cellules vides de cette grande espèce presque visible à l'œil nu.

Mais, nous avons récolté à Fontarabie et dans le Lac des Deux-Montagnes l'espèce *ovale* typique, à marges arrondies, et

dont l'isthme est dépourvu de granules. (Tableau V, figures 1, 2). Il ne nous reste qu'une conclusion possible : c'est que les spécimens portant plusieurs séries de granules bien visibles à l'isthme, et que l'on peut récolter par milliers, dans toute la région de Montréal, aussi bien en été que sous la glace en hiver, ne sont pas des *Cosmarium ovale* Ralfs.

Beaucoup de nos spécimens portent des granules disposés en trois et même quatre rangées en travers de l'isthme, s'étendant quelquefois d'un coin de la base à l'autre ; et les granules des marges sont disposés en séries concentriques, comme chez *C. denticulatum* Borge forma (fig. 24, Taf. 3, Ark for Bot. Band. 19,

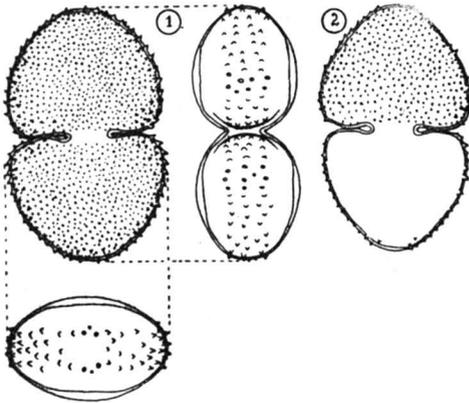


Tableau V.—*Cosmarium ovale* Ralfs.

n° 17) et nous croyons avec Miss Magnotta (Notes on Mich. Desm., Paper of the Mich. Acad. of Sc. and Arts and Letters Vol. XX, p. 159), que nos spécimens portant des granules à l'isthme, excessivement communs dans toute la région de Montréal, sont l'espèce *Cosmarium denticulatum* Borge, forma décrite pour le Brésil par Borge ; et nous en possédons même plusieurs formes. (Tableau III, figures 1, 3, 4, 5, 6 ; Tableau IV, figure 4).

Nous avons sous les yeux une très intéressante note de G. W. Prescott (Desm. form Western United States p. 138) à propos

d'une forme de *Cosmarium* voisine de *Cosmarium ovale* Ralfs, n'ayant qu'un seul rang de granules intramarginaux sur la moitié inférieure de l'hémisomate et deux rangs sur la moitié supérieure, et deux rangées complètes à l'isthme.

Nous avons souvent remarqué quelque chose d'analogue parmi les nombreuses formes de notre collection. Cependant nos spécimens semblent différer de ceux de G. W. Prescott si on en compare les profils. Ils ont trois rangées de granules (Tableau IV, figures 1, 2.) dans la moitié inférieure de la bande médiane granuleuse allant de la base au sommet, et 5 granules dans la moitié supérieure de cette bande ; en outre les granules du milieu de la bande sont souvent moins visibles s'ils ne sont vus légèrement de côté ; on dirait qu'ils sont allongés latéralement un peu comme

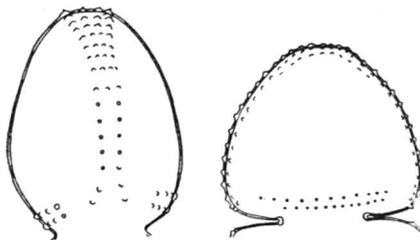


Tableau VI.—*Cosmarium ovale* var. *Prescottii*. Dessin de G. W. Prescott

un pli de la membrane. De plus, tous nos spécimens n'ont pas comme ceux de G. W. Prescott toujours deux rangées complètes de granules au milieu de la base de l'hémisomate. Une série est complète, l'autre n'est souvent que commencée à chaque bout ou au milieu (Tableau IV, figure 1).

Mais si nous examinons attentivement les figures (Tableau VI) de l'article de G. W. Prescott cité plus haut, nous remarquons qu'il est bien difficile d'expliquer comment la vue de face puisse montrer deux rangées de granules : une rangée exactement marginale et une autre intramarginale, alors que la vue de profil, d'accord avec le texte de G. W. Prescott, ne représente que deux séries de granules. L'une devrait occuper exactement la ligne médiane de la vue de profil et l'autre, un côté ou l'autre de cette

ligne médiane. Il faudrait supposer une dissymétrie inconnue chez les Desmidiées ; les deux faces de la cellule ne seraient pas semblables, et la face verso n'aurait pas de granules intramarginaux, puisque la face recto en porte deux séries. On ne saurait objecter que la cellule est représentée un peu inclinée, et montre les deux séries à la fois, sur la moitié droite par exemple, de la vue de face. Comment alors la moitié de gauche pourrait-elle montrer aussi deux séries de granules ? Nous pensons donc que le dessin de G. W. Prescott est un peu défectueux, et que son auteur a voulu représenter la forme que nous avons trouvée nous-même, portant une ou deux rangées de granules intramarginales, et que nous avons figurée Planche IV, figures 1 et 2.

La rangée simple de granules intramarginaux, la forme arrondie des angles des bases et la forme des chloroplastes par bandes indécisées nous amènent à considérer cette plante comme devant se rattacher à l'espèce *ovale* Ralfs, plutôt qu'à l'espèce *denticulata* Borge, suivant l'opinion de G. W. Prescott. De plus, nous n'avons pas trouvé d'intermédiaires authentiques entre *C. ovale* Ralfs et la forme de G. W. Prescott. Lorsqu'un des hémisomates n'a pas ses deux rangées complètes ou non de granules à l'isthme, une étude attentive du spécimen fait voir que cet hémisomate a une membrane mince, indice certain de son immaturité. Ce caractère nous porte à croire que la forme de G. W. Prescott est une bonne variété. Et corrigeant un peu la description de G. W. Prescott nous la décrivons :

Cosmarium ovale Ralfs, var. *Prescottii*.—Variété avec deux rangées complètes ou non de granules, s'étendant presque sur toute la largeur de la base de l'hémisomate ; avec une seule rangée de granules intramarginaux dans la moitié inférieure, et deux rangées dans la moitié supérieure. Profil oval, avec deux rangées de granules à la base de l'hémisomate, s'étendant de la marge vers le centre, mais interrompues au milieu de chaque côté. Avec une bande de granules allant du sommet à la base, formée de 5 granules en largeur dans la partie supérieure et de 3 dans la partie inférieure. (Desmidiées de la région de Montréal, 1938.) Nous avons trouvé parmi les spécimens de notre

collection une autre forme plus allongée et environ deux fois plus longue que large, à marges latérales rétuses ou tout au moins droites près des sommets. Elle est mêlée à l'espèce *C. denticulatum* f. *Borgei*. Ses granules intramarginaux sont disposés en trois, et souvent quatre ou cinq séries régulières comme chez cette espèce (T. III, fig. 2 ; T. IV, fig. 5). Elle porte au milieu de la base 2 ou 3 séries qui le plus souvent la traversent, ce qui l'apparente à *C. denticulatum* Borge. Les chloroplastes ordinairement bien séparés sont au nombre de 2 par hémisomates. Nous avons nommé cette forme *Cosmarium denticulatum* Borge, forma *Victorinii*, avec la diagnose (Desm. de la région de Montréal, p. 209) :

Forme qui diffère de C. Denticulatum Borge, forma Borgei par sa forme plus allongée, par sa cellule environ deux fois plus longue que large, par ses marges latérales droites ou légèrement rétuses en approchant des sommets.

CLEF DU GROUPE *Cosmarium ovale* Ralfs.

- a) Cellules sans granules à l'isthme.....*C. ovale* Ralfs.
- a) Cellules avec plusieurs rangées de granules à l'isthme :
 - b) Avec une seule rangée intramarginale de granules à la partie inférieure de la marge de l'hémisomate, et 2 à la partie supérieure :
C. ovale var. *Prescottii* F. I.-M.
 - b) Avec 3-5 rangées intramarginales de granules :
 - c) Marges latérales convexes sur toute leur longueur :
C. denticulatum Borge, f. *Borgei* F. I.-M.
 - c) Marges latérales droites ou rétuses près des sommets :
C. denticulatum f. *Victorinii* F. I.-M.

III. -- UNE NOUVELLE FORME TRIQUÈTRE DANS LE GENRE XANTHIDIUM

Les formes anormales dans les *Desmidiées* sont assez fréquentes et les algologues n'y attachent pas beaucoup d'importance. Cependant il arrive quelquefois qu'une espèce dont la forme aplatie s'étale suivant un plan, se développe en plus, suivant un deuxième plan différent du premier. Elle prend alors, en vue apicale, la forme d'un T dont les trois parties se décalent d'un angle de 120°, comme les trois hauteurs d'un triangle équilatéral. On a donné à cette anomalie le nom de *forme triquète*.

Cette forme est très rare et mérite une attention spéciale, du fait qu'elle est de nature à jeter un peu de lumière sur la genèse d'un groupe considérable, le genre *Staurastrum*, qui comporte plus de 130 espèces ou variétés dans la seule région de Montréal. Chez les *Staurastrum*, la forme triquètre est de règle, quoiqu'elle souffre de nombreuses exceptions. Il se peut fort bien qu'une partie importante de ce groupe ait pris naissance dans les formes triquètres des autres genres, formes qui, dans la suite, auraient été fixées par l'hérédité.

Les plantes suivantes, choisies un peu au hasard quoique de genres différents, ne se différencient que par leur vue apicale (Tableau VII), l'une semblant être la forme triquètre de l'autre:

Fig. 1. <i>Cosmarium depressum</i>	Fig. 2. <i>Staurastrum muticum</i>
3. " <i>circulare</i>	4. " <i>orbiculare</i>
5. " <i>contractum</i>	6. " <i>subgrande</i> <i>v. minor</i>
7. " <i>contractum v.</i> <i>papillatum</i>	8. " <i>brevispinum</i>

Les *Cosmarium* sont dans un seul plan, tandis que les *Staurastrum* se développent dans trois plans faisant entre eux un angle de 120°.

On trouve les mêmes rapprochements et différences entre les genres *Arthrodesmus* et *Staurastrum* :

Fig. 9. <i>Arthrodesmus convergens</i>	Fig. 10. <i>Staurastrum Dickiei</i>
11. " <i>Ralfsii</i>	12. " <i>glabrum</i>
13. " <i>Incus</i>	14. " <i>curvantur</i>

Encore ici, les *Arthrodesmus* sont dans un seul plan, tandis que les *Staurastrum* sont dans trois plans différents.

Les rapprochements que l'on peut faire de la sorte entre le genre *Staurastrum* et les autres genres sont très nombreux et tout aussi intéressants.

Dans bien des cas, il est impossible de dire si l'on a, sous l'objectif de son microscope, une espèce plane à la forme triquètre, ou un *Staurastrum* à la forme normale : l'identification de ces desmidiées devient souvent très difficile. Il n'est pas étonnant

de voir le Dr Dickie envoyer à Ralfs, ce qu'il croyait être une forme d'*Arthrodesmus convergens* (fig. 9, T. VII) alors que Ralfs y reconnaissait une espèce nouvelle de *Staurastrum* qu'il nommait *Dickiei* (Fig. 10, T. VII). En présence du *Xanthidium cosmariforme*, Turner disait : « C'est tout aussi bien un *Cosmarium xanthidiforme* qu'un *Xanthidium cosmariforme*. »

Le genre *Xanthidium*, ainsi nommé par Ehrenberg en 1837 est représenté par plus de 14 espèces dans la région de Montréal. Ce sont généralement des plantes très petites. Ainsi dans le chas d'une aiguille à laine, on logerait bien 175,000 *Xanthidium*

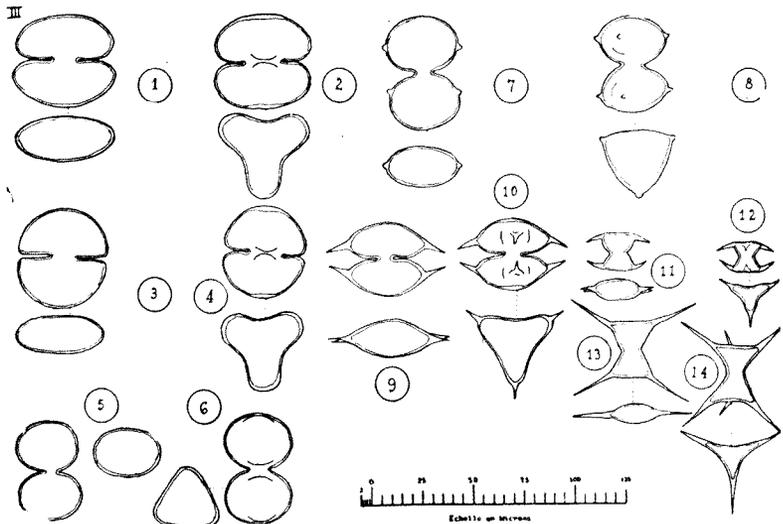


Tableau VII.— Forme plane vs. forme triquètre.

crisatum. Les cellules sont aplaties, excepté dans le cas de *Xanthidium armatum* et des formes triquètres, de symétrie radiale. Les demi-cellules sont de forme variable ; elles sont cependant presque toujours polygonales, à sommets aplatis, mais non entaillés comme chez les *Euastrum*. Les angles sont ornés d'épines presque toujours simples, rarement bifurquées. Le centre de chaque hémisomate est le plus souvent occupé par

une protubérance ornée de granules disposés en ordre autour d'un point central.

Les *Xanthidium* à symétrie radiale et les formes triquètres ont une grande affinité avec les *Staurastrum*, tandis que les

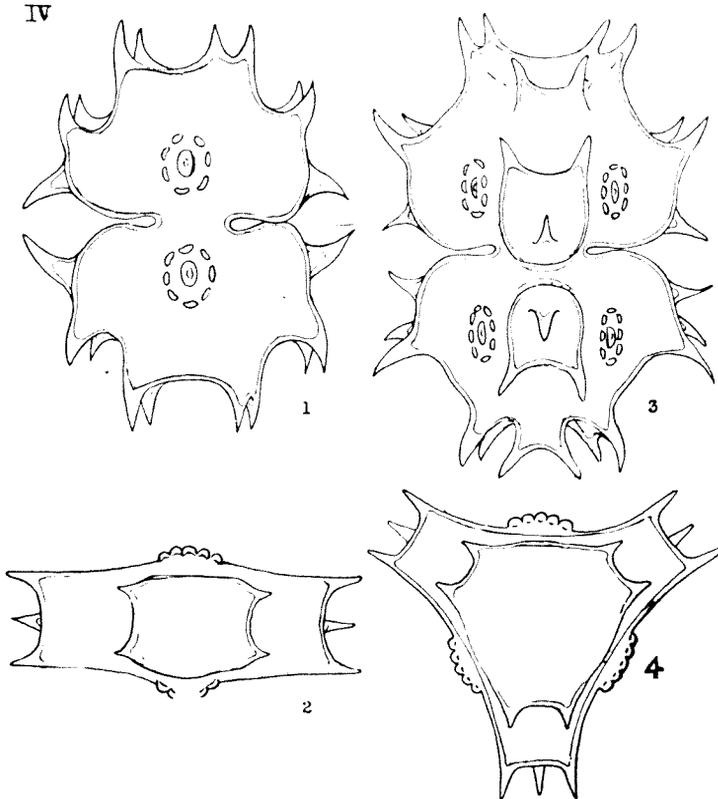


Tableau VIII. - 1, 2. *Xanthidium cristatum* var. *uncinatum*. 3, 4. *X. cristatum* var. *uncinatum*, f. *triquetrum*, f. *nova*.

Xanthidium à forme aplatie se rapprochent des *Arthrodesmus* dont il est parfois difficile de les distinguer.

La forme triquètre existe chez plusieurs espèces de *Xanthidium*, mais elle est toujours très rare. Nous avons eu la bonne fortune d'en trouver une chez *Xanthidium cristatum* var. *unci-*

natum (Tableau VIII). A notre connaissance, elle n'a jamais été signalée (Voir : Desmidiées de la région de Montréal, p. 243).

Les vues de face des deux plantes sont peu différentes. La forme normale est un peu plus large par rapport à la longueur ; les épines sont plus fortes et l'épaisseur des côtés en vue apicale, quelque peu supérieure aux parties correspondantes de la forme triquètre. Mais dans l'ensemble, on n'hésite pas à reconnaître dans cette forme triquètre des liens d'une parenté évidente, non seulement avec l'espèce *cristatum*, mais même avec la variété *uncinatum*.

Des formes triquètres ont été décrites pour les espèces *Xanthidium antilopaeum*, *X. subhastiferum* var. *Murrayi*, et *X. armatum*. C'est bien peu si l'on considère que le genre *Xanthidium* comprend 115 espèces. La présente communication porte à quatre le nombre de ces anomalies intéressantes à qui les desmidiologues ont donné des noms particuliers.

À NOS ABONNÉS

Au cours du mois de mai, nous avons adressé un état de compte à tous ceux qui n'avaient pas encore payé l'abonnement de l'année courante. La plupart se sont acquittés de ce devoir avec empressement. Nous adressons à tous ces abonnés nos plus sincères remerciements et nous prions instamment ceux qui n'ont pas encore répondu, de bien vouloir le faire le plus tôt possible. Ils faciliteraient ainsi la gestion financière du bulletin et contribueraient à son développement.

ÉTUDES PHYSIOGRAPHIQUES
SUR LA CÔTE DE BEAUPRÉ (1).

par

Carl FAESSLER

Université Laval, Québec.

Dans un travail publié en collaboration avec Monsieur l'abbé Laverdière (2), nous avons tenté de démontrer que les lits des rivières Montmorency et Sainte-Anne (de Beaupré), qui montrent certaines analogies, sont d'âge tout à fait différent, au moins en ce qui concerne les tronçons situés entre le Saint-Laurent et le rebord des Laurentides.

Les analogies sont les suivantes : les deux ont à peu près le même débit et suivent à peu près la même direction ; elles viennent toutes deux du bouclier canadien pour se déverser ensuite dans la plaine du Saint-Laurent et elles coupent à peu près perpendiculairement la zone de failles qui longe, dans ces régions, la rive nord du Saint-Laurent.

Mais il y a aussi des différences notables, et ce sont elles qui nous ont suggéré ces études.

A son embouchure, la rivière Montmorency tombe verticalement d'une hauteur de 275 pieds, pour former la chute Montmorency. Le plan de cette chute correspond à un plan de faille. Au sommet de la chute apparaît le granite laurentien ; la rivière ne peut éroder que difficilement cette roche très dure de sorte qu'elle a creusé, dans ce granite, un lit de quelques pieds seulement depuis l'existence de la rivière Montmorency à cet endroit.

(1) Travail présenté au congrès de l'ACFAS, Québec, 9 octobre 1939.

(2) C. FAESSLER et J. W. LAVERDIÈRE, « Quelques observations sur la géologie de la côte de Beaupré ». *Nat. Can.*, Vol. LXIII, No 2, pp. 33-45, 1936.

Au contraire, la rivière Sainte-Anne, à l'endroit où elle traverse cette même zone de failles, a creusé une gorge longue et étroite à travers une roche granitique ; les parois verticales de cette gorge se dressent à une hauteur de 400 pieds sur une distance ininterrompue de plus d'un mille, et la chute, qui existait sans doute d'abord à l'endroit même de la faille, comme à Montmorency, a reculé sur cette longueur d'un mille et se trouve aujourd'hui à l'endroit connu sous le nom de chute Sainte-Anne, chute de Saint-Joachim ou Petit-Saut de la rivière Sainte-Anne.

De ces constatations, nous avons conclu que la rivière Sainte-Anne coule dans le lit même qu'elle avait occupé avant les invasions glaciaires et marine du Quaternaire, tandis que la rivière Montmorency suit un nouveau tracé qui lui fut imposé par les sédiments glaciaires et marins dont son ancien lit fut rempli à l'époque quaternaire.

1. L'histoire physiographique des rivières Montmorency et Sainte-Anne

L'histoire physiographique de cette région est celle d'une portion du bouclier canadien, lequel fut formé à la fin de l'époque archéenne. Cette région, très élevée d'abord, a subi, dans la suite, une érosion très prolongée qui la fit s'abaisser en une pénéplaine au cours des temps précambriens. Cette pénéplaine, inondée plus tard par des parties de la mer algonkienne, reçut par endroits de fortes couches de sédiments marins connus aujourd'hui sous le nom de formations de Cobalt, de Témiskaming, etc., tels qu'on en rencontre dans le NW de la province de Québec et dans l'Ontario. Vers la fin du Précambrien, à l'époque keweennawienne, certaines parties du bouclier furent soulevées en chaînes de montagnes dont les vestiges existent encore aujourd'hui et constituent les collines de la chaîne de Penokean (région des Grands Lacs), la chaîne Belcher de la baie d'Hudson et la chaîne du Labrador. Comme tout mouvement de soulèvement de l'écorce terrestre en un endroit donné, a généralement comme cause l'affaissement du sol à un autre endroit, on croit que le

soulèvement de ces chaînes dans l'E du continent est contemporain de l'affaissement de l'auge des montagnes Rocheuses dans l'W.

L'érosion de ces chaînes de l'E et de tout le bouclier canadien se poursuivit pendant très longtemps sans grand dérangement, probablement jusqu'à l'Ordovicien. A cette époque, l'érosion avait abaissé le bouclier à tel point que des oscillations du sol, même de faible envergure, suffisaient à faire inonder temporairement certaines parties du bouclier. Ces transgressions et régressions marines, lentes et souvent répétées, continuèrent jusque dans les derniers temps du Dévonien. Elles permettaient la déposition de ces sédiments paléozoïques qui recouvrent de nos jours la bordure du bouclier canadien et que nous observons aussi dans les parties inférieures des rivières Montmorency et Sainte-Anne.

Au Dévonien, il se produisit un soulèvement d'assez grande envergure qui éleva le bouclier canadien bien au-dessus du niveau de la mer. La majeure partie du bouclier est demeurée continentale pendant tout le reste du Paléozoïque et pendant toute l'ère mésozoïque. Quoique les grands mouvements orogéniques survenus vers la fin du Paléozoïque (Apalaches, etc.) ne se produisirent certainement pas sans affecter le bouclier canadien, ils ne changèrent pas son aspect général. En faisant abstraction d'un autre soulèvement qui, au cours de l'Eocène, affecta surtout certaines portions occidentales du bouclier, on peut dire que l'érosion se faisait sans interruption et que l'abaissement du bouclier fut continu depuis la fin du Dévonien jusqu'au Pliocène.

A cette dernière époque relativement récente, intervint le plus fort soulèvement du bouclier depuis le Keweenawien ; ce soulèvement éleva le bouclier d'environ 600 pieds pour le porter à un niveau général d'à peu près 3000 pieds.

* * *

Pendant cette longue période d'érosion qui s'étend de l'Ordovicien au Pliocène, le bouclier canadien s'était abaissé à un niveau très bas. A travers la pénéplaine ainsi formée, les rivières avaient

creusé des vallées larges et à pentes douces, après avoir éliminé, au cours des temps, toutes les chutes et les gorges : leur profil était ainsi devenu sénile. On retrace facilement de ces anciennes vallées dans la région qui nous intéresse.

La vallée pré-pliocène de la rivière Sainte-Anne est cette auge large et à fond plat qui s'étend entre les villages de Saint-Féréol et de Saint-Tite des Caps. Avant le soulèvement pliocène, la rivière Sainte-Anne s'écoulait lentement au fond de cette auge qui, à cette époque, se trouvait creusée à une profondeur atteignant presque le niveau de base, c'est-à-dire le niveau du Saint-Laurent ; aujourd'hui, le fond de cette auge est à quelque 800 pieds au-dessus du niveau du Saint-Laurent (voir figure No 1).

Pendant cette même période d'érosion, la rivière Montmorency creusait la large vallée de Laval, et l'endroit où se trouve aujourd'hui ce village, était, au commencement du Pliocène, à peine plus élevé que le niveau du Saint-Laurent.

Mais, dans la deuxième moitié du Pliocène, s'est produit le soulèvement du bouclier canadien mentionné précédemment. Ce mouvement a dû être relativement rapide : il rajeunissait les cours d'eau et les forçait à creuser rapidement des gorges étroites dans la roche. Du Pliocène à nos jours, les rivières n'ont pu atteindre leur profil d'équilibre. Aujourd'hui encore, ces rivières ont un lit relativement jeune ; elles présentent des gorges étroites et de multiples rapides dans leur parcours.

La rivière Sainte-Anne actuelle démontre clairement cet état de choses. La figure 1 donne la coupe E-W de cette rivière à Saint-Féréol. Cette coupe montre bien qu'il y eut deux temps de creusement : un premier, plutôt lent et prolongé, qui a créé une auge large et plate ; et un second, plus rapide, qui a donné lieu à la gorge étroite. On peut par conséquent reconstituer l'histoire physiographique de la rivière Sainte-Anne de la façon suivante :

Au commencement du Pliocène, la rivière Sainte-Anne coulait dans une vallée très large ; il n'y avait ni gorges ni chutes le long de son parcours. Il n'y avait donc pas de chute à l'endroit où passe la faille, c'est-à-dire à l'entrée de la gorge actuelle du

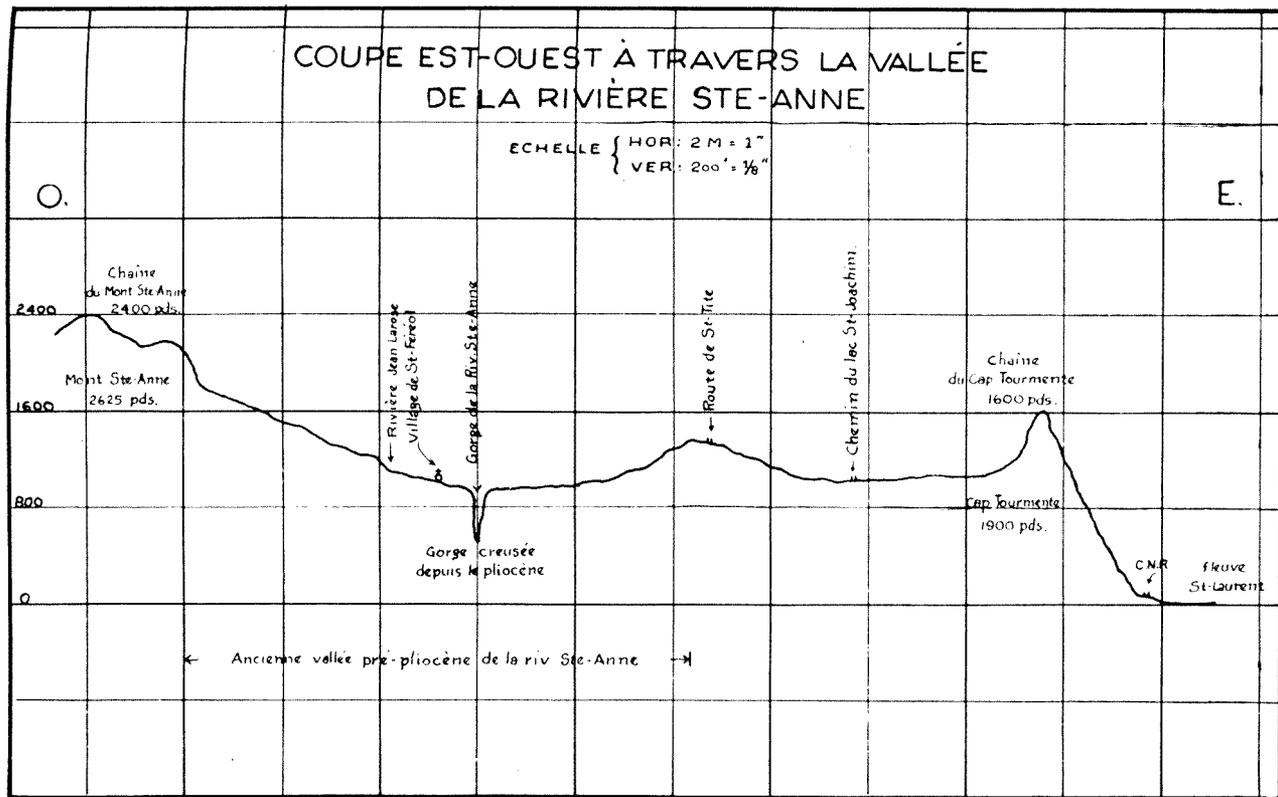


Figure 1.

Petit-Saut. Par le soulèvement pliocène, la rivière dut creuser rapidement son lit, ce qu'elle pouvait faire sans grand effort dans les roches paléozoïques peu résistantes situées en aval de la faille. Dans ce tronçon, le soulèvement et l'érosion se neutralisaient, de sorte que le lit de la rivière y atteint son niveau de base. Mais, en amont de la faille, le creusement était plus difficile à cause de la présence de la roche granitique, et le mouvement de soulèvement l'emportait de beaucoup sur celui d'abaissement du lit de la rivière par l'érosion ; il s'est ainsi formé à cet endroit une chute en tous points comparable à la chute actuelle de Montmorency. Pendant que le soulèvement se continuait, cette chute a reculé peu à peu jusqu'à l'endroit où se trouve actuellement la chute de Saint-Joachim. A la fin du Pliocène, la rivière avait déjà creusé la majeure partie de cette incision, longue de plus d'un mille et profonde d'environ 400 pieds, que nous nommons la gorge du Petit-Saut.

Après le Pliocène, tout le bouclier canadien fut couvert d'une énorme calotte glaciaire. Ce glacier pléistocène remplissait aussi la vallée de la rivière Sainte-Anne, et il approfondissait probablement sa vallée, de même que la gorge déjà formée.

Au cours de l'époque glaciaire, le bouclier canadien subit un affaissement très considérable sous l'énorme fardeau de glace qu'il supportait. On estime à environ 1200 pieds l'abaissement du bouclier pendant l'époque glaciaire. La disparition de la nappe de glace permit ensuite à la mer Champlain d'envahir certaines parties du bouclier et d'y déposer une forte épaisseur de sédiments meubles marins. Cette mer n'eut qu'une durée relativement courte, et le bouclier ne tarda pas à se relever pour repousser les eaux marines dans leurs limites actuelles, sans toutefois réussir à reprendre complètement le terrain perdu, car nos côtes sont encore de 300 à 600 pieds en dessous de leur altitude pré-glaciaire.

La mer Champlain qui avait suivi de près la retraite des glaces envahissait aussi la vallée de la rivière Sainte-Anne qui fut remplie de sédiments meubles jusqu'au niveau d'environ 650 pieds. La nouvelle rivière Sainte-Anne, qui s'installa dans son ancienne vallée après la retraite de la mer, devait enlever, dans

la partie inférieure de sa vallée, les sédiments meubles qui l'encombraient. Aujourd'hui, ce travail est accompli ; il ne reste peut-être pas une pelletée de sable marin dans la gorge du Petit-Saut.

Depuis le Précambrien jusqu'à la retraite de la mer Champlain, l'histoire de la rivière Montmorency est à peu près la même que celle de la rivière Sainte-Anne. Le soulèvement pliocène avait aussi forcé la rivière Montmorency à creuser rapidement un canyon étroit qui, dans la vallée de Laval, doit se trouver en dessous de la rivière Montmorency actuelle. En amont du Grand-Coude, cette rivière coule sur des matériaux meubles. Ce canyon, élargi et approfondi par le glacier quaternaire, fut rempli dans la suite par des sédiments meubles de la mer Champlain jusqu'au niveau d'environ 650 pieds ($\frac{3}{4}$ mille en aval de Laval). La nouvelle rivière Montmorency qui s'installa dans la vallée de Laval après la retraite de la mer Champlain, commença aussitôt à déblayer la vallée. Mais les énormes bancs de sable qui avaient été déposés pendant l'époque Champlain, immédiatement à sa sortie des Laurentides, à l'endroit où se trouve actuellement le village de Sainte-Thérèse, ne lui permettaient pas de suivre son ancien chenal. Après avoir creusé dans les sédiments jusqu'au niveau d'environ 500 pieds, elle rencontrait au Grand-Coude des masses granitiques, et, dès lors, le creusement dans les roches meubles qui se trouvent en amont de ce lieu fut pratiquement nul et la gorge est restée remplie jusqu'à nos jours.

La rivière Montmorency abandonna son ancien lit à un mille en amont du Grand-Coude, dans la région dite des Islets. Son nouveau lit passe successivement dans le granite du Grand-Coude ; dans les couches horizontales du calcaire Trenton, situées en aval de l'Étang-du-Moulin et caractérisées par la présence de « marches naturelles » ; puis dans des roches très peu résistantes, où l'érosion a atteint son maximum ; enfin dans une masse de granite au haut de la chute de Montmorency. L'érosion en amont de cette chute est presque nulle ; aussi longtemps que tomberont les eaux du rocher de Montmorency, la vallée de Laval restera encombrée des sédiments meubles qui cachent l'abîme de l'ancienne gorge.

Certains géologues (1) considéraient la chute de Montmorency et celle de Saint-Joachim sur la rivière Sainte-Anne comme contemporaines et leur attribuaient un âge très ancien. Il a été prouvé depuis que la chute de Saint-Joachim est beaucoup plus ancienne que celle de Montmorency (2). On a vu plus haut que la chute de Saint-Joachim remonte seulement à la fin du Pliocène.

Le fait que la rivière Sainte-Anne a creusé en un temps relativement court cette gorge longue de plus d'un mille et profonde d'environ 400 pieds, à travers une roche assez dure, n'a rien d'extraordinaire. Rappelons que l'ère quaternaire a suffi au Colorado, dont la force érosive est assurément plus grande que celle de la rivière Sainte-Anne, pour creuser son célèbre Grand Canyon, énorme incision longue de 300 milles, large de 4 à 17 milles et profonde de 6500 pieds. Signalons aussi que cette coupe comprend 1200 pieds de roches précambriennes aussi dures que le granite de la rivière Sainte-Anne.

2. A la recherche du lit pré-glaciaire de la rivière Montmorency

S'il est vrai que la rivière Montmorency actuelle (voir fig. 2) suit, entre le rebord laurentien et le Saint-Laurent, un tracé ne datant que de la retraite de la mer Champlain, on devrait trouver sur le terrain quelques indices de l'existence de son lit pré-glaciaire. Cet ancien lit, pour des raisons déjà données, devrait être une gorge creusée au niveau du Saint-Laurent et remplie aujourd'hui par les sédiments meubles quaternaires.

La rivière Montmorency actuelle, en amont de la chute, coule sur du calcaire entre deux berges d'une hauteur d'environ 50 pieds, taillées dans les couches horizontales de cette roche. Au-dessus du calcaire, il y a une épaisse couche de cailloux morainiques supportant la glaise et le sable Champlain. Ces hautes berges continuent vers l'amont de la rivière jusqu'à l'Étang-du-

(1) J. C. K. LAFLAMME, « Age du Sault-Montmorency ». *Ann. de l'Institut Canadien de Québec*, No 6, pp. 63-79, 1879.

(2) C. FAESSLER et J. W. LAVERDIÈRE, *loc. cit.*

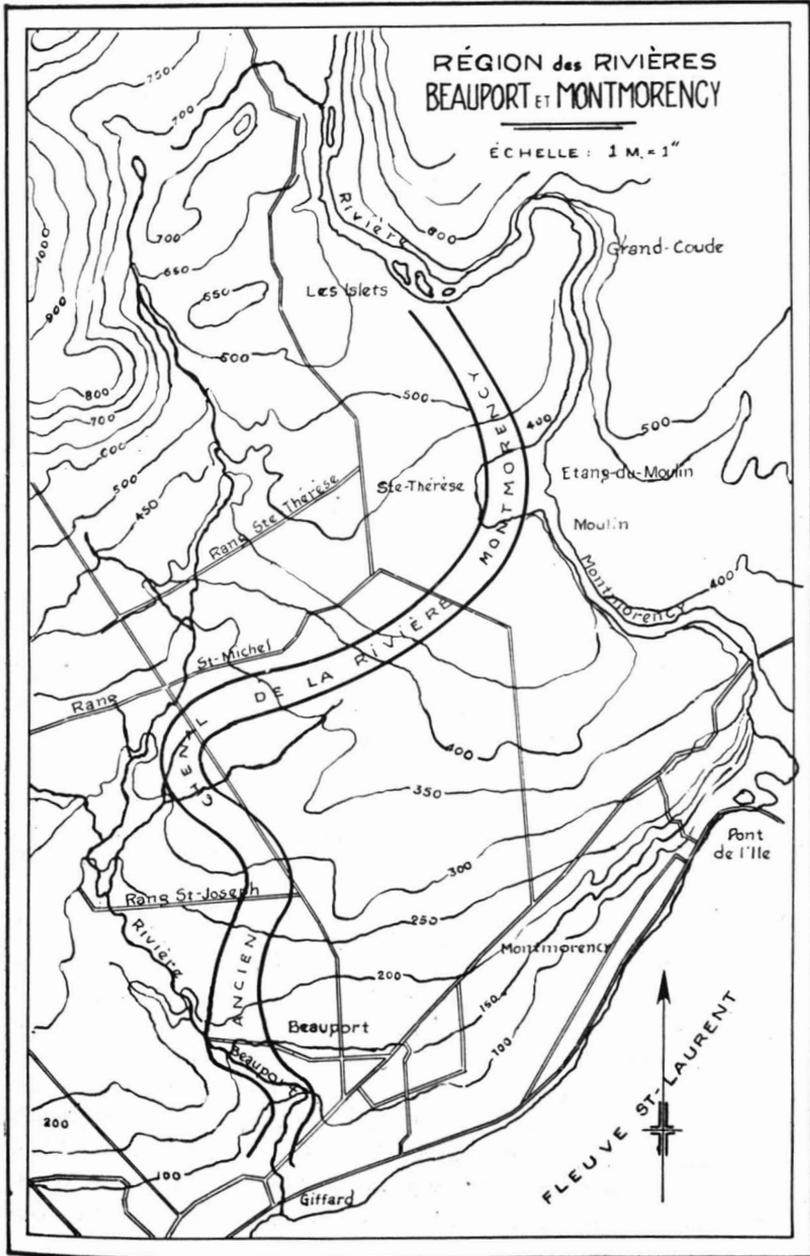


Figure 2.
LE NATURALISTE CANADIEN, Vol. LXVII, Nos 4 et 5 avril-mai 1940.

Moulin, à environ $1\frac{1}{2}$ milles en amont de la chute Montmorency. A cet endroit, la rivière a creusé une grande entaille vers l'W, uniquement dans du sable ; la roche et la moraine n'apparaissent nulle part sur la rive W de l'étang. Du côté E, on constate que le calcaire, qui disparaît de la surface à la décharge de l'étang, continue vers l'E en dessous de la couche de sédiments meubles ; en effet, dans le lit d'un petit ruisseau le calcaire est visible à l'endroit où ce ruisseau disparaît de la surface pour s'infiltrer dans le sable.

A l'endroit où la rivière Montmorency tombe dans l'étang, elle coule sur du granite, et sa rive gauche y est constituée aussi de granite. Entre cet endroit et celui où le calcaire disparaît, près de la décharge de l'étang, les berges de la rivière Montmorency, c'est-à-dire le côté E de l'étang, sont constituées d'une portion de la moraine glaciaire extrêmement grossière, surmontée de glaise et de sable Champlain ; ce qui veut dire que l'on y est tout près du fond rocheux. Le calcaire affleure aussi à plusieurs endroits le long du chemin qui longe la rivière Montmorency du côté E, entre l'étang et le ruisseau Ferré (ce ruisseau est l'ancienne rivière Laval, qui est pratiquement desséchée parce que ses eaux prennent aujourd'hui le chemin de la rivière Lottainville pour rejoindre le fleuve Saint-Laurent à Petit-Pré).

Toutes nos observations indiquent qu'à l'endroit de l'Étang-du-Moulin il n'existe pas, du côté E, d'ancien chenal creusé au niveau du Saint-Laurent. Si un tel chenal existe à l'Étang-du-Moulin, il doit suivre l'entaille de l'étang qui pointe vers l'W.

En amont de l'Étang-du-Moulin, la rivière, tout en coulant sur de la roche granitique est bordée, du côté W, par une berge de galets très grossiers. A environ $\frac{1}{2}$ mille en amont de l'étang, le granite traverse la rivière pour former, du côté W, une berge plutôt basse et rocheuse. Quelques arpents plus haut, on rencontre un beau contact entre le granite et les formations paléozoïques. Ces dernières forment ensuite une bordure rocheuse haute d'environ 10 pieds, sur une distance d'environ 1,000 pieds ; elle est formée d'une alternance de grès et de calcaire. A un mille en amont de l'étang, il n'y a plus de formations paléozoïques. C'est le granite qui, à partir de cet endroit, forme sur les deux

côtés de la rivière une bordure verticale, très déchiquetée, haute d'une trentaine de pieds. La rivière, coulant sur des roches granitiques, tombe en cascades turbulentes (les « Petits-Sauts » de la rivière Montmorency) jusqu'en haut du Grand-Coude, où le granite disparaît sous une épaisse couche de sédiments meubles. En haut du Grand-Coude, exception faite de quelques rapides sans importance, la rivière coule lentement sur un lit de galets et de sable remaniés.

Ce tronçon situé entre le Saint-Laurent et le Grand-Coude présente ainsi toutes les caractéristiques d'un lit très récent.

En amont du Grand-Coude, la rivière Montmorency occupe la vallée large et à fond plat de Laval. Elle y suit la direction générale NE-SW, qui est celle de toutes les rivières tributaires du Saint-Laurent dans ces régions, telles la rivière du Gouffre à la Baie Saint-Paul, la rivière Sainte-Anne de Beaupré, la rivière Jacques Cartier, la rivière Sainte-Anne de Portneuf. Mais il est curieux de voir qu'à la sortie des Laurentides, c'est-à-dire à $\frac{1}{2}$ mille en amont du Grand-Coude, à l'endroit connu sous le nom des Islets, la rivière Montmorency tourne brusquement vers l'E, ensuite vers le NE, le N, puis le NW, pour retourner peu après de nouveau vers l'E, puis vers le SE, et finalement vers le S, formant ainsi cette grande boucle presque fermée que nous appelons le Grand-Coude. On constate alors facilement que c'est à l'endroit des Islets que la rivière Montmorency a abandonné son ancien lit, en tournant vers l'E.

Le lit abandonné qu'il s'agit de retrouver ici doit alors se trouver à l'W du Grand-Coude, et aussi à l'W du cours inférieur de la rivière Montmorency actuelle, vu que les affleurements rocheux que l'on peut suivre d'une manière presque ininterrompue jusqu'au fleuve ne justifient pas l'hypothèse qu'il y ait un ancien chenal du côté E de la rivière actuelle. Celui-ci devrait alors se trouver à l'W de la chute Montmorency et se présenter sous la forme d'une entaille au niveau du Saint-Laurent, dans les roches qui forment son rivage N dans cette région. Or, on constate facilement que la ligne de rivage actuelle du Saint-Laurent, à partir de l'embouchure de la rivière Montmorency et en allant

vers l'W, ne montre aucune entaille profonde dans les formations paléozoïques qui constituent la falaise haute de quelque 300 pieds jusqu'à la rivière Beauport, soit sur une distance de $3\frac{1}{2}$ milles. A ce dernier endroit cependant, les conditions changent : on est en présence d'une profonde échancrure dans cette ligne de rivage ; c'est là que coule la rivière Beauport.

Cette rivière Beauport est un cours d'eau très peu considérable, long de $5\frac{1}{2}$ milles seulement, avec un bassin insignifiant. Son pouvoir d'érosion est, par conséquent, très minime. Aux

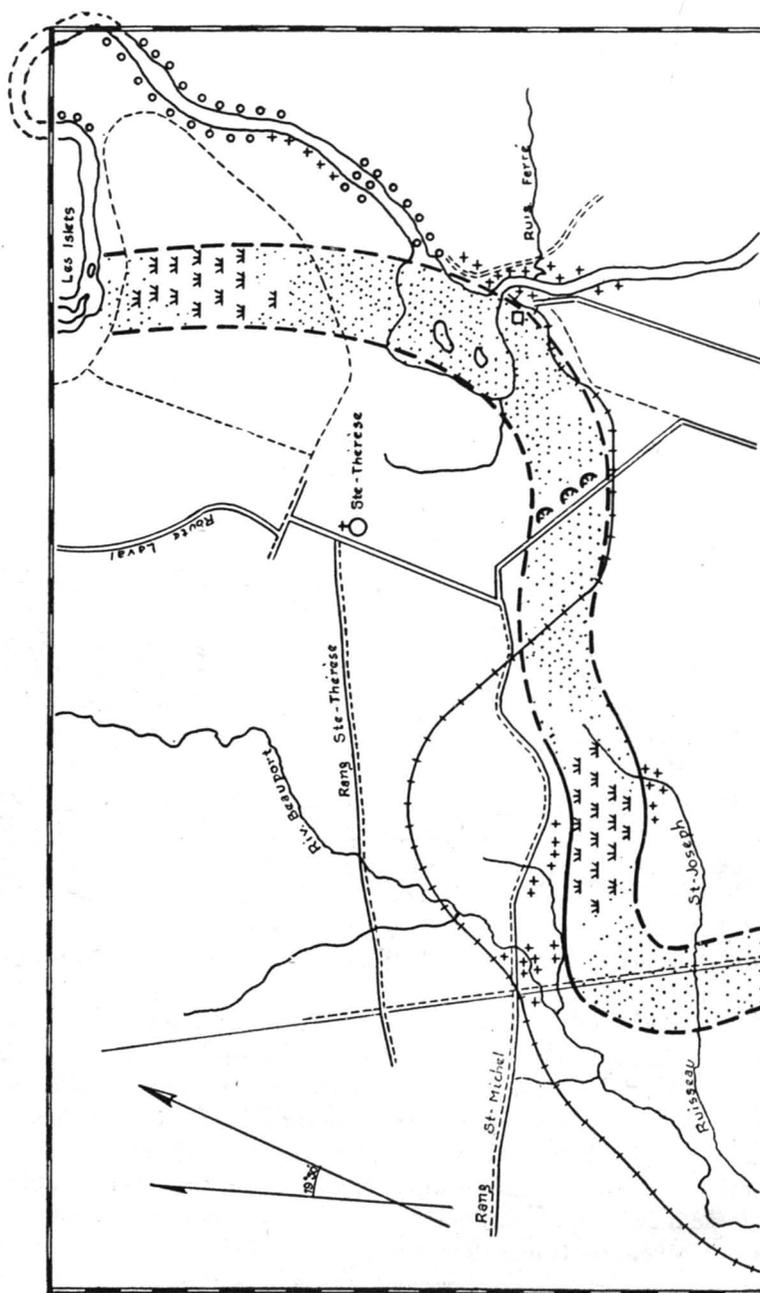


FIG. 3.— Entrée de l'ancienne vallée de la rivière Montmorency à Giffard, aujourd'hui occupée par la rivière Beauport.

carrières de Giffard, ce ruisseau sort d'un couloir d'une profondeur de plus de cent pieds et d'une largeur de 5 à 6 arpents, creusé au niveau du Saint-Laurent (voir fig. 3). Ce couloir se continue en amont de Giffard sur une longueur d'environ un mille et quart, jusqu'à la chute de la rivière Beauport, où la rivière tombe d'environ 60 pieds, sautant d'un gradin à l'autre, sur des marches formées par les couches horizontales du calcaire Trenton. En amont de cette chute, au contraire, elle coule entre deux berges hautes de quelques pieds seulement, et elle a à peine entamé la

roche calcaire sousjacent aux sédiments meubles qui constituent ces berges. Entre Giffard et la chute, la largeur et la profondeur de la vallée ne peuvent pas être dues à la force érosive de ce petit ruisseau. Examinons cette partie de la rivière située entre la chute et les carrières de Giffard.

L'entaille de Giffard est évidemment une grande auge creusée dans le calcaire et qui, pendant le quaternaire, fut complètement remplie de sédiments meubles. Le calcaire qui forme le côté W de cette auge, est visible à la carrière abandonnée de Giffard (voir photo), sous forme de falaise presque verticale que l'on peut suivre vers l'amont de la rivière sur une courte distance ; en ce point, le calcaire disparaît pour faire place à une berge de glaise et de sable, qui continue jusqu'à la chute. En haut de la falaise, cependant, le calcaire apparaît partout et peut être suivi presque sans interruption jusqu'à la chute (par exemple le long de l'ancienne ligne de chemin de fer). Le côté E de la vallée de la rivière Beauport est une haute falaise de glaise et de sable, d'un bout à l'autre de ce tronçon. Mais le calcaire formant la berge E de cette auge cachée apparaît sur la côte que gravit la route de Beaupré après avoir franchi le pont de la rivière Beauport. A partir de ce point, la lèvre supérieure de cette auge peut être suivie facilement sur le plateau qui s'étend en haut de l'entaille de la rivière Beauport, à un niveau de quelque 150 pieds. Partout les couches horizontales du calcaire y affleurent, et leurs tranches font face à la rivière Beauport. On les suit facilement à une petite distance à l'W de la rue St-Jules dans le village de Beauport, et ensuite au S de l'avenue du Moulin jusqu'au lot 504, là où s'élève actuellement le nouveau couvent des Sœurs du Saint-Cœur-de-Marie. D'après le contremaître qui en a dirigé la construction, ce couvent est entièrement construit sur du calcaire ; à cet endroit, l'épaisseur de la couche de sol meuble varie de six pouces à trois pieds. Mais, immédiatement à l'W de cette construction, commence une grande épaisseur de matériel meuble : un fossé d'égout qui joint cette construction à la rivière Beauport n'a pas révélé de traces de roche (voir fig. 4).



LE NATURALISTE CANADIEN, Vol. LXVII, Nos 4 et 5, avril-mai 1940.

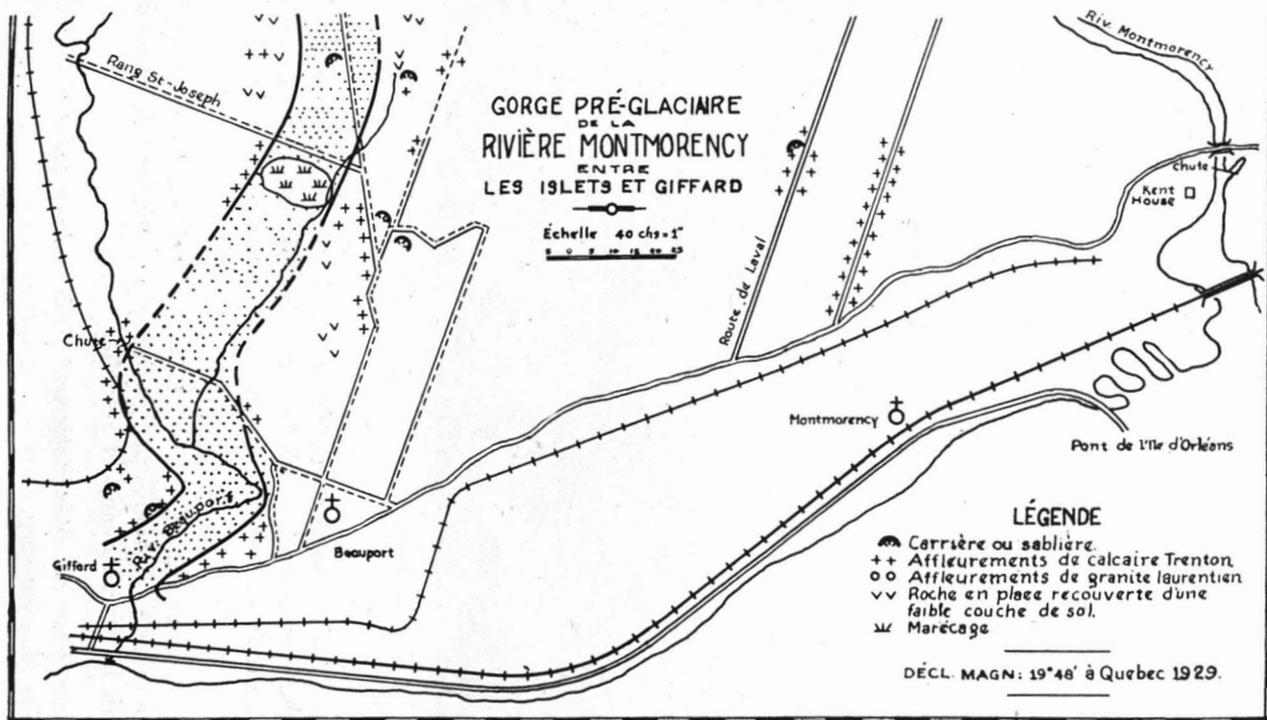


FIG. 4.

Ces constatations portent à conclure que, dans ce tronçon entre Giffard et sa chute, la rivière Beauport occupe une partie d'une ancienne auge très large ; cette auge doit être d'âge pré-glaciaire, car elle est remplie de dépôts morainiques et marins d'âge quaternaire. La rivière Beauport actuelle l'a adoptée par pur hasard ; elle a commencé à la nettoyer des sédiments qui l'encombrement sans y réussir complètement jusqu'à ce jour. Elle poursuit cependant sa tâche, infligeant des dommages considérables aux

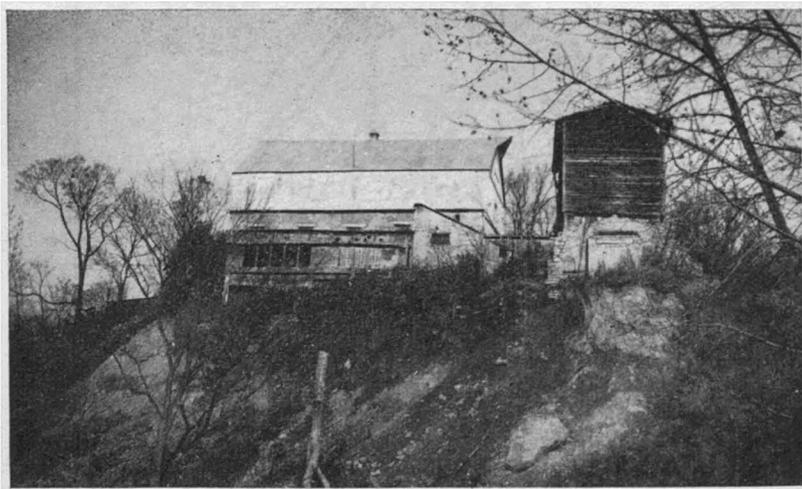


FIG. 5.— Bâtisses de ferme menacées de destruction, dans la vallée de la rivière Beauport.

habitants qui, ignorant la configuration du sous-sol, ont construit leurs maisons sur cette bordure de dépôts meubles, nécessairement instables, adhérant encore aux parois rocheuses de l'abîme (voir figure 5).

Cette auge est de dimensions trop considérables pour avoir pu être creusée, en temps pré-glaciaires, par un petit ruisseau du genre de la rivière Beauport actuelle.

Cette auge est indubitablement l'embouchure pré-glaciaire de la rivière Montmorency.

A sa chute (voir fig. 6), la rivière Beauport culbute dans l'ancienne gorge de la rivière Montmorency qu'elle suit jusqu'au Saint-Laurent, près de Giffard. Le plan de la chute est la berge droite de cette ancienne gorge ; sa direction est N ou NE et dans cette direction, la berge droite disparaît sous une forte couche de matériau meuble. La berge gauche de la gorge, que l'on peut suivre jusqu'à la nouvelle construction dont il fut question plus haut, s'y perd aussi sous la végétation et les sédiments meubles. En suivant la direction indiquée par la berge droite à



FIG. 6.— Chute de la rivière Beauport.

l'endroit de la chute, on traverse d'abord une plaine fertile où aucun accident topographique n'accuse la gorge sousjacent, sur une distance d'environ 17 arpents. En se rapprochant du rang Saint-Joseph, on remarque, dans les lots 748 et 749, un petit coteau émergeant à peine au-dessus du sol. Ce coteau fait face au SE, en direction NE-SW ; on peut le suivre facilement jusqu'au chemin du rang Saint-Joseph. De l'autre côté de ce chemin, le coteau s'accuse dans les champs fraîchement labourés par des rangées de cailloux de pierre à chaux que la charrue a arrachés. La direction de ces rangées de cailloux indique que le coteau

tourne vers le N. Les cultivateurs de la région affirment que la pierre à chaux est très près de la surface du côté W de ce coteau, mais que la charrue ne touche jamais la roche du côté E. Du reste, le calcaire en place y est visible à plusieurs endroits, notamment sur les lots 768, 769 et 770.

Ce côté est sans doute le bord supérieur droit de la gorge pré-glaciaire de la rivière Montmorency, laquelle est la continuation de la gorge déjà localisée entre Giffard et la chute de la rivière Beauport. Le côté gauche de la gorge est plus difficile à préciser sur le terrain ; il doit passer tout près de l'endroit où le chemin du rang Saint-Joseph se détache du chemin de Sainte-Thérèse, entre Beauport et Chevalier. Le calcaire apparaît en bien des endroits, au niveau d'environ 250 pieds, mais la descente vers la gorge cachée paraît être une pente plutôt douce, car le calcaire ne disparaît que graduellement sous la couche de végétation. La largeur du chenal est probablement celle du terrain marécageux qui s'étend immédiatement à l'est du coteau dont il fut question précédemment. Ce marécage, qui est bordé à l'E et à l'W par la roche du fond affleurant ou cachée sous une mince couche de végétation, n'a pas de raison d'être apparente, mais il pourrait s'expliquer par la présence de dépôts de glaise dans une auge creusée entre les deux bords calcaires.

Le passage de la gorge et sa largeur se trouvent déterminés avec une grande précision à l'endroit d'une sablière, propriété de Monsieur A. Lagacé, située dans le rang Saint-Joseph, sur le chemin de Sainte-Thérèse, en plein milieu de l'ancien chenal. Tout près de cette sablière, le chemin de Sainte-Thérèse traverse le point le plus élevé de la région, situé à 350 pieds d'altitude ; des deux côtés du chemin, à cette même altitude, le calcaire affleure dans le lot 768, à l'W du chemin et à trois arpents de la sablière, de même que dans la renardière du lot 752, à l'E du chemin et à deux arpents de la sablière. Celle-ci est une excavation de près de 90 pieds de profondeur, au fond de laquelle rien n'indique la proximité du fond rocheux. Le sable est homogène du haut au fond du puits. Il est si dur et si compact qu'il est impossible d'y faire pénétrer la sonde à plus de quelques pouces. Cette sablière, profonde de près de 90 pieds, située sur le haut d'une colline et

bordée des deux côtés par le calcaire au niveau le plus élevé de cette colline, est un phénomène difficile à expliquer autrement que par la présence d'un chenal ensablé à l'endroit même de la sablière où la gorge a une largeur approximative de 1330 pieds.

A partir de cette sablière, on perd de nouveau le tracé exact du chenal, et cette fois sur une distance de vingt arpents. Il doit suivre approximativement le chemin de Sainte-Thérèse. A certains endroits, dans le lot 768 du côté W et dans le lot 761 du côté E de ce chemin, on repère encore le calcaire grâce au travail de la charrue ; mais aucun affleurement de pierre à chaux n'est directement visible ; aussi le ruisseau Saint-Joseph, qui doit traverser ce chenal, ne fournit aucune indication utile. Le calcaire réapparaît le long du chemin de Sainte-Thérèse, à quelques arpents avant sa jonction avec le chemin du rang Saint-Michel, endroit connu sous le nom de Chevalier. A partir de ce point, le calcaire forme un rebord faisant face au SE et longeant le chemin du rang Saint-Michel vers l'E. Près de Chevalier, la rivière Beauport actuelle fait peut-être un petit bout de chemin dans l'ancienne gorge de la rivière Montmorency ; le rebord de 5 à 6 pieds de hauteur dont nous venons de parler est évidemment le bord supérieur de la falaise droite de cette gorge. Au S de ce coteau s'étend une zone très marécageuse sur une distance d'environ cinq arpents, ce qui est à peu près la largeur du chenal à cet endroit. Au S de cette zone il y a un petit ruisseau qui montre, dans son lit, plusieurs affleurements de calcaire en place. L'altitude est, à cet endroit, de 350 pieds.

On peut suivre cette partie du chenal vers l'E, à une petite distance au S du chemin du rang Saint-Michel, jusqu'à l'endroit où ce chemin tourne vers le N pour gravir une côte de sable. Ici commence une haute terrasse de sable qui s'étend vers le NW, le N et le NE, et qui se prolonge sur une distance de plusieurs milles vers la vallée de Laval ; c'est cette accumulation de sédiments Champlain (voir fig. 7), immédiatement à la sortie de cette vallée, qui a détourné de son chemin la rivière Montmorency après la retraite de la mer Champlain.

A partir de ce point, aucune observation directe ne nous indique le tracé que suivait la rivière Montmorency à l'époque

pré-glaciaire. Mais certaines observations le long de son cours actuel nous permettent de tirer des conclusions très vraisemblables au sujet de ce parcours.

L'Étang-du-Moulin est un des points les plus intéressants. Comme nous l'avons déjà indiqué, la rivière Montmorency actuelle a creusé à cet endroit une énorme entaille dans la terrasse Champlain ; cette entaille pointe vers l'W ; son fond, c'est-à-dire le niveau actuel de l'étang, est à 360 pieds. A la décharge de

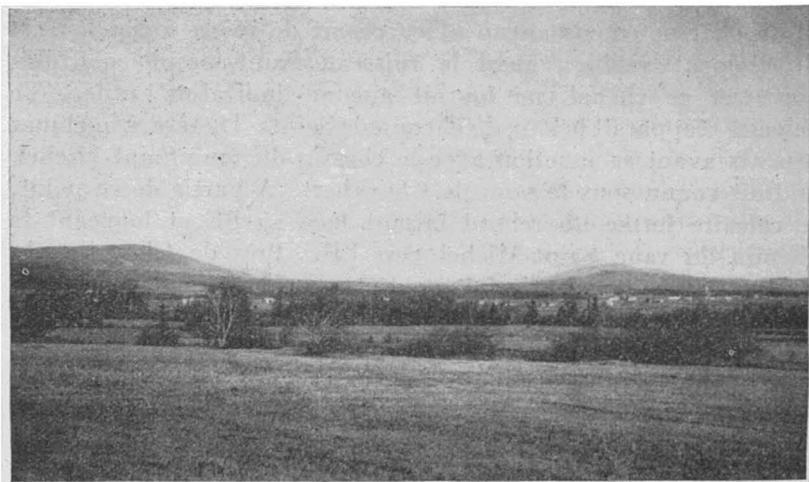


FIG. 7.— Région de Sainte-Thérèse ; dans l'arrière-plan on voit la sortie de la vallée de Laval (riv. Montmorency) barrée par la plaine Champlain.

cet étang, la rivière Montmorency actuelle s'est creusé un lit à travers les couches de calcaire qui apparaissent des deux côtés de la rivière sous forme de berges verticales, « marches naturelles » hautes d'environ 30 pieds ; des deux côtés de la rivière, les berges rocheuses disparaissent sous le matériau meuble avant d'avoir atteint la décharge de l'étang ; la ligne de jonction des deux points où le calcaire disparaît, de part et d'autre de la rivière, est dans une direction N30°E, ce qui porte à croire que le chenal cherché tourne vers le NE. Du côté W de la rivière actuelle, il est probable que le mur de calcaire de 30 pieds de hauteur con-

tinue vers l'W (s'il ne continuait pas dans cette direction, il devrait se retrouver sur les bords de l'étang), en longeant l'étang dans cette direction, à une certaine distance de sa rive S actuelle, pour aller rejoindre ce chenal dans le rang Saint-Michel, là où nous l'avons vu disparaître sous la terrasse Champlain. L'ancien chenal ainsi tracé passe par l'endroit où sont situées les sablières de Sainte-Thérèse, sur la route de Laval, ce qui n'est certainement pas une simple coïncidence.

Entre l'Etang-du-Moulin et les Islets, l'ancienne rivière Montmorency suivait fort probablement une ligne assez droite. Il est du reste évident que, même de nos jours, une certaine partie du débit de la rivière Montmorency prend ce chemin droit ; cette eau s'échappant de la rivière Montmorency à l'endroit des Islets, alimenterait d'abord le grand marécage qui s'étend de là vers le S. L'eau de ce marécage n'a à traverser qu'une barre de sable d'un quart de mille d'épaisseur pour aller grossir un petit ruisseau qui, actuellement, fait presque le tour de l'Etang-du-Moulin et y apporte une quantité d'eau beaucoup trop considérable pour l'étendue du terrain qu'il draine.

* * *

Depuis la période Champlain, la rivière Montmorency a fait bien des efforts pour retrouver le chemin perdu. L'entaille de l'Etang-du-Moulin en est une preuve. Au temps où la rivière Montmorency n'avait pas encore entamé le calcaire à la sortie actuelle de cet étang, son niveau était évidemment plus élevé. Lorsque le niveau était à 400 pieds (aujourd'hui il est à 360 pieds), l'étang atteignait presque la route de Laval au S de Sainte-Thérèse ; à ce stade, il aurait suffi à la rivière Montmorency de creuser son chemin à travers une barre de sable n'ayant pas plus d'un millier de pieds de largeur et 25 pieds de hauteur pour rouvrir son ancien chenal et se diriger comme autrefois vers le rang Saint-Michel.

Conclusions pratiques

Quoique l'étude physiographique résumée dans ce travail offre, à première vue, un intérêt purement théorique, nous pouvons néanmoins en tirer certaines conclusions d'ordre pratique.

1) Toutes les sablières importantes situées entre Beauport et la rivière Montmorency se trouvent en plein milieu de l'ancien chenal que nous venons de retrouver. C'est une constatation qui a déjà par elle-même une importance pratique. Il est ensuite facile de préciser la valeur des sablières existantes et de celles que l'on pourrait être tenté d'ouvrir dans cette région.

Les sablières situées sur la route de Laval, à Sainte-Thérèse, ne sont pas très favorablement situées, car elles sont trop rapprochées de l'Étang-du-Moulin. En effet, l'eau de l'étang doit s'infiltrer dans les excavations, car il n'y a aucune barre rocheuse susceptible de l'arrêter. La simple capillarité de la couche de sable peut suffire à laisser passer l'eau dans ces sablières, avant même qu'elles soient creusées au niveau de l'étang.

La sablière située sur le chemin de Sainte-Thérèse dans le rang Saint-Joseph est beaucoup mieux placée à ce point de vue, et il est probable qu'on pourra y pousser les opérations en profondeur sans être incommodé par l'eau, parce que cette sablière se trouve très loin de l'étang et sur le haut d'une colline.

2) On considère la rivière Montmorency comme une belle réserve hydraulique dont la puissance hydroélectrique n'est captée qu'à la chute Montmorency. La mise en valeur de la houille blanche non encore exploitée serait cependant rendue très difficile du fait que tout le terrain situé en amont de l'Étang-du-Moulin est extrêmement perméable à cause de l'existence de cet ancien chenal. Aussi en amont du Grand-Coude, le terrain se prêterait difficilement à la construction d'une écluse étanche à cause de l'ancienne gorge ensablée qui doit se trouver sous la rivière actuelle sur toute la longueur de la vallée de Laval.

3) La lisière des sédiments meubles qui adhèrent encore aux berges de l'ancien chenal, entre Beauport et la chute de la rivière Beauport, est une zone très instable ; à notre avis, toute construction devrait être interdite dans cette zone dominant la rivière

Beauport. Pour la protection des constructions qui s'y trouvent déjà, la petite forêt qui pousse sur la pente sablonneuse devrait être rigoureusement protégée par la loi.

Méthodes de travail

Nous avons espéré pouvoir repérer le tracé de l'ancien chenal de la rivière Montmorency à l'aide d'une sonde à sable. Le matériau meuble qui recouvre les couches horizontales du calcaire Trenton dans cette région dépasse rarement une épaisseur de 20 à 25 pieds. En nous servant d'une sonde d'assez longue portée, nous pouvions espérer localiser facilement les endroits où se produit un brusque changement dans l'épaisseur de cette couche superficielle (1). Nous avons cependant constaté par la suite que le sondage du terrain par ce moyen n'était que rarement possible. Ceci tient à ce que les dépôts morainiques se trouvent presque partout près de la surface, aussi bien dans le chenal qu'à côté du chenal (2). Dans ces conditions, quand la sonde touche un obstacle rocheux en profondeur, on ne peut pas dire en général si cet obstacle est un caillou roulé morainique ou si c'est la roche solide.

Plus efficaces se sont avérées les méthodes d'observation directe à la surface. De cette manière, nous avons localisé des coteaux de calcaire à plusieurs endroits où, à première vue, rien de semblable ne se présentait. Ces coteaux, par la direction des tranches des couches et par la direction de l'ensemble, indiquent non seulement la direction du chenal submergé, mais démontrent

(1) Le Service des Mines de la province de Québec nous avait gracieusement prêté une sonde à sable d'une portée de 30 pieds et d'autres instruments nécessaires pour ce genre de travail. Ce grand service, en plus de tant d'autres que le Service des Mines a bien voulu nous rendre à cette occasion, a grandement aidé au succès de nos recherches. Nous tenons à exprimer à ses chefs notre sincère gratitude.

(2) Cette constatation peut avoir une grande portée; elle constitue un argument à l'appui d'une nouvelle hypothèse au sujet des périodes glaciaires et interglaciaires de la région de Québec. Il nous faudra l'exposer un jour, après avoir recueilli de plus amples renseignements qui manquent encore aujourd'hui pour fonder l'hypothèse sur une base solide. L'état d'immaturation de cette hypothèse est aussi la seule raison pour laquelle nous ne donnons pas de détails au sujet de la nature et de la provenance du matériau qui remplit l'ancien chenal de la rivière Montmorency.

aussi très clairement s'il s'agit du côté gauche ou droit du chenal.

De plus, les changements brusques dans l'épaisseur de la couche de sol arable constituent une autre indication utile que les résidents de la région nous ont aimablement fournie à maintes reprises ; nous avons obtenu à la même source nombre de renseignements au sujet des anciennes carrières, de la nature du fondement des bâtisses dans la zone intéressée, etc.

Nous avons aussi profité largement du fait qu'en automne, tous les champs sont fraîchement labourés ; la charrue, en passant par dessus les deux lèvres de la gorge, lorsque la roche est assez proche de la surface, en arrache facilement des morceaux de calcaire qui, portés à la surface, indiquent clairement le tracé que prend le chenal sous-jacent. D'une manière générale, il est facile de constater que dans les champs où le calcaire est à une profondeur ne dépassant pas trois pieds, il y a toujours des débris calcaires sur le sol, tandis que si la couche de sol est plus épaisse aucun caillou n'apparaît à la surface.

La présence de terrains marécageux coïncide souvent avec le tracé du chenal.

L'apparition soudaine ou la disparition d'une source est une indication très utile de la configuration et de la nature du sous-sol ; l'étude de ces phénomènes en plusieurs endroits (près de la chute de la rivière Beauport, à Chevalier, à l'Étang-du-Moulin où tout un ruisseau disparaît soudainement) nous a permis de tirer des conclusions précises qui confirmaient invariablement l'hypothèse que nous avions posée.

LA SÈVE D'ÉRABLE ET SON pH

par

Elphège BOIS D.Sc. et Louis-Charles DUGAL B.Sc.

Laboratoire de Biochimie

Université Laval, Québec.

INTRODUCTION

En poursuivant des recherches sur la provenance du plomb dans les produits de l'érable, de nombreuses déterminations du pH des échantillons de sève d'érable, pris dans les réservoirs après la cueillette, nous ont fourni des valeurs qui oscillaient entre 6.0 et 7.2. Durant la saison 1938 la valeur moyenne avait été 6.5, tandis qu'au printemps 1939 elle fut de 6.8 (*).

Au cours de la concentration de la sève, au moyen d'un évaporateur, telle qu'elle se pratique dans les érablières du Québec, on constate des variations de la valeur du pH allant du 6.0 à 8.2. La valeur du pH des sirops obtenus est tantôt supérieure, tantôt inférieure ou égale à celle du pH de la sève de départ. Tandis que si l'on détermine cette valeur au moment de la concentration où la teneur en solides est d'environ 30%, elle est toujours supérieure à celle de la sève de départ et du sirop fini ; cette valeur est généralement plus grande que 7.0 (voir tableau I). De plus, les déterminations faites sur des échantillons de sèves fraîchement cueillies au chalumeau, dans un bécber, apportées aussitôt à la cabane et après un séjour suffisant pour les tempérer, donnent des valeurs qui varient de 6.3 à 7.3 (voir tableau II).

(*) *Rapports des travaux de recherches sur la provenance du plomb dans les produits de l'érable, 1938 et 1939 ; Maurice Lessard, Ministère de l'Agriculture, Québec.*

Tableau I

Valeur du pH de la sève d'érable au cours de sa concentration dans un évaporateur.

Date	Sève	30% solides	Sirop fini
31 mars 1938 (a).....	6.9	7.1	6.3
22 avril 1939.....	7.1	7.3	6.9
12 avril 1938.....	6.3	7.3	6.8
24 avril 1939.....	6.8	7.7	7.1
31 mars 1938 (b).....	6.9	7.1	6.9
27 avril 1939.....	7.0	7.1	7.0

(a) première cuisson

(b) deuxième cuisson

Tableau II

Valeur du pH de la sève d'érable au chalumeau.

Date	
6 avril 1939.....	6.3
13 avril 1939 (arbre No 1)...	6.5
13 avril 1939 (arbre No 2)...	6.7
22 avril 1939.....	7.3
25 avril 1939.....	6.7

La diversité des résultats de ces observations ne manquèrent pas de piquer notre curiosité. Nous avons tenté une étude systématique du pH de la sève d'érable dans des conditions déterminées. Il est difficile de fixer ces conditions dans un évaporateur, à cause de l'apport constant de sève venant du réservoir.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

I.—ÉBULLITION

a) De la sève fraîche, 100 ml., dont la valeur du pH est par exemple 6.5, est mise dans un bécher et portée à l'ébullition en quatre minutes, l'ébullition est continuée une autre minute. On laisse refroidir à la température de la chambre et détermine un pH de 7.5 ; soit une variation de 1.0 vers l'alcalinité.

Cette variation est constante pour différents échantillons d'une même sève, mais s'est montrée plus grande (1.2 par exemple) pour des sèves d'un autre jour.

Ces essais ont été répétés avec des sèves saturées de toluène et conservées au froid (45° F.) pendant quatre mois ; les résultats sont identiques.

b) De la sève fraîche, un gallon, est portée et maintenue à l'ébullition. Des échantillons sont prélevés à des intervalles réguliers. Les valeurs de pH déterminées sont respectivement : 6.7 au début, 7.5 — 8.0 — 8.5 et même 9.0 qui est un maximum. La valeur diminue par la suite : 8.6 — 8.2 — 7.0.

Avec des sèves conservées, comme précédemment pendant quatre mois, les mêmes phénomènes se constatent et de nombreuses déterminations permettent d'affirmer que la valeur du pH passe d'abord du côté alcalin, revient au point initial et même touche une valeur inférieure.

c) Pour éviter la concentration de la sève des essais précédents, elle est mise à bouillir dans un ballon surmonté d'un réfrigérant. A des intervalles réguliers, des échantillons de sève bouillante sont prélevés pour en déterminer la valeur du pH après refroidissement. Cette valeur, qui durant les premières minutes touche un maximum supérieur à 8.0, diminue par la suite, passe au pH initial 6.7 après trente minutes, pour atteindre 6.5 après cinquante minutes et 6.2 au temps quatre-vingt-dix minutes.

II. CONCENTRATION DANS LE VIDE

Une sève, dont le pH initial est 6.6, est concentrée dans le vide à une température inférieure à 40°C. La valeur du pH augmente régulièrement jusqu'à 8.4 et s'y maintient. Le sirop que l'on obtient n'est pas aromatique.

III.—BARBOTTAGE

Dans un ballon contenant quatre litres de sève d'érable, on fait barbotter un courant d'air exempt d'anhydride carbonique (lavage dans une solution de potasse ou colonnes de chaux sodée). Après le passage à travers la sève, cet air mis en contact avec une solution de baryte y forme du carbonate de baryum. Si durant ce barbotage on prélève des aliquots de sève pour en déterminer le pH, on constate que la valeur augmente régulièrement. Par exemple, un échantillon de la même sève que pour l'essai II, dont le pH initial est 6.6, la valeur passe à 7.0 — 7.4 — 7.8 — 8.0. Après vingt-quatre heures, quand la réaction de l'anhydride carbonique est négative dans le courant d'air sortant du ballon, le pH est de 8.3.

IV.—DISTILLATION

a) Cette sève purgée d'acide carbonique dissous est distillée à la pression normale. Les premiers 15 ml. du distillat ont un pH de 5.0 et contiennent de l'anhydride carbonique. Dans les échantillons subséquents du distillat on voit disparaître complètement cet anhydride tandis que la valeur du pH augmente pour atteindre un maximum à 5.8 après 200 ml. de distillat et ensuite diminue jusqu'à 4.5 après 400 ml. de distillat.

b) La distillation d'une sève conservée se comporte de la même façon. La valeur du pH passe de 5.0 à 6.0 dans les premiers 100 ml. de distillat à mesure que diminue la concentration en acide carbonique. Par la suite, malgré la disparition complète de cet acide, le pH revient à 5.0 et même à 4.5. ; ce qui indi-

que la présence d'un autre produit volatil à caractère acide qui prend naissance au cours du chauffage de la sève.

CONCLUSIONS

1) La sève d'érable contient de l'anhydride carbonique dont la majeure partie est entraînable par un courant d'air, tandis qu'une autre partie ne s'en échappe que par ébullition.

2) Le départ de cet anhydride carbonique est accompagné d'une augmentation de la valeur du pH de la sève qui va jusqu'à 9.0.

3) La valeur du pH de la sève fraîche d'érable varie suivant les saisons, les jours, les arbres. Les valeurs extrêmes observées dans notre région en 1938 et 1939 sont : 6.0 — 7.3.

4) Au cours de l'ébullition de la sève d'érable (avec ou sans concentration) la valeur du pH passe d'abord par un maximum supérieur à 8.0, pour ensuite décroître jusqu'à une valeur inférieure à celle du début.

5) Cette diminution de la valeur du pH de la sève dans la seconde partie de l'ébullition est due à un produit assez volatil qui prend naissance par chauffage de la sève, il donne plusieurs réactions des phénols et fera l'objet d'une autre publication.

6) La concentration de la sève d'érable dans le vide à une température inférieure à 40°C. est accompagnée d'une augmentation de la valeur du pH, laquelle demeure supérieure à 8.0. Le sirop ainsi obtenu n'est pas aromatique.

LE JOINT DE CARDAN

par

Henri J. B. PUTMAN

professeur à l'Université Laval, Québec.

Le but de cette note est d'établir la formule fondamentale du joint de Cardan, par des considérations simples de géométrie vectorielle.

On sait que, si un vecteur $\mathbf{e} = \mathbf{OE}$ tourne dans un plan autour de O , sa nouvelle position $\mathbf{e}' = \mathbf{OE}'$ (voir fig. 1) est définie par $\mathbf{e}' = \mathbf{OB} + \mathbf{BE}'$ ou

$$\mathbf{e}' = \mathbf{e} \cos \theta + \mathbf{u} \wedge \mathbf{e} \sin \theta,$$

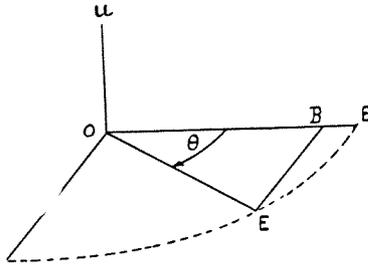


FIGURE 1.— Rotation d'un vecteur dans un plan.

formule dans laquelle \mathbf{u} est le vecteur unité suivant la normale au plan de rotation et θ l'angle de la rotation.

Considérons le joint de Cardan (fig. 2). Soient \mathbf{u}_1 le vecteur unité suivant l'axe Ox et \mathbf{u}_2 le vecteur unité suivant l'axe Oy , ces deux axes faisant entre eux un angle α . La fourche AA_1 tourne autour de Ox ; la fourche BB_1 , autour de Oy . Un croisillon AA_1BB_1 réunit les deux fourches, de manière que l'angle AOB reste droit pendant ces rotations.

Appliquons la formule rappelée ci-dessus aux deux vecteurs $e_1 = \mathbf{OA}$ et $e_2 = \mathbf{OB}$, tournant, dans des plans différents, des angles θ_1 et θ_2 autour des axes Ox et Oy , respectivement. On a (voir fig. 3)

$$e_1' = e_1 \cos \theta_1 + u_1 \wedge e_1 \sin \theta_1,$$

$$e_2' = e_2 \cos \theta_2 + u_2 \wedge e_2 \sin \theta_2.$$

Exprimons maintenant que l'angle AOB , initialement droit, reste droit après les rotations θ_1 et θ_2 considérées. Le produit scalaire des vecteurs e_1' et e_2' est nul, c'est-à-dire que l'on a

$$(e_1 \cos \theta_1 + u_1 \wedge e_1 \sin \theta_1) \cdot (e_2 \cos \theta_2 + u_2 \wedge e_2 \sin \theta_2) = 0.$$

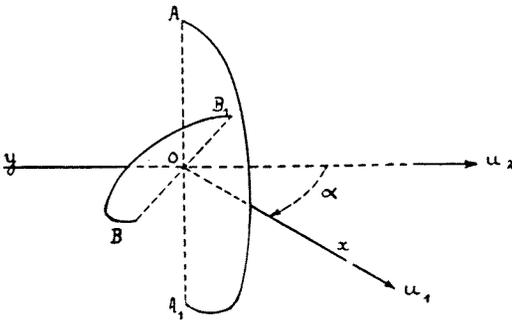


FIGURE 2.— Joint de Cardan.

Tenant compte de $e_1 \cdot e_2 = 0$, l'angle initial AOB étant droit, et appliquant la formule $e \cdot (a \wedge b) = a \cdot (b \wedge e) = -a \cdot (e \wedge b)$, de façon à faire sortir les vecteurs u_1, u_2 du signe produit vectoriel, nous voyons que le produit scalaire des premiers termes est nul, ainsi que le produit scalaire des deuxièmes, et qu'il reste

$$e_1 \cos \theta_1 \cdot (u_2 \wedge e_2) \sin \theta_2 + e_2 \cos \theta_2 \cdot (u_1 \wedge e_1) \sin \theta_1 = 0,$$

ou

$$-\cos \theta_1 \sin \theta_2 u_2 \cdot (e_1 \wedge e_2) + \cos \theta_2 \sin \theta_1 u_1 \cdot (e_1 \wedge e_2) = 0.$$

Remarquant que $e_1 \wedge e_2$ est un vecteur dirigé suivant $-u_2$ et que $(u_2)^2 = 1, u_1 \cdot u_2 = \cos \alpha$, nous pouvons écrire

$$\cos \theta_1 \sin \theta_2 = \cos \alpha \cos \theta_2 \sin \theta_1,$$

ou

$$\text{tg } \theta_2 = \cos \alpha \text{ tg } \theta_1. \quad \dots (1)$$

Dérivant par rapport au temps, en prenant α constant, nous obtenons

$$\frac{1}{\cos^2 \theta_2} \frac{d\theta_2}{dt} = \frac{1}{\cos^2 \theta_1} \frac{d\theta_1}{dt} \cos \alpha. \quad \dots (2)$$

Posant $d\theta_1/dt = \omega_1$ et $d\theta_2/dt = \omega_2$, et remplaçant dans (2) $\cos^2 \theta_2$ par sa valeur tirée de (1), on trouve

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \cos \alpha + \frac{1 - \cos^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \theta_1} \frac{1}{\cos \alpha}. \quad \dots (3)$$

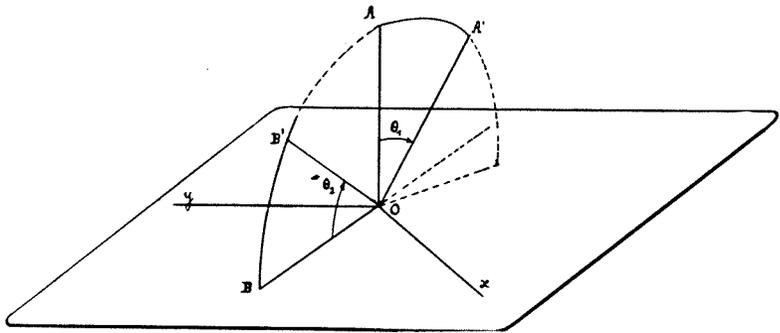


FIGURE 3.— Rotations dans le joint de Cardan.

La formule (3) donne ω_1/ω_2 en fonction de l'angle θ_1 que fait e_1' avec e_1 . Il faut remarquer que la position initiale e_2 est choisie dans le plan u_1u_2 , tandis que e_1 est perpendiculaire à ce plan.

La méthode exposée ci-dessus est analogue à celle de Minnaert (*Annales des Ingénieurs sortis de Gand*, 1924), sans toutefois avoir recours à la fonction linéaire égale et contraire à sa conjuguée (tenseur antisymétrique à deux indices, se ramenant à un pseudo-tenseur dans l'espace à trois dimensions).

LES MACLES DE LA SASSOLINE

par

J. D. H. DONNAY et E. D. TAYLOR,
Université Laval, Québec.

RÉSUMÉ

De nouvelles macles de l'acide borique, par rotation de 180° autour de $[230]$, $[010]$ et $[4\bar{1}0]$, ont été décrites (Tazaki, 1939) avec (001) comme plan d'accolement. Sous réserve de l'exactitude de ces observations, on doit conclure que le réseau triclinique de la sassoline obéit de très près aux conditions $a=b$ et $\gamma=120^\circ$, relations qui devraient être rigoureusement satisfaites pour que la section rhombique fût (001) en toute rigueur.

Ces macles confirment ainsi la structure de la sassoline (Zachariasen, 1934), basée sur un arrangement des atomes suivant des réseaux plans hexagonaux ($a=b$, $\gamma=120^\circ$).

INTRODUCTION

Trois nouvelles lois de macle de la sassoline ont été observées récemment (Tazaki, 1939) sur des cristaux artificiels de cette espèce triclinique. Ces macles présentent un singulier intérêt théorique. En effet, elles sont décrites (1) comme résultant d'une rotation de 180° autour d'axes de macle, $[230]$, $[010]$ et $[4\bar{1}0]$, et leur surface d'accolement, dans les trois cas, est donnée comme (001), c'est-à-dire qu'elle serait plane et réticulaire.

Au premier abord, ces observations semblent en contradiction avec la théorie des macles que le grand cristallographe français Georges Friedel, continuant les travaux de ses illustres devanciers, Bravais et Mallard, a si magistralement établie (1904 ; 1933). On sait, en effet, que la surface d'accolement prédite par la théorie dans le cas d'un axe binaire de macle, est bien un plan, passant par l'axe de macle, mais un plan en général non réticulaire. Ce

(1) Paramètres de Zachariasen (1934).

plan de jonction est connu sous le nom de *section rhombique*, et son caractère non réticulaire avait été remarqué longtemps avant que la théorie de l'École française n'en vint fournir l'explication.

L'exemple classique est celui de la macle du péricline dans l'albite et autres plagioclases. L'axe binaire de macle est [010]. Le plan de jonction, non réticulaire, passe par l'axe de macle ; sa trace sur (010) fait, avec la trace de la base (001), un angle allant de $+22^\circ$ à -17° , suivant la composition du mélange isomorphe. Puisque la variation est continue, il existe évidemment une composition telle que, pour des cristaux maclés répondant à cette composition, la section rhombique soit parallèle à (001). Mais c'est là un pur accident.

En ce qui concerne la sassoline, on est en droit de se poser les questions suivantes. Le plan d'accolement, qui est section rhombique, peut-il être rigoureusement réticulaire, et ce pour les trois nouveaux types de macle ? Quelles sont les conditions auxquelles le réseau doit être assujéti pour donner lieu à pareil phénomène ?

LE RÉSEAU DE LA SASSOLINE

La sassoline, H_3BO_3 , a été rapportée par la plupart des morphologistes à un réseau que ne devaient pas confirmer les résultats obtenus par les rayons X (Zachariasen, 1934). Groth (1906), par exemple, donne les paramètres de Haushofer :

$$a : b : c = 1.7329 : 1 : 0.9228,$$

$$\alpha = 92^\circ 30', \beta = 104^\circ 25', \gamma = 89^\circ 49'.$$

Dans son *Atlas*, Goldschmidt (1923) utilise des éléments qui définissent ce même réseau de Haushofer, quoique par le moyen d'une maille différente (2). Friedel (1904), sans changer la forme de la maille de Haushofer, spécifie que la face (001) doit être centrée. Le réseau ainsi défini pour satisfaire à la loi de Bravais était le réseau structural correct, que Zachariasen devait retrouver

(2) Transformations : De Goldschmidt à Haushofer = De Haushofer à Goldschmidt = $010/100/001$.

trente ans plus tard par les rayons X. Dans le cas particulier du système triclinique, où ne peuvent intervenir ni plans de symétrie avec glissement, ni axes hélicoïdaux, la loi de Bravais classique, se confondant avec la loi généralisée (Donnay et Harker, 1937), suffisait à déterminer la vraie périodicité cristalline.

Si l'on veut définir le réseau de la sassoline au moyen d'une maille simple, celle de Zachariasen par exemple, au lieu de la maille à base centrée dont se servait Friedel, on applique la transformation suivante : De Haushofer à Zachariasen = $\frac{1}{2}\bar{1}0/010/001$. La matrice de la transformation inverse, de Zachariasen à Haushofer, a pour rangées : $210/010/001$.

Les éléments de la maille de Zachariasen (dont nous nous servons ici), calculés à partir des valeurs numériques de Haushofer, sont les suivants (3) :

$$a : b : c = 0.9990 : 1 : 0.9228,$$

$$\alpha = 92^\circ 30', \beta = 101^\circ 10', \gamma = 119^\circ 51',$$

très proches des résultats structuraux de Zachariasen :

$$a_o = 7.04 \pm 0.04 \text{ \AA}, b_o = 7.04 \pm 0.04 \text{ \AA}, c_o = 6.56 \pm 0.04 \text{ \AA},$$

$$a_o : b_o : c_o = 1 : 1 : 0.932,$$

$$\alpha = 92^\circ 30', \beta = 101^\circ 10', \gamma = 120^\circ 0'.$$

Ce réseau présente deux remarquables caractéristiques : dans les limites de précision expérimentale, les longueurs d'axes a et b sont égales ou presque, et l'angle γ est égal à 120° ou en est très voisin.

(3) Comparer avec ces autres éléments, recalculés pour l'orientation de Zachariasen :

$a : b : c = 0.9991 : 1 : 0.9166$, $\alpha = 92^\circ 33'$, $\beta = 101^\circ 5'$, $\gamma = 119^\circ 46'$ (V. Goldschmidt)

$a : b : c = 0.9981 : 1 : 0.9153$, $\alpha = 92^\circ 33'$, $\beta = 101^\circ 4'$, $\gamma = 119^\circ 46'$ (Des Cloizeaux).

PROBABILITÉ DE L'EXISTENCE DES MACLES DANS LA SASSOLINE

La théorie (4) prédit que l'on doit s'attendre à rencontrer des macles dans les espèces pour lesquelles les rapports suivants approchent de nombres rationnels :

$$a^2 : b^2 : c^2 : ab \cos \gamma : bc \cos \alpha : ca \cos \beta$$

Avec les paramètres de Zachariassen, ces rapports sont les suivants (en négligeant les signes moins) :

$$49.56 : 49.56 : 40.03 : 24.78 : 2.01 : 8.94,$$

remarquablement proches des rapports rationnels

$$50 : 50 : 40 : 25 : 2 : 9.$$

Des résultats analogues seraient obtenus en partant des paramètres de Haushofer ou des autres auteurs. On peut donc prédire l'existence de macles dans la sassoline.

OBLIQUITÉ ET INDICE DES MACLES

Pour chaque loi de macle, nous calculerons les indices ($h'k'l'$) du plan, non réticulaire, exactement perpendiculaire à l'axe de macle (rangée réticulaire) [uvw]. Nous en déduirons immédiatement les indices entiers (hkl) du plan réticulaire quasi-normal à l'axe de macle [uvw]. Nous calculerons les indices [$u'v'w'$] de la droite, non réticulaire, exactement normale au plan réticulaire (hkl). Nous en tirerons l'obliquité de la macle, qui est l'angle entre [uvw] et [$u'v'w'$].

Ces calculs s'effectuent au moyen des relations linéaires qui unissent les inverses des coordonnées à l'origine H/a , K/b , L/c du plan (HKL) aux paramètres directeurs, Ua , Vb , Wc de la droite [UVW] normale à (HKL). La matrice des coefficients, dans les équations donnant h'/a , k'/b , l'/c en fonction de ua , vb , wc , est

(4) La théorie des macles est bien résumée par G. Friedel dans ses *Leçons de cristallographie*, Paris (1926), pp. 245-252 et 421-493. On en trouvera aussi un exposé dans P. Niggli, *Geometrische Kristallographie des Diskontinuums*, Leipzig (1919), pp. 551-561; *Lehrbuch der Mineralogie*, Berlin (1920), pp. 128-147.

$$\begin{pmatrix} 1 & \cos \gamma & \cos \beta \\ \cos \gamma & 1 & \cos \alpha \\ \cos \beta & \cos \alpha & 1 \end{pmatrix}$$

tandis que la matrice (inverse) des coefficients dans les équations donnant $u'a, v'b, w'c$ en fonction de $h/a, k/b, l/c$, s'écrit

$$\begin{pmatrix} \sin^2 \alpha & \cos \alpha \cos \beta - \cos \gamma & \cos \gamma \cos \alpha - \cos \beta \\ \cos \alpha \cos \beta - \cos \gamma & \sin^2 \beta & \cos \beta \cos \gamma - \cos \alpha \\ \cos \gamma \cos \alpha - \cos \beta & \cos \beta \cos \gamma - \cos \alpha & \sin^2 \gamma \end{pmatrix}$$

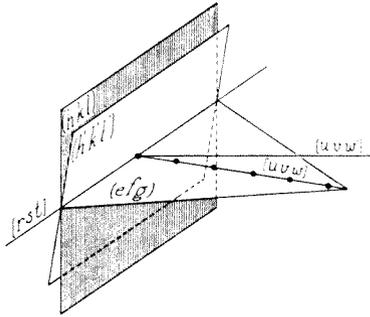


FIG. 1. Détermination des indices de la section rhombique.

Nous rechercherons aussi l'indice de macle qui exprime la multiplicité de la maille dont la pseudo-symétrie conditionne l'existence de la macle. Dans le cas d'un réseau de mode primitif, qui est celui du réseau qui nous occupe, l'indice de macle est égal à $(hu + kv + lw)$ ou à la moitié de cette somme, suivant qu'elle est impaire ou paire. Si n est l'indice de macle, un nœud sur n est rétabli par la macle.

Nous déterminerons encore les indices (efg) , non rationnels en général, de la section rhombique. Cette détermination est facile : la section rhombique est définie (voir fig. 1) par deux droites, dont l'une est l'axe de macle $[uvw]$ et l'autre est l'intersection $[rst]$ des plans (hkl) et $(h'k'l')$. D'où le schéma bien connu :

h	k	l	h	k	l	u	v	w	u	v	w
h'	k'	l'	h'	k'	l'	r	s	t	r	s	t
r						e					
s						f					
t						g					

Nous ferons ces calculs deux fois : d'abord, en partant des paramètres structuraux de Zachariassen ; puis, en utilisant les paramètres morphologiques de Haushofer.

Première loi. Axe de macle $[uvw] = [230]$. Plan réticulaire quasi-normal $(hkl) = (\bar{14}\bar{1})$. Indice de macle 7.

Les résultats (5) sont les suivants avec les paramètres de Zachariassen ; $[u'v'w'] = 2 : 3.005 : -0.021$, $(h'k'l') = 1 : 4 : -0.966$.

Obliquité : $0^\circ 25'$. Section rhombique : $(efg) = 001$.

Avec les paramètres de Haushofer, on trouve

$[u'v'w'] = 2 : 3.011 : -0.031$, $(h'k'l') = 1.006 : 4 : -0.953$.

Obliquité : $0^\circ 36'$. Section rhombique : $(efg) = 0.104 : -0.070 : 1$.

La très faible obliquité et l'indice relativement petit, expliquent pourquoi ce type de macle est, d'après Tazaki, le plus fréquemment observé.

L'angle entre les deux positions de la section rhombique, (001) et $(0.104 : -0.070 : 1)$, s'élève à $8^\circ 58'$.

Deuxième loi. Axe de macle $[uvw] = [010]$. Plan réticulaire quasi-normal $(hkl) = (\bar{1}20)$, Indice de macle 1.

Les paramètres de Zachariassen donnent

$[u'v'w'] = 0.013 : 1 : 0.050$, $(h'k'l') = -1 : 2 : -0.081$.

Obliquité : $2^\circ 35'$. Section rhombique : $(efg) = 001$.

Avec les valeurs de Haushofer, on a

$[u'v'w'] = 0.009 : 1 : 0.049$, $(h'k'l') = -1 : 2.011 : -0.081$.

Obliquité : $2^\circ 32'$. Section rhombique : $(efg) = -0.069 : 0 : 1$.

(5) Les indices non entiers sont donnés ici avec trois décimales seulement, ce qui suffit pour indiquer l'ordre de grandeur des déviations. En fait, les calculs ont été effectués au moyen des valeurs naturelles à sept décimales des lignes trigonométriques.

L'angle entre les deux positions calculées pour la section rhombique, (001) et $(-0.069 : 0 : 1)$, est égal à $4^{\circ} 8'$.

Troisième loi. *Axe de macle* $[uvw] = [4\bar{1}0]$. *Plan réticulaire quasi-normal* $(hkl) = (\bar{6}41)$. *Indice de macle* 14.

On obtient, avec les paramètres de Zachariasen,

$$[u'v'w'] = 3.919 : -1 : -0.083, (h'k'l') = -6 : 4 : 0.908.$$

Obliquité : $0^{\circ} 55'$. Section rhombique : $(efg) = 001$.

Les paramètres de Haushofer conduisent à

$$[u'v'w'] = 3.890 : -1 : -0.092, (h'k'l') = -6.008 : 4 : 0.902.$$

Obliquité : $1^{\circ} 3'$. Section rhombique : $(efg) = (0.011 : 0.043 : 1)$.

L'angle entre les deux positions de la section rhombique, (001) et $(0.011 : 0.043 : 1)$, est de $2^{\circ} 54'$.

Les calculs ci-dessus ont montré que la section rhombique est (001), si l'on accepte les paramètres de Zachariasen. On peut rechercher les conditions auxquelles doit satisfaire un réseau triclinique pour que la section rhombique (efg) soit rigoureusement (001), lorsque l'axe de macle binaire est de la forme $[uv0]$.

Les indices (efg) résultent de la multiplication croisée

$$\begin{array}{c|ccc|c} u & v & 0 & u & v & | & 0 \\ & & \times & \times & \times & & \\ r & s & t & r & s & | & t \\ \hline & & e & f & g & & \end{array}$$

dans laquelle les indices $[rst]$ proviennent d'une autre multiplication croisée, savoir :

$$\begin{array}{c|ccc|c} h & k & t & h & k & | & l \\ & & \times & \times & \times & & \\ h' & k' & t' & h' & k' & | & l' \\ \hline & & r & s & t & & \end{array}$$

On peut donc écrire comme suit les conditions cherchées :

$$\begin{aligned} e &= vt = v(hk' - kh') = 0 \\ f &= -ut = -u(hk' - kh') = 0 \\ g &= us - vr = u(lh' - hl') - v(kl' - lk') \neq 0 \end{aligned}$$

Puisque u et v ne peuvent pas être nuls à la fois, il faut que $hk' - kh' = 0$ autrement dit, que $h/k = h'/k'$, pour que les deux premières conditions soient satisfaites.

On a ici, du fait que $w = 0$,

$$\frac{h'}{k'} = \frac{a(au + bv \cos \gamma)}{b(au \cos \gamma + bv)}$$

Pour que l'on puisse prendre $h/k = h'/k'$, il suffit que ce dernier rapport soit rationnel. Il le sera, en particulier, si $a = b$ et $\gamma = 120^\circ$. C'est le cas du réseau défini par les paramètres de Zachariasen. La condition devient

$$\frac{h'}{k'} = \frac{2u - v}{2v - u}$$

La troisième condition est toujours remplie. En effet,

$$\frac{u}{v} = \frac{kl' - lk'}{lh' - hl'}$$

elle se ramène à $\frac{u}{v} = \frac{kl' - lk'}{lh' - hl'}$.

Dans cette relation, le premier membre est évidemment rationnel, et on peut prouver que le second ne l'est pas. Toutes les quantités qui entrent dans ce second membre sont des nombres entiers, sauf l' qui est irrationnel et différent de zéro puisque $(h'k'l')$, perpendiculaire à $[uv0]$, ne peut être de la forme $(h'k'0)$. Pour que le second membre fût rationnel, il faudrait avoir, simultanément, $h = 0$, $k = 0$, ce qui est impossible, car (001) contient $[uv0]$ et ne peut donc lui être quasi-normal.

DISCUSSION

On voit donc que la section rhombique réticulaire décrite par l'auteur japonais, s'explique par la quasi-égalité des paramètres a et b et la valeur proche de 120° de l'angle γ , caractères fortuits du réseau de la sassoline.

Il est clair aussi que la section rhombique ne pourrait être rigoureusement (001) que si l'on avait, en toute rigueur, $a = b$ et $\gamma = 120^\circ$. Or, puisque aucune condition de symétrie n'oblige

un réseau triclinique à satisfaire à ces égalités, nous ne pouvons affirmer, en aucun cas, qu'elles sont rigoureuses. Tout au plus pouvons nous dire que la précision de nos mesures est insuffisante pour déceler l'inégalité. Cela n'empêche pas que l'on puisse concevoir $a = b$ et $\gamma = 120^\circ$ en toute rigueur, au moins à une température donnée. Nous ne voulons donc nullement mettre en doute la structure proposée par Zachariassen, structure qui est certes essentiellement correcte.

Nous voulons, par contre, rappeler le fait que de très petites modifications à la valeur des paramètres produisent de grandes variations dans la position de la section rhombique. Ceci est bien connu dans le cas des plagioclases (macle du péricline). C'est vrai également pour les nouvelles macles de la sassoline. En effet, en adoptant les paramètres de Haushofer, qui diffèrent bien peu à vrai dire de ceux de Zachariassen, nous avons trouvé que la section rhombique s'écarte de (001) d'un angle très appréciable, environ 9° , 4° , 3° , suivant la loi de macle considérée.

Il serait bien étrange que de pareilles déviations pussent passer inaperçues. Il faut reconnaître, toutefois, que Tazaki a basé son étude exclusivement sur des photos Laue et qu'il ne fait état d'aucune mesure au goniomètre.

Tazaki a observé et décrit des cas de macle multiple. En particulier, un édifice composé de trois lamelles dont les deux premières sont maclées par rotation autour de [230] et les deux dernières, par rotation autour de [010]. Dans ce cas, si nous calculons l'angle des deux plans de jonction (en partant des paramètres de Haushofer), nous trouvons $11^\circ 15'$. Tazaki mentionne aussi un édifice constitué de trois lamelles, maclées successivement suivant la deuxième et la troisième loi. L'angle des plans de jonction entre eux serait ici de $9^\circ 39'$. Voilà certes des valeurs angulaires appréciables !

Étant donné le soin avec lequel Tazaki a fait son travail, on peut penser que les plans de jonction des lamelles successives ne s'écartaient pas du parallélisme d'angles aussi grands, facilement décelables, même sans le secours de mesures.

CONCLUSION

Tant que de nouvelles observations ne viendront pas contraindre celles de l'auteur japonais, on est forcé de conclure que les paramètres de la sassoline doivent être remarquablement proches des valeurs idéalisées de Zachariassen, à savoir: $a = b$ et $\gamma = 120^\circ$.

Et voici certes une confirmation assez inattendue de cette disposition des atomes suivant des réseaux plans hexagonaux, si curieuse dans une structure triclinique, disposition suggérée par des considérations cristallographiques et en bon accord avec les intensités des rayons X diffractés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DONNAY, J. D. H. and HARKER, David. A new law of crystal morphology extending the Law of Bravais. *Am. Mineral*, **22** (Palache volume), 446-467 (1937). Aussi, *C.R.*, **204**, 274-276 (1937).
- FRIEDEL, G. *Etude sur les groupements cristallins*, St-Étienne (1904). Sur un nouveau type de macles. *Bull. Soc. franç. Min.*, **56**, 262-274 (1933).
- GOLDSCHMIDT, V. *Atlas der Kristallformen*, **8**, 11 (1923).
- GROTH, P. *Chemische Krystallographie*, **1**, 121 (1906).
- TAZAKI, Hideo. Twin lamellæ of boric acid, BO_3H_3 . *Jour. of Sci. Hiroshima Univ.*, (A) **9** (1), 21-27 (1939).
- ZACHARIASEN, W. H. The crystal lattice of boric acid, BO_3H_3 . *Zeits. f. Krist.*, **88**, 150-161 (1934).

NOTE FAUNISTIQUE

par Richard BERNARD

Jardin Zoologique de Québec, Charlesbourg, Québec.

Un écureuil de terre (*Citellus tridecemlineatus*) dans Québec. Le 29 juillet 1939, monsieur Joseph Brousseau de Saint-Louis de Courville, comté de Montmorency, Qué., nous faisait parvenir un rongeur que nous avons identifié comme étant *Citellus tridecemlineatus*. L'animal nous est parvenu vivant mais ne pouvait se servir de ses membres postérieurs. Nous l'avons gardé en captivité pendant quelques jours puis nous l'avons tué et en avons préparé la peau ainsi que le crâne.

Le spécimen fut envoyé au Musée National d'Ottawa. Voici les remarques de monsieur R. M. ANDERSON, chef du service de biologie :

The specimen is undoubtedly *Citellus tridecemlineatus*. In the latest monograph of this group, « Revision of the North American Ground Squirrels with a classification of the North American Sciuridae », Bureau of Biological Survey, North American Fauna No. 58, 1938, by ARTHUR H. HOËLL, Senior Biologist, Section of Wildlife Surveys, records only the subspecies *Citellus tridecemlineatus tridecemlineatus* (MITCHILL), 1821, as occurring in Canada. The nearest points to the Province of Quebec where this species is known to occur are southeastern Manitoba and the northern and eastern parts of the State of Michigan.

My own opinion, based on a considerable number of specimens from the extreme southern parts of the Provinces of Saskatchewan and Alberta, areas from which Mr HOWELL apparently did not have specimens, is that the range of *Citellus tridecemlineatus pallidus* (ALLEN), 1877, a slightly smaller and paler subspecies than the typical northern form, should be extended to include the southern part of Saskatchewan and Alberta, at least in the region bordering on the State of Montana.

The range of *C. t. pallidus* is stated by HOWELL, 1938, pp. 112-113, to be « Plains of Montana east of the Rocky Mountains, eastern Wyoming, northeastern Colorado, northwestern Kansas, western parts of Nebraska and South Dakota ; and southwestern North Dakota north to the Missouri River in Montana, east to the Missouri River in North Dakota, and to about the 100th meridian in Nebraska and Kansas ; south to Ellis and Trego Counties, Kansas, and Colorado Springs,

Colorado ; west to Casper and Laramie, Wyoming, and to Canadian Creek (North Park) and Como (South Park), Colorado. Zonal Range : Upper Sonoran and Transition ».

While it is unsafe to determine a single isolated specimen in a group of slightly differentiated subspecies, your specimen shows the typical characters of *Citellus tridecemlineatus pallidus*. This species is subject to considerable variation in different stages of the pelage, and is apt to be more or less bleached in appearance in early summer.

The Striped Ground Squirrels, commonly known on the prairies as « Striped Gopher », are usually very abundant wherever they are found at all, and are very easy to capture alive. It is a common pastime for boys on the prairies to catch them alive by chasing them into their holes and snaring them with a noose made of a piece of fish line. Your specimen was taken far from the normal range of the species, and may very well have been brought east by some tourist and escaped from captivity.

About all that I can say with confidence is that the specimen is an undoubted *Citellus tridecemlineatus*.

R. M. ANDERSON,

Chief, Division of Biology, National Museum of Canada,

October 3, 1939.

A notre connaissance, il n'existe aucun record concernant cette espèce dans la province de Québec. Le docteur Brassard, directeur du Jardin Zoologique de Charlesbourg, nous disait qu'il n'a jamais eu l'occasion de garder cette espèce en captivité. Il se peut fort bien que cet animal ait été transporté de l'ouest canadien vers la province de Québec dans un chargement de foin. Si tel est le cas, nous aurons certainement d'autres records à enregistrer dans les années futures.

UNE MOUETTE BLANCHE A STE-ANNE DE LA PÉRADE

par

Gustave LANGELIER.

Un exemplaire de *Pagophila alba* (Gunnerus) a dernièrement été reçu en chair de Sainte-Anne de la Pérade où il a été recueilli sur le fleuve Saint-Laurent le 10 janvier dernier par monsieur Jacques Bigué.

L'hiver dernier, le Jardin Zoologique de Charlesbourg a eu une Mouette blanche venant de Harrington Harbor, sur la côte nord du Golfe Saint-Laurent, tandis qu'un monsieur Lavoie en tuait une à Saint-Jean Port Joli.

La dernière édition (1931) du *American Ornithologists' Union Check-List* ne mentionne pas cette espèce comme du Québec, mais monsieur P.-A. Taverner écrit ce qui suit dans des notes non encore publiées : « Rare casual winter wanderer from the North to the Gulf of St. Lawrence. There is our record for the Abitibi region in 1931. Probably a regular winter visitor to Hudson Straits and Bay. »

Des treize peaux de Mouette blanche dans ma collection, onze viennent de Barrow, Alaska, une de Battle Harbor, Labrador, et la dernière de Sainte-Anne de la Pérade, Québec.

L'ACFAS

Le 11 avril dernier, M. Georges Maheux, D. Sc. h. c., entomologiste provincial, donnait, sous les auspices de l'ACFAS, une conférence intitulée : « L'Évolution de l'entomologie au Canada français » dont voici un résumé :

Bien que l'homme ait été aux prises avec les insectes dès le début de l'ère pastorale, la science entomologique n'a pris forme qu'au cours du 19^e siècle qui l'amène vers une évolution extrêmement rapide, une véritable métamorphose. Au 20^e siècle était réservé l'étude des aspects biologiques et physiologiques ; on s'efforce de pénétrer les secrets de la vie afin de découvrir dans le cycle évolutif des insectes le point le plus vulnérable.

L'évolution de l'entomologie économique au Canada français peut se partager en trois grandes périodes : la période des débuts que domine le nom de Provancher et qui va de 1850 à 1892, la période de transition (1892 à 1914), et la période économique de 1914 à nos jours.

L'abbé Léon Provancher est le premier de nos compatriotes qui se soit intéressé à l'entomologie et son nom occupe une place de choix dans l'histoire de cette science. C'était avant tout un systématiste qui se constitua le premier inventaire de notre faune entomologique. Il a sonné l'éveil, mais la défense des cultures se fait encore au petit bonheur.

Puis s'ouvre en 1892 la période de transition qui se prolongera jusqu'en 1914. Privés de leur chef, les naturalistes canadiens français traversent une période d'indécision qui fut, heureusement, de courte durée. Dès 1894, feu le chanoine Huard ressuscitait le *Naturaliste Canadien*. Plusieurs épidémies successives attirent l'attention des cultivateurs sur l'importance de la lutte contre les insectes et les dirigeants de l'agriculture s'intéressent davantage à la protection des récoltes.

En 1914, la législature adoptait la loi de la « Protection des plantes contre les insectes nuisibles et les maladies cryptogamiques » et le chanoine Huard était immédiatement nommé entomologiste provincial. Vingt-cinq années se sont écoulées depuis et pendant ce quart de siècle l'entomologie économique a pris partout dans le monde un développement extraordinaire. Dans l'ensemble, la défense de l'agriculture du Québec contre les insectes nuisibles a atteint un degré satisfaisant d'efficacité. Les facteurs qui ont surtout contribué à provoquer cette évolution rapide sont les organismes d'État, l'enseignement sur tous les degrés, le perfectionnement de l'outillage, la lutte contre les épidémies, et particulièrement les recherches scientifiques.

Le 13 mars dernier, M. Lucien Beaugé, ancien commandant du navire océanographique « Théodore Tissier » du gouvernement français, professeur à l'École supérieure des Pêcheries de Ste-Anne de la Pocatière,

exposait devant les membres de l'ACFAS « La théorie des transgressions océaniques ».

Le conférencier souligna d'abord que la théorie des transgressions de M. Le Danois se rattache aux diverses hypothèses qui cherchent à expliquer la circulation océanique. Selon l'auteur de cette théorie, la transgression est un mouvement périodique d'amplitude variée des eaux atlantiques d'origine tropicale, déterminant un empiètement momentané de ces masses sur les eaux d'origine polaire ou continentale.

Ce que cette théorie apporte de nouveau, c'est surtout une vue plus exacte sur le rôle secondaire des courants océaniques classiques, l'idée d'une périodicité dans les transgressions, périodicité dont l'élément fondamental est la variation en latitude des taches solaires dont l'influence en météorologie, climatologie et biologie a suscité des études importantes dans ces dernières années.

M. Beaugé termina sa conférence en parlant des applications et de l'utilité de la théorie des transgressions dans le domaine des pêcheries maritimes.

J. R.

ERRATA

aux

NOUVELLES TABLES D'EXTINCTIONS

POUR LES 230 GROUPES DE RECOUVREMENTS

CRISTALLOGRAPHIQUES

par J. D. H. DONNAY et David HARKER

(*Nat. canadien*, 67, 33-69, 1940).

Table 3, b, page 49, aspect 28, lire $Ibm2$ au lieu de $Ibm\bar{2}$.

Table 3, c, page 50, aspect 23, lire B^*a^* au lieu de B^*c^* .

Table 3, d, page 51, aspect 23, lire $C^{**}a$ au lieu de $C^{**}b$.

Table 3, f, page 53, aspect 23, lire Ab^{**} au lieu de Ac^{**} .

Table 4, a, page 54, aspect 14, lire $PPII221$ au lieu de $PIIP221$

Table 4, a, page 54, aspect 15, lire $PIPP121$ au lieu de $PIPP221$

Table 4, a, page 54, aspect 16, lire $PIPP221$ au lieu de $PIPI121$

Table 4, a, page 55, aspect 6, lire $P_4I_2I^*$ au lieu de $P_4I_2I^*_1$.

Table 4, b, page 56, aspect 18, lire $CFCI222$ au lieu de $CFCI\bar{2}22$.

Table 5, a, page 58, l'aspect 5 comprend les groupes $C\bar{3}c1$ et $C3c1$; de même, l'aspect 6 comprend les groupes $C\bar{3}1c$ et $C31c$; enfin, dans la légende, il faut lire $\{hk\bar{i}l\}$ au lieu de $\{hkil\}$.

Table 5, b, page 59, les groupes $H\bar{6}2c$, $H\bar{3}1c$ et $H31c$ ont été déplacés verticalement, ils doivent se trouver dans l'aspect 5; de même, les groupes $H\bar{6}c2$, $H\bar{3}c1$ et $H3c1$ appartiennent à l'aspect 6.

Table 8, page 64, colonne 8, lire $I\bar{4}3m$ au lieu de $I4\bar{3}m$.

Table 8, page 64, colonne 5, lire 013 au lieu de 103.

Table 8 (suite), page 66, colonne 8, lire $I\bar{4}3m$ au lieu de $I4\bar{3}m$.

Table 8 (suite), page 66, colonne 3, lire 245 au lieu de 524.

Table 8 (suite), page 67, colonne 2, lire 345 au lieu de 354.

Table 8 (suite), page 67, colonne 11, lire 345 au lieu de 534.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, juin - juillet 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol.X.)

Nos 6 et 7

L'HISTOIRE DE LA NOMENCLATURE DE L'ACER SACCHAROPHORUM KOCH (A. SACCHARUM MARSH.) DEPUIS 1753

par

Jacques ROUSSEAU

Sous-directeur du Jardin botanique de Montréal
Professeur à l'Institut botanique de l'Université de Montréal

I.— INTRODUCTION

Dans le *Taxonomic Index* de mai 1939 (1), on peut lire les lignes suivantes :

« ROUSSEAU, Jacques. Sur la validité du nom *Acer saccharum*. *Annal. ACFAS*, 5:106. 1939.

« In spite of it being *Acer saccharophorum* Koch at the present writing, we strongly suspect that our friends in the hills will continue to fit the spiles, collect and boil down the sap of the Sugar Maple in the ancient and approved manner. »

Je serais bien désolé qu'il en fût autrement. Le travail que je présente est une étude historique, paléographique, qui n'apporte aucune contribution à la biologie. C'est l'exposé d'un infime et obscur problème de nomenclature ; mais la science n'en exclut aucun. Quand les problèmes se posent, ils doivent être résolus. Et si la solution de celui-ci ne contribue pas beaucoup à l'avancement de la botanique, ce résultat sera partagé en commun avec quantité de travaux de morphologie, de physiologie et de biochimie.

(1) The *Taxonomic Index* (issued by the New York Botanical Garden, for the American Society of Plant Taxonomists), Vol. 2 (No. 5), May 1939.

Il y a peu de plantes dans l'Amérique boréale aussi connues que l'Érable à sucre. Il figure même dans les armoiries du Canada. Les botanistes semblent d'accord pour attribuer à cet arbre le nom *Acer saccharum*. Cependant, les brèves discussions sur la nomenclature de cette espèce,— trop sommaires pour être concluantes,— suffisent néanmoins à jeter un doute sur la validité du nom.

Cette question a déjà fait l'objet de brèves communications par l'auteur au congrès de l'American Association for the Advancement of Science, tenu à Ottawa, au cours de l'été 1938, et aux congrès de l'Association canadienne-française pour l'Avancement des Sciences tenus aux Trois-Rivières (province de Québec), en octobre 1938, et à Québec, en octobre 1939. Il a paru dans les *Annales de l'ACFAS* (Vol. 5, p. 106, 1939 et Vol. 6, 1940), un résumé des communications présentées aux Congrès de l'ACFAS en 1938 et 1939.

L'objet de la présente monographie est la nomenclature moderne de l'Érable à sucre. Une autre traitera de la nomenclature prélinnéenne. Enfin, à plus tard est remise, si les circonstances s'y prêtent, une étude sur l'histoire ancienne de l'Érable à sucre envisagé comme plante économique. Cette dernière étude est déjà sur le métier depuis quelques années. D'autre part H. A. et Sybil C. SCHUETTE (2) ont couvert en partie le sujet dans une très intéressante bibliographie publiée en 1935.

Au cours de ce travail, l'auteur a reçu assistance de plusieurs personnes et institutions. Qu'il lui suffise de remercier particulièrement : F. MARIE-VICTORIN, directeur de l'Institut botanique de l'Université de Montréal et du Jardin botanique de Montréal ; MM. Alfred REHDER, de l'Arnold Arboretum, de Boston ; le professeur M. L. FERNALD, du Gray Herbarium of Harvard University ; Carl G. ALM, botaniste-adjoint au Jardin botanique et au Musée botanique d'Upsal ; L. DIELS, directeur

(2) SCHUETTE, H. A. and SCHUETTE, Sybil C.— *Maple sugar : a bibliography of early records*. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, 29:209-236. 1935.— Les auteurs n'ont aucunement la prétention d'avoir fait œuvre définitive. Il manque des références importantes, mais l'abondance de la matière rend néanmoins cette collection de citations éminemment utile.

du Jardin botanique de Berlin ; J. H. BARNHART, du Jardin botanique de New-York ; HANS WIDENFELT, vice-consul de Suède à Montréal ; Noël FAUTEUX, journaliste de Montréal ; René MEILLEUR, du Jardin botanique de Montréal ; S. SAVAGE, de la Linnean Society of London ; la Bibliothèque du Congrès (Washington) ; la John Crerar Library (Chicago) ; les bibliothèques du Gray Herbarium of Harvard University, de l'Arnold Arboretum, de l'Université McGill (Montréal), de l'U. S. Department of Agriculture, de Washington, qui lui ont permis de se procurer d'intéressants documents ; M. Carl C. HEIMBURGER, du Service forestier du Ministère des Mines et des Ressources, d'Ottawa, qui a traduit du suédois une partie d'une étude de KALM ; M. Henry TEUSCHER, directeur des services techniques du Jardin botanique de Montréal, qui a effectué ou vérifié des traductions de travaux en langue allemande ; M. Pierre DANSEREAU, qui a contribué à la révision du travail ; Mlle Claire MORIN, qui s'est chargée de la transcription du travail et de la correction des épreuves ; enfin, le P. A. CHICOINE, s. j., du Collège de Saint-Boniface, Manitoba, qui a suscité ce travail, grâce à une intéressante étude intitulée « Notre feuille d'Érable emblématique », publiée sous le pseudonyme d'A. SERAULT-PHYLIE dans la Chronique des Jeunes Naturalistes du journal *Le Devoir*, de Montréal, (24 et 31 août ; 7, 14, 21 et 28 septembre ; 12 et 19 octobre 1935).

Je ne puis terminer cette énumération sans une mention toute spéciale du *Bibliofilm service*, service administré par l'American Documentation Institute avec la collaboration de l'U. S. Department of Agriculture. Sans le *Bibliofilm Service*, une très forte partie de la documentation provenant de bibliothèques étrangères ne m'aurait pas été accessible, et il m'aurait fallu renoncer à ce travail.

II.— ÉTAT DE LA QUESTION

Il existe plusieurs Érables produisant du sucre, mais il n'y en a qu'un portant en français le nom d'Érable à sucre. Depuis une cinquantaine d'années il est connu des botanistes sous le nom

d'*Acer saccharum* Marsh. Toutefois dans cette monographie, pour éviter les confusions, il sera désigné le plus souvent par le nom français.

LINNÉ a décrit dans le *Species plantarum*, sous le nom d'*A. saccharinum*, un Érable apporté de Pennsylvanie par KALM.

Tous les botanistes, à la suite de WANGENHEIM particulièrement, considèrent ce nom comme s'appliquant au véritable Érable à sucre, jusqu'à ce que TORREY et GRAY, en 1840, découvrent que la description de l'*A. saccharinum* de LINNÉ était basée sur un spécimen d'Érable argenté, connu des botanistes d'alors surtout sous le nom d'*A. dasycarpum* Ehrh.

Bien qu'ils aient trouvé un autre nom pour l'Érable à sucre, — *A. saccharum* Marsh., — TORREY et GRAY n'osèrent pas s'insurger contre la tradition. BRITTON, cependant, adopta définitivement *A. saccharum* en 1889, et tous les botanistes le suivirent.

En 1926, MACKENZIE émit l'opinion que la graphie *saccharum* n'était qu'une faute d'orthographe pour *saccharinum*. Ces notes disposaient trop sommairement de la question et MACKENZIE, qui proposait d'abandonner *A. saccharum*, ne suggérait aucun nom pour le remplacer.

SUDWORTH et SPRAGUE prirent la contre-partie et, dans des notes non moins sommaires, prétendirent qu'il fallait maintenir le *statu quo*.

D'autres noms furent proposés à différentes époques, notamment : *A. barbatum* Michx., *A. palmifolium* Borek., *A. saccharophorum* Koch, *A. Treleaseanum* Bush.

Le nom *A. saccharum* est-il valide? Sinon, peut-on donner à l'Érable à sucre l'un des quatre noms ci-dessus? Ou bien doit-on en proposer un autre entièrement nouveau?

C'est là, réduit aux données essentielles, tout le problème; mais il ne peut être résolu qu'en faisant l'histoire complète de la nomenclature de l'Érable à sucre. Enfin, le changement de nom spécifique de l'Érable à sucre exigera de nouvelles combinaisons variétales.

III.— ACER SACCHARINUM L., 1753 : UNE ERREUR D'IDENTIFICATION

1.— LINNÉ

Dans le *Species plantarum*, édition de 1753 (3), LINNÉ décrit neuf espèces d'Érables :

- (1) *Acer tataricum* (habitat in Tataria)
- (2) *A. Pseudo-Platanus* (habitat in Helvetiæ, Austriæ montanis)
- (3) *A. rubrum* (habitat in Virginia, Pensylvania)
- (4) *A. saccharinum* (habitat in Pensylvania)
- (5) *A. Platanoides* (habitat in Europa boreali)
- (6) *A. pensylvanicum* (habitat in Pensylvania)
- (7) *A. campestre* (habitat in Scania & australiori Europa)
- (8) *A. monspessulanum* (habitat Monspelli & in Creta)
- (9) *A. Negundo* (habitat in Virginia).

Des quatre espèces américaines décrites par LINNÉ (*A. rubrum*, *A. saccharinum*, *A. pensylvanicum*, *A. Negundo*), une seule pourrait être l'Érable à sucre. C'est l'*A. saccharinum*. LINNÉ la décrit ainsi (4) :

« *Acer foliis quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis. Habitat in Pensylvania. Kalm.* (5)

« *Folia in hoc profundius & versus basin divisa, acuminata apicibus & dentibus, venosa etiam & subtus glauca, a præcedente distinctissima. Flores mihi ignoti.* »

Cette description peut se traduire ainsi : « Érable à feuilles palmées - 5 - partites, acuminées-dentées. Croissant en Pensylvanie. [Récolté par] KALM. [Arbre]. Les feuilles dans cette [espèce sont] divisées plus profondément (6) et jusques vers la base, à lobes et à dents acuminés, de plus veinées et glauques inférieurement, très distinctes de la précédente (7). Les fleurs me sont inconnues. »

(3) pp. 1054-56.

(4) p. 1055.

(5) A la suite, un symbole indiquant qu'il s'agit d'un arbre.

(6) i. e. divisées plus profondément que dans les trois espèces précédentes.

(7) L'espèce précédente est l'*A. rubrum*.

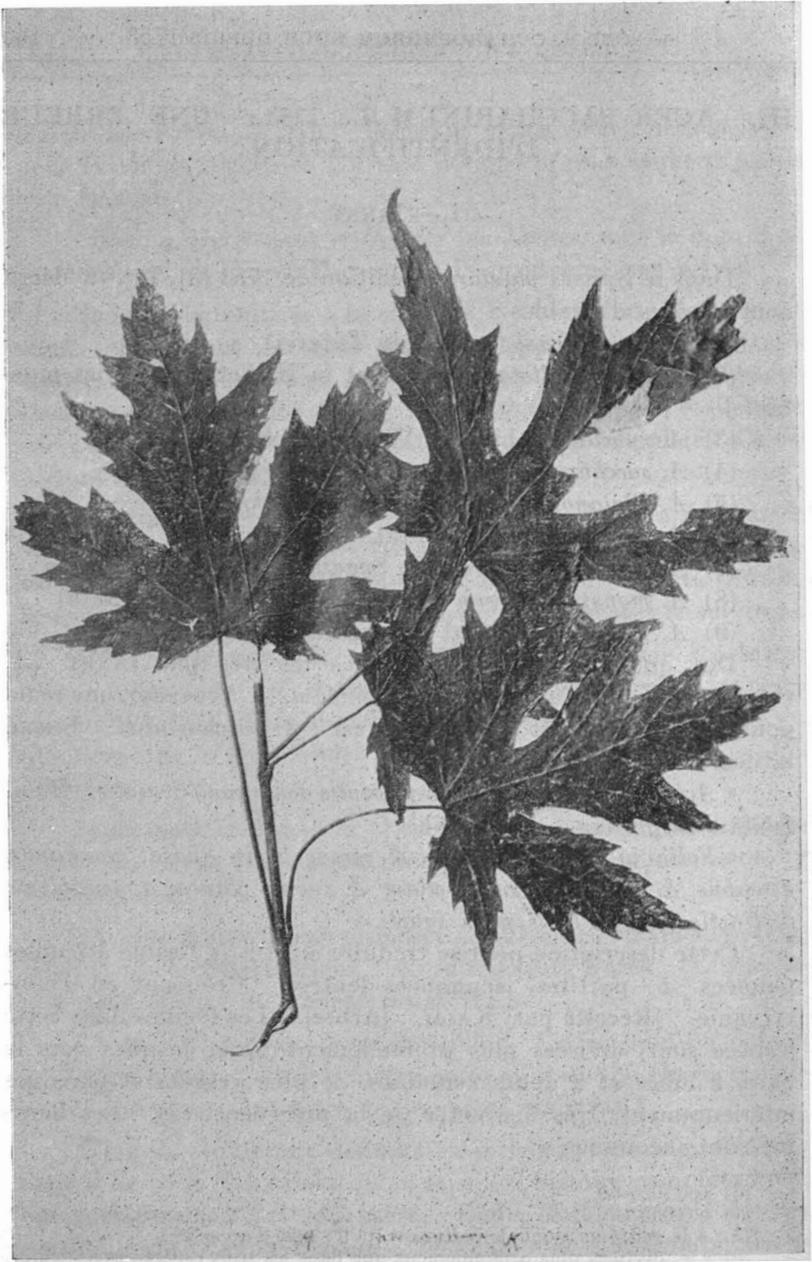


FIG. 1.— Photo du type de *Acer saccharinum* conservé dans l'herbier de LINNÉ, à Londres. L'inscription « 4 [numéro de l'espèce] saccharinum K [ALM] » est de la main de LINNÉ.

La troisième édition du *Species Plantarum* (8), publiée en 1764, renferme une dixième espèce, *A. creticum* ; mais le texte de l'*A. saccharinum* est exactement semblable à celui de 1753.

Une seule espèce du nord-est de l'Amérique, l'Érable argenté, est « à feuilles 5-partites plus profondément découpées [que celles de l'*A. rubrum*] et jusques vers la base ». D'ailleurs le type conservé dans l'herbier de LINNÉ (fig. 1) ne peut être confondu avec d'autres espèces. L'inscription, de la main même de LINNÉ (9), se lit : « 4 [numéro de l'espèce] *saccharinum* K [alm] ». Le type correspond donc parfaitement à la description.

Que LINNÉ ait cru décrire le véritable Érable à sucre, c'est un fait évident, qui sera amplement démontré plus loin. Cependant, la description de l'Érable argenté, sous le binôme *A. saccharinum*, est bien conforme aux caractéristiques de l'espèce et offre autant de précision qu'un grand nombre de descriptions de LINNÉ. Le nom *A. saccharinum* était destiné à l'Érable à sucre, mais il a été donné par erreur à l'Érable argenté, et doit être conservé tel quel. Illogisme peut-être, mais il en est de même dans le vocabulaire usuel de toutes les langues. Aussi, il n'y a pas lieu d'endosser l'opinion de JUEL, qui écrivait (10) : « I think that LINNAEUS' *A. saccharinum* is based on a confusion of two different plants, and that we had therefore better drop that name and adopt EHRHART'S name (11) again. »

MOUTON-FONTENILLE a publié en 1805 un *Système des plantes* (12). Pour les Érables du moins, il se contente d'une traduction abrégée des différentes éditions du *Species plantarum* de LINNÉ. Il n'y a que deux espèces de plus que dans la première édition du *Species plantarum*, l'*A. sempervirens* et l'*A. creticum*, qui ne nous intéressent pas ici. La description de l'*A. saccha-*

(8) LINNAEUS, Carolus.— *Species plantarum*. Ed. tertia. Vindebonæ, p. 1496, 1764. Je n'ai pas consulté l'édition 2, 1763.

(9) Fide S. SAVAGE, secrétaire adjoint de la Linnean Soc. of London, in litteris.

(10) JUEL, H. O.— *A revision of Kalm's Herbarium in Upsala*. Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 4: 20. 1921.

(11) *A. dasycarpum* Ehrh., nom qui a servi longtemps à désigner l'Érable argenté.

(12) MOUTON-FONTENILLE, M.-J.-P.— *Système des plantes. Extrait et traduit des ouvrages de Linné*, 4:276. 1805.

rinum se lit comme suit : « 5. Érable saccharin, *A. saccharinum*, L., à feuilles divisées profondément en cinq lobes, palmées, aiguës dentées, duvetées en dessous. En Pensylvanie. »

Cette description, qui n'ajoute rien à celle de LINNÉ est celle de l'Érable argenté.

Le *Systema vegetabilium*, publié en 1797 par PERSOON (12a), interprétait de la même façon l'*A. saccharinum*.

2.— PEHR KALM, 1751 ET 1753-1761

En décrivant l'*A. saccharinum*, LINNÉ avait-il réellement l'intention de décrire l'Érable argenté? Le collecteur du spécimen-type cité par LINNÉ étant KALM, c'est dans les publications et les collections de ce dernier que se trouvera la solution.

Deux ouvrages doivent être consultés. Le premier, publié dans les *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar for ar 1751* (13), a pour titre « *Beskrifning huru socker gores uti Norra America af atskilliga slags tran* », qu'on peut traduire : « Comment on fabrique du sucre dans l'Amérique du nord au moyen de diverses espèces d'arbres ». Le second est le récit du voyage de KALM en Amérique. L'édition originale a été publiée en 1756.

Dans la publication de 1751, on lit ce passage dont voici une traduction : « 1. Érable à sucre (voir No 4 de mon rapport sur *L'usage et la culture des plantes utiles dont des graines ont été rapportées récemment de l'Amérique du nord* (14). Imprimé chez H. SALVIUS). C'est l'espèce dont on fait le plus de sucre en Amérique. L'arbre est nommé *Érable* par les Français du Canada ; *Sugar-maple, Sugartree, Sugarwood, Black maple, Hard maple*

(12a) PERSOON, C. H.— *Caroli a Linné, equitis, Systema vegetabilium secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus et differentiis*. Editio decima quinta quæ ipsa est recognitionis a b. Io. Andrea MURRAY institutæ tertia procurata a C. H. PERSOON, p. 952, 1729.

(13) Pp. 143-159. 1751.

(14) *Berattelse om myttan och skotseln af de nyttigare waxter, af hwilka fron nyligen blifwit hembragte from norra America*. Tryckt hos H. Salvius.

Ce mémoire a fait l'objet de l'étude suivante de H. O. JUEL : *Om KALMS bemodanden att i vort land införa Nordamerikanska waxter*. Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 13: 40-60. 1920.

par les Anglais ; *Noordtsche Notenboom* par les Hollandais et les Allemands ; *Rinnträ* par les Suédois de la Pennsylvanie ; *Ozekehtha* par les sauvages Iroquois. Je ne connais encore aucun botaniste qui lui ait donné un nom latin. RAY, dans *Hist. Plant.* T. II, p. 1701, le désigne sous le nom d'*A. montanum candidum* C. B., mais c'est une espèce différente. » (15)

Le contexte montre, sans hésitation, que c'est bien du véritable Érable à sucre que disserte KALM.

Le récit de voyage de KALM, dont l'édition originale a paru en 1753-1761, sous le titre de « *En Resa til Norra America* » n'infirme pas cette opinion. Les deuxième et troisième volumes (1756-1761) se rapportent à l'Amérique. Il en a paru plusieurs traductions, notamment en allemand, en anglais, en français et en hollandais. Les extraits reproduits à la suite proviennent de la plus récente traduction anglaise, celle d'Adolph BENSON (16), basée en grande partie sur la traduction de J. R. FORSTER (1770).

Page 76. (Philadelphie, 30 septembre 1748). « The Sugar maple, (or *Acer saccharinum*,) (17) is one of the most common trees in the woods of Canada, and grows very tall. But in the southern provinces, as New Jersey and Pennsylvania, it only grows on the northern side of the blue mountains, and on the steep hills which are on the banks of the river and which face the north. Yet there it does not attain to a third or fourth part of the height which it has in Canada. »

Page 331. (Entre New-York et Albany, 12 juin 1749). « They use a yellow *Agaricus* which grows on maple-trees, for tinder ; that which is found on the red-flowering maple (*Acer rubrum*) (17) is reckoned the best, and next in goodness is that of the Sugar maple (*Acer saccharinum*) (17), which is sometimes reckoned as good as the former. »

(15) Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar for ar 1751, pp. 144-145.

(16) *Peter Kalm's travels in North America*. The English version of 1770 revised from the original Swedish and edited by Adolph B. BENSON. 2 vol. New York (Wilson-Frickson Inc.). 1937. Cette édition diffère peu de celles de FORSTER, 1770-1772).

(17) Les noms latins placés ici entre parenthèses sont dans les éditions de FORSTER et de BENSON, mais non dans l'original, où on ne trouve que le nom suédois Sacker-Ionnen.

Page 371. (Entre Saratoga et fort Saint-Frédéric, 30 juin 1749). « Thus we continued our journey on foot, along the river and found the country flat, with some little vales here and there. It was everywhere covered with tall deciduous trees, among which the beech, the elm, the american lime-tree, and the sugar maple were the most numerous. »

Même page, plus bas. « In those parts where the ground was low and flat, we did not see any stones either on the ground or on the softer shore, and both sides of the river, when they were not hilly, were covered with tall elms, american lime-tree, sugar maple, beeches, hickory-trees . . . »

Page 461. (Lorette, près de Québec, 13 août 1749). « The trees that grow here are a kind of hornbeam, or *Carpinus Ostrya* L., the american elm, the red maple, the sugar maple, that kind of maple which cures scorched wounds (which I have not yet described), the beech, the common birch tree . . . »

Page 469. (Québec, 16 août 1749). « If, on the other hand, a tree accidentally stands on the outside of a wood, on the seashore, . . . it is always full of seeds . . . It is the same with the sugar maple, the maple which is good for healing scorched wounds, the white fir tree . . . »

Page 495. (St-Joachim près Québec, 7 septembre 1749). « Tree fungi are used very frequently instead of tinder. Those which are taken from the sugar maple are reckoned the best ; those of the red maple are next in quality . . . »

Page 528. (Sault-au-Récollet, près Montréal, 23 septembre 1749). « Fir wood is reckoned the best for the lime kilns and the thuya wood next to it. The wood of the sugar maple and other trees of a similar nature are not fit for it, because they leave a great quantity of coals. »

Page 532. (Région de Montréal, 25 septembre 1749). « They make a good deal of sugar in Canada of the juice running out of the incisions in the sugar maple, the red maple and the sugar birch ; but that of the first tree is most commonly used. The way of preparing it has been more minutely described by me in the *Memoirs of the Royal Swedish Academy of Sciences*, 1751. »

Les extraits précédents se retrouvent à peu près semblables dans toutes les éditions. A défaut de l'édition BENSON, on pourra consulter notamment l'édition française, plus ancienne, de MARCHAND, basée également sur l'édition anglaise de FORSTER. (18)

On ne trouvera pas toutefois dans ces éditions, celle de BENSON exceptée, les deux passages suivants extraits de la partie du journal demeurée inédite jusqu'en 1929, et publiée par Fred. ELFVING, à Helsingfors. Ils sont cités ici d'après BENSON.

Page 559. (St-Jean, près Montréal, 12 octobre 1749). « The sugar maples grew in great abundance in the woods here. They had already to a large extent lost their leaves, but the small trees still had fresh, green leaves. It was the largest only which had seeds : the others were without them, doubtless because they stood so close together in the forests and the small trees seldom had the opportunity of being exposed to the sun. I call small those which were from 48 to 60 feet high, as the sugar maple grows to a rather great height in Canada and is among the tallest trees in the country . . . »

Page 581. (Fort St-Frederic, 20 octobre 1749). « I stopped there until 2 p.m. to gather the seeds of the sugar maple which had fallen . . . »

J'ai tenu à citer tous les extraits du Journal de voyage de KALM se rapportant à l'Érable à sucre. Certains n'ont qu'une faible importance, mais la distribution géographique, l'habitat, les usages économiques indiquent clairement qu'il s'agit du véritable Érable à sucre et non de l'Érable argenté. Toutefois, comme le nom latin n'est jamais cité dans le récit original des récits de KALM, on ne peut savoir par ces extraits si l'auteur identifiait réellement l'Érable à sucre à l'*A. saccharinum*.

Cette preuve cependant, on la trouvera sous la plume même de KALM et dans son propre herbier.

(18) *Voyage de Kalm en Amérique analysé et traduit par L.-W. MARCHAND.* Montréal, (T. Berthiaume), 1880. Deux volumes. Publiés dans les Mémoires de la Société historique de Montréal.

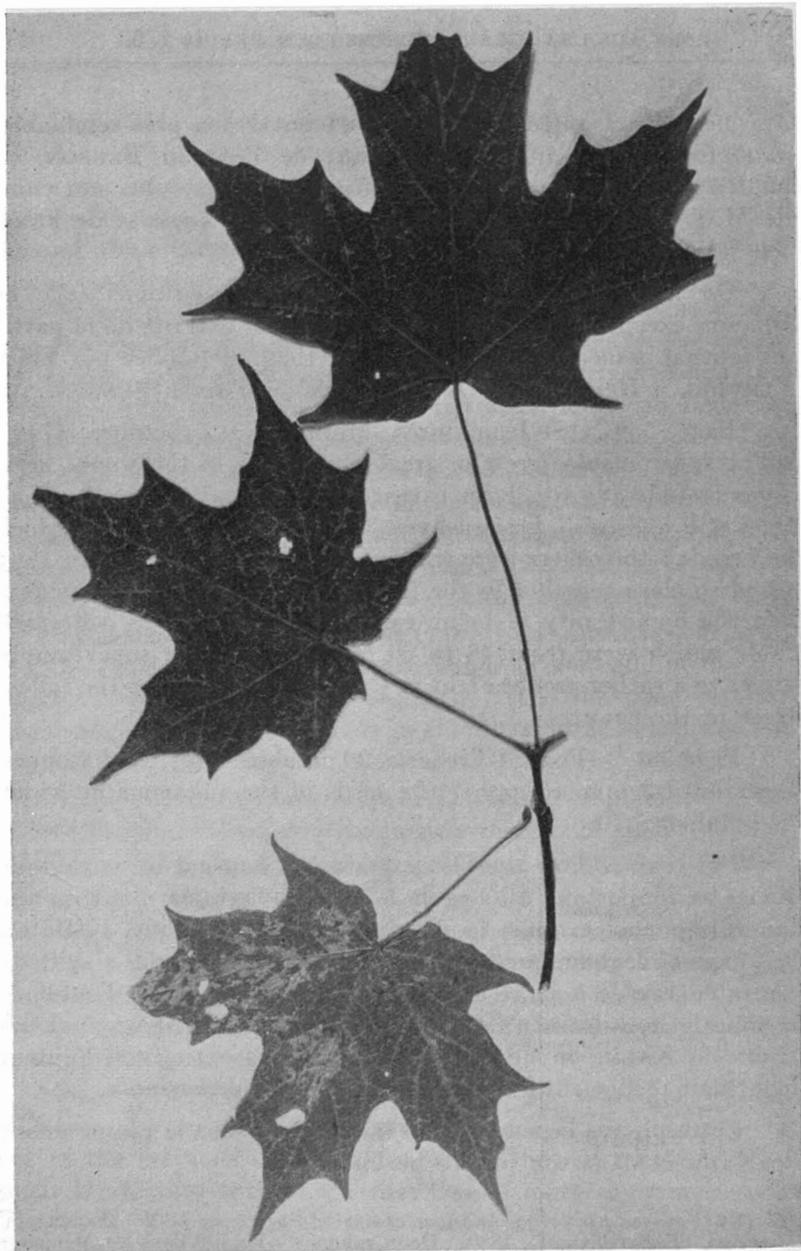


FIG. 2.— Spécimen d'Érable à sucre conservé dans l'herbier de KALM (Herbier de la reine LOUISA ULRIKA). Aujourd'hui dans l'herbier du Musée de l'université d'Upsal. Pour texte voir fig. 3. Photo C.-G. ALM.

D'après JUEL et HARSHBERGER (19), KALM a conservé trois séries des plantes rapportées d'Amérique. Une série complète prit le chemin de l'herbier de LINNÉ (20), appartenant aujourd'hui à la Linnean Society of London, et où a été photographié le type de l'*A. saccharinum* L. (Érable argenté) (fig. 1). La deuxième série conservée par KALM, fut probablement détruite dans un incendie à Abo en 1827. La troisième prit place, en 1754, dans l'herbier du musée de la reine LOUISA ULRIKA à Drottningholm (21), et de là plus tard, dans celui du musée d'histoire naturelle de l'Université d'Upsal.

Grâce à l'obligeance du prof. Carl G. ALM, du Jardin botanique et du Musée d'Upsal, il a été possible d'obtenir une photographie du spécimen d'*A. saccharinum* de cette troisième collection (figs 2 et 3). Contrairement au spécimen d'*A. saccharinum* de l'herbier de LINNÉ, celui-ci est bien du véritable Érable à sucre, que nous sommes actuellement convenus de désigner sous le nom d'*A. saccharum* (22). Au verso de la feuille d'herbier se trouve une inscription en suédois, de la main même de KALM (23) (fig. 3), accompagnée de la description latine de l'*A. saccharinum* de LINNÉ. La voici traduite (24), sauf la partie latine :

« *Acer foliis quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis. Linn. Spec. 1055:4.*— Sugar-maple par les Anglais.— *Rinntra* par les Suédois, aussi *Sacker-Lonn.*— Érable par les Français.— Croît

(19) JUEL, H. O., and HARSHBERGER, John W.— *New light on the collection of North American plants by Peter Kalm.* Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 81 : 297-303. 1929.

(20) JUEL, H. O.— *Early investigations of North American flora, with special reference to Linnaeus and Kalm.* Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 3 : 61-79. 1920. A la page 76, se trouve le passage suivant : « Linnaeus in his « Egenhandiga anteckningar » (ed. by A. Afzelius, Stockh., 1823, p. 222) says : « Professor KALM, equipped by nature to search for plants, collected an incredible « multitude thereof in North America, and gave me of each a specimen. »

(21) Voir aussi JUEL, H. O.— pp. 77-78 (1920) du mémoire cité à la note précédente.

(22) JUEL a noté cette identité. Voir JUEL, H. O.— *A revision of Kalm's herbarium in Upsala.* Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 4 : 20. 1921.

(23) Fide JUEL, H. O.— *Early investigations of North American flora, with special reference to Linnaeus and Kalm.* Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 3 : 78. 1920.

(24) Fide ALM, Carl G., *in litteris.* Aussi JUEL, H. O.— *A revision of Kalm's herbarium in Upsala.* Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 4 : 20. 1921.

Acer folius quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis. Linn. Spec. 1055: A.
Sugar-Maple af Engelman.
Rönträ af Svenska. öfven Läcker-Rön.
Etable af Frankofeme.

Träer i myckenhet uti Sjögarna i Canada.

Australie detta trä brukas, finnes äfso uti Kalm's berättelse om nyttan af
några växter från Nova America N:o 4. samt Kongl.-Svenska Högsk. Handl. för
år 1751. p. 144 ut följande.

FIG. 3.— Texte au dos du spécimen d'herbier représenté dans la fig. 2. Les notes sont de la main de KALM. Photo C.-G. ALM.

en abondance dans les forêts du Canada. — Un rapport sur l'usage de cette plante a été publié dans le mémoire de KALM sur les usages de certaines plantes de l'Amérique du nord No 4 (25) et dans les Kongl. Svenska Vetsk. Handl. de l'année 1751, p. 144 et suivante. (26) »

Le texte latin, à la tête de ces notes, est celui de la description de l'*A. saccharinum* de LINNÉ. KALM est donc persuadé que cette description est celle du véritable Érable à sucre qu'il a rencontré en Amérique. Mais alors que l'herbier de la reine LOUISA ULRIKA recevait un rameau d'Érable à sucre, c'est un rameau d'Érable argenté (non représenté dans l'herbier de KALM d'après JUEL) (27) qui était remis à LINNÉ et qui devait servir de type à la description de l'*A. saccharinum*.

3.— MILLER, 1759 ET 1768

Le nom *A. saccharinum* signifiant « Érable à sucre », il n'y a rien de surprenant à ce que Philip MILLER, à l'instar de KALM, l'ait considéré comme celui du véritable Érable à sucre. Dans la 7e édition du *Gardeners Dictionary* (1759), il écrit en effet : « 6. *Acer foliis quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis*. (28) Lin. Sp. Plant. 1055. The American Sugar Maple. » Et dans la 8e édition (1768) : « *Acer (saccharinum) foliis quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis*. Lin. Sp. Plant. 1055. The American Sugar Maple. » Descriptions accompagnées (29) de ces commentaires: The American Sugar Maple has some resemblance to the Norway, when the plants are young, but as they grow up the leaves are more deeply devided and their surfaces less smooth, so that they are then easily distinguished. From this tree the inhabitants of North America make a very good sort of sugar, and in large quantities, by tapping the trees early in the spring,

(25) C'est l'ouvrage cité plus haut, à la note 14.

(26) Au début de ce chapitre sur KALM, est reproduite une traduction d'un extrait de cette étude.

(27) JUEL, H. O.— *A revision of Kalm's herbarium in Upsala*. Svenska Linné-Sällskapets Arsskrift, 4 : 20. 1921.

(28) Diagnose de l'*A. saccharinum* du *Sp. Plant.* de LINNÉ.

(29) Aussi bien dans l'édition de 1759 que dans celle de 1768.

and boiling the juice, which drawn out till the faeces subside, is the sugar, but I am of opinion, that the people make sugar from more than one sort of Maple in America, for I have found that the Ash-leaved Maple abounds with a saccharine juice, in full as great plenty as any other sort. »

Une seule de nos espèces (30), l'Érable à sucre, ressemble à l'Érable de Norvège (*A. Platanoides* L.). Et quand MILLER déclare que les feuilles deviennent plus profondément divisées lorsque les arbres se développent, c'est simplement qu'il réunit dans une même espèce l'Érable argenté et l'Érable à sucre ou peut-être même qu'il subit l'influence de la description de LINNÉ.

MILLER est probablement le premier auteur, après KALM, à désigner l'Érable à sucre sous le nom d'*A. saccharinum*. On est cependant convenu d'attribuer la paternité de ce sens à WANGENHEIM. C'est que chez ce dernier auteur la description est accompagnée d'une illustration qui ne laisse aucun doute sur l'identité de l'espèce

4.— DU ROI, 1771

DU ROI (31) désigne, sous le nom d'*A. saccharinum*, l'Érable à sucre et non pas l'Érable argenté. Il y a toutefois quelque ambiguïté dans sa description de l'*A. saccharinum*. L'auteur trouve que les feuilles ressemblent à celles de l'*A. Platanoides*, sans être aussi aiguës dans les angles. Ce caractère correspond assez bien à la description de l'Érable à sucre. Mais DU ROI ajoute plus loin que les samares ressemblent à celles de l'*A. Platanoides*, ce qui n'est plus exact pour l'Érable à sucre.

Cette ambiguïté se retrouve dans d'autres descriptions du même auteur. Ainsi son *A. rubrum* (32) comprend à la fois l'Érable rouge et l'Érable argenté. L'auteur a bien noté les deux formes, mais faute de matériaux « n'ose pas les séparer ».

(30) A part l'*A. nigrum* Michx., espèce affine de l'érable à sucre, et qui n'en est peut-être qu'une variété.

(31) DU ROI, Johann Philipp.—*Die Harbkesche wilde Baumzucht theils nordamerikanischer und andrer fremder theils einheimischer Baume, Straucher und strauchartigen Pflanzen, nach den Kennzeichen, der Anzucht, den Eigenschaften und der Benutzung beschrieben*, 1 : 14-16. 1771.

(32) Id., 1 : 16-22. 1771.

5.— LAMARCK, 1786

C'est probablement LAMARCK (33) qui a apporté le plus de confusion dans le problème de l'*A. saccharinum*. Son *A. saccharinum* toutefois semble le véritable Érable à sucre.

L'auteur cite d'abord la description de l'*A. saccharinum* de LINNÉ, puis, comme références supplémentaires, mentionne l'Érable No 6 de MILLER, dont il a été question plus haut, et une forme d'un ouvrage de DUHAMEL (34). Cette figure est celle d'une feuille d'*A. Platanoides*, à laquelle ressemble tant celle de l'Érable à sucre.

Dans les commentaires, LAMARCK mentionne que les feuilles de l'*A. saccharinum* « ne sont point aussi blanches en dessous que celles de l'érable rouge, & n'ont point leurs lobes aussi dentés . . . »

D'autre part, chez LAMARCK, l'Érable argenté est considéré comme l'*A. rubrum* typique, et l'Érable rouge, comme une variété de l'*A. rubrum*. POIRET (35), dans le supplément de l'*Encyclopédie méthodique*, corrigera cette fausse interprétation.

Bien que LAMARCK eût probablement en vue le véritable Érable à sucre, lorsqu'il dissertait de l'*A. saccharinum*, il faut attendre WANGENHEIM pour trouver sans équivoque cette interprétation.

6.— WANGENHEIM, 1787

En 1787, WANGENHEIM (36) publia un traité sur les arbres américains renfermant, sous le nom d'*A. saccharinum*, une description, imprécise mais passable, de l'Érable à sucre, accompagnée d'une illustration de la feuille et du fruit de cette espèce (fig. 4).

(33) LAMARCK, chevalier de.— *Encyclopédie méthodique. Botanique*, 2 : 379-380. 1786.

(34) DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis.— *Traité des arbres et des arbustes qui se cultivent en France en pleine terre*, fig. 3 de la planche 11. Paris 1755.

(35) POIRET, S.-L.-M.— *Encyclopédie méthodique. Botanique*. Par. M. LAMARCK. Continué par S. L. M. POIRET. Supplément, tome 2 : 574-575. 1811.

(36) WANGENHEIM, Friederich Adam Julius von.— *Beytrag zur teutschen holzgerechten Forstwissenschaft, die Aufpflanzung Nordamericanischer Holzarten, mit Anwendung auf teutsche Forste betressend*. Pp. 26-28, 1787 (Göttingen).

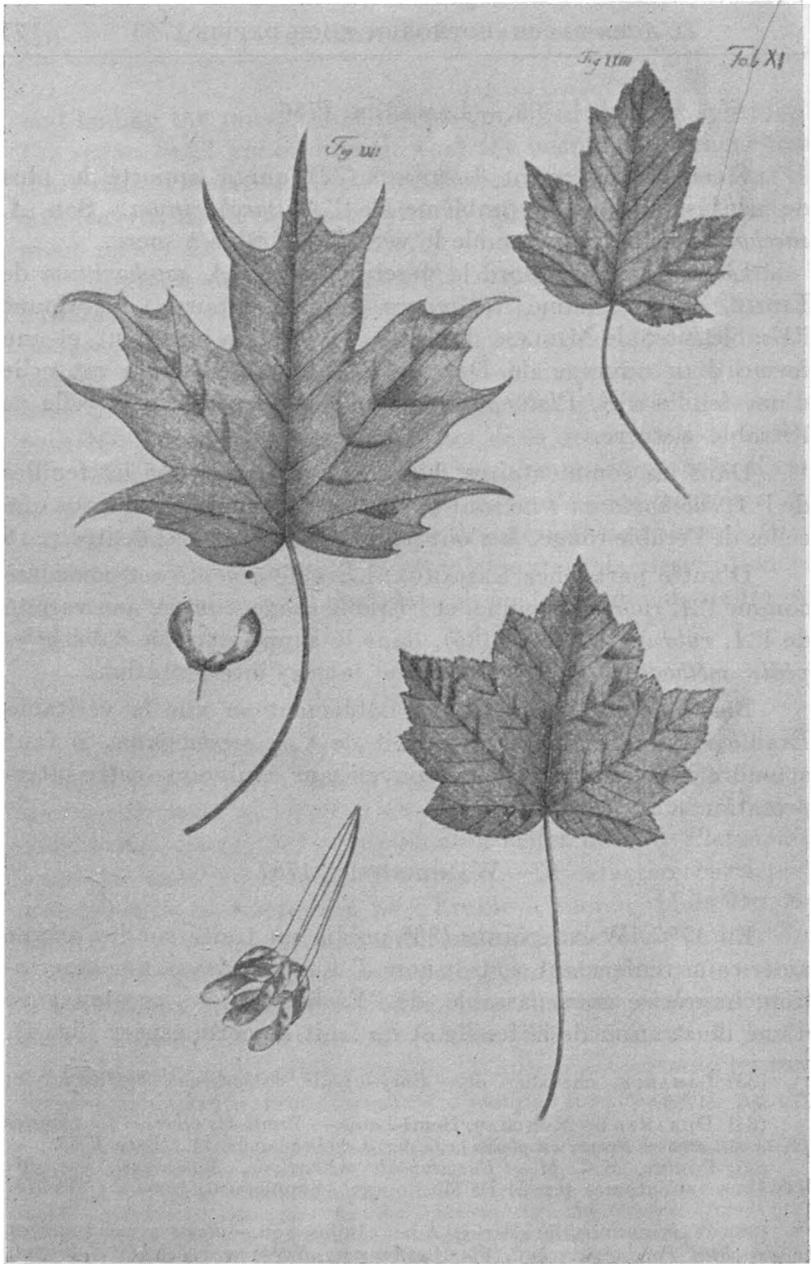


FIG. 4.— Illustration de l'*Acer saccharinum* Wang. dans la publication de WANGENHEIM.

Au début, se trouve le texte de la description de l'*A. saccharinum* de LINNÉ. C'est donc que l'auteur croit qu'il y a identité. Puis viennent des commentaires personnels. En voici une traduction de la première partie. La dernière, omise ici, contient des notes sur la fabrication du sucre d'Érable, sur les qualités et les usages du bois, sur la culture et la croissance de l'arbre, sur la récolte des graines.

« Le lieu d'origine de l'Érable à sucre, écrit WANGENHEIM, est la zone froide et les régions montagneuses de l'Amérique du nord. Au nord du 42^e de latitude nord, il croît en grande abondance dans la forêt, à l'état spontané. Par contre, plus au sud, il disparaît. Les premières régions sont donc considérées comme son véritable lieu d'origine. Il se tient en grande partie sur le flanc des montagnes et dans les vallées et les plaines qui les séparent. Il croît surtout dans un sol argileux mêlé à d'autres sols sur des terrains humides riches. Il se trouve aussi en bordure des cours d'eau et des endroits humides, mais rarement dans les marécages. Il atteint une hauteur de 40 à 50 pieds. Dans les taillis, il a un long tronc lisse et son diamètre est de deux pieds ou plus. Les feuilles sont palmées et divisée en cinq lobes bien effilés munis eux-mêmes de lobes acérés ressemblant à des dents. La face supérieure des feuilles est glabre et d'un vert léger. La face inférieure est blanchâtre. Les pétioles, longs de deux à trois pouces, sont rougeâtres. Les feuilles ressemblent à celles de notre *A. Platanoides*, si bien que l'on pourrait appeler cet Érable, le « Lennen » (37) de l'Amérique du nord. Les fleurs apparaissent en même temps que les feuilles, à la fin d'avril, dans la province de New-York, sous la latitude 41° nord. Des fleurs mâles et des fleurs hermaphrodites croissent ensemble sur le même arbre. La graine ailée est mure en juillet. L'arbre se nomme Érable à sucre parce qu'à leur arrivée, les Français au Canada et les Anglais en Nouvelle-Angleterre préparèrent du sucre au moyen de la sève de cet arbre. (Les premiers sont censés être les inventeurs du

(37) *Lennen*, nom que l'on ne trouve apparemment pas dans les dictionnaires généraux de la langue allemande. DuRoi (*Die Harkbesche wilde Baumzucht* . . ., 1771) donne les formes populaires suivantes : *Lenne*, *Lehne*, *Lohne*, *Leinbaum*, *Linbaum*, etc. A rapprocher de *Lonn*, nom suédois de l'Érable.

procédé). Les Indiens, avant l'arrivée des Européens entaillaient aussi les arbres, mais ils employaient la sève fraîche . . . »

L'*A. saccharinum* de WANGENHEIM est bien l'Érable à sucre; mais l'emploi du binôme dans ce sens n'est pas valide, puisque antérieurement LINNÉ l'a appliqué à l'Érable argenté.

7.— PETAGNA, 1787

PETAGNA (38), la même année, décrit en ces termes l'*A. saccharinum* : « *fol. quinquepartito-palmatis acuminato-dentatis, subtus pubescentibus. Lin. sp. pl. 1496. In Pennsylvania.* » Sauf l'addition de « *subtus pubescentibus* » cette description est sensiblement la même que celle de LINNÉ. Encore celui-ci, dans les commentaires disait-il de la feuille « *subtus glauca* ». On ne sait si l'*A. saccharinum* de PETAGNA est l'Érable à sucre plutôt que l'Érable argenté. BORCKHAUSEN (39) parle d'une illustration mal exécutée de PETAGNA. Je n'ai pu la voir.

8.— LES SUCCESSEURS DE WANGENHEIM

Après WANGENHEIM, les botanistes ont généralement désigné sous le nom d'*A. saccharinum* l'Érable à sucre. Il ne faut pas voir là cependant l'influence de WANGENHEIM. Spontanément, tous les botanistes ont interprété ainsi ce nom, comme l'ont fait autrefois, à peu près sûrement, KALM, MILLER et DUROI : le nom *A. saccharinum* signifiant littéralement Érable à sucre, il était normal que l'on crut y reconnaître le véritable Érable à sucre.

Le premier à mentionner est EHRHART (1789). (40) Chez cet auteur, l'*A. rubrum*, ne comprend que l'Érable rouge, et l'*A. saccharinum* est l'Érable à sucre. Quant à l'Érable argenté, il

(38) PETAGNA, Vincentius.— *In regno neapolitano Lyceo botanices professoris institutiones botanicae*, 5 : 1938. 1787. Naples.

(39) BORCKHAUSEN, M. B.— *Theoretisches praktisches Handbuch der Forstbotanik und Forsttechnologie*, pp. 787-790. 1800.

(40) EHRHART, Friedrich.— *Beiträge zur Naturkunde und den damit verwandten Wissenschaften, besonders der Botanik, Chemie, Haus- und Landwirtschaft, Arzneigelehrtheit und Apothekerkunst*. Hanover und Osmabrück, 4 : 23-25. 1789.

le décrit, sous le nom d'*A. dasycarpum*, en ces termes : « *Acer foliis palmato-quinquelobis, dentato-serratis, subtus glaucis; lobis sublanceolatis, acutissimis; umbellis sessilibus, paucifloris, gemminibus villosis, semium alis erectiusculis.* » Suit la synonymie prélinnéenne de l'espèce.

WILLDENOW a traité pour la première fois, à ma connaissance, des *Acer* qui nous intéressent, en 1796, dans son *Berlinische Baumzucht* (41). Il y est question notamment de l'*A. dasycarpum* (Érable argenté), de l'*A. rubrum* (Érable rouge) et de l'*A. saccharinum* (Érable à sucre). WILLDENOW se fait-il une idée claire de l'Érable à sucre ? Le texte ne permet pas de juger ; mais il est permis d'en douter au simple examen de la publication suivante du même auteur. Il est juste toutefois de noter qu'il comprend mieux l'*A. dasycarpum* et qu'il a noté que LAMARCK et d'autres auteurs ont confondu dans l'*A. rubrum* l'Érable rouge et l'Érable argenté

Dans l'édition du *Species plantarum* de WILLDENOW (42) (1805), le sixième Érable cité est l'*A. dasycarpum*, l'Érable argenté, auquel l'auteur donne le nom allemand de *Rauher Ahorn*, c'est-à-dire Érable rude. A la synonymie, est cité *A. eriocarpum* Michx. L'espèce suivante est l'*A. saccharinum*. L'auteur la décrit ainsi : « *A. foliis quinquelobis acuminatis subdentatis subtus pubescentibus corymbo laxo subnutante, pedunculis pilosis.* » Suit la description originale de LINNÉ. On trouve de même, entr'autres références, celle de WANGENHEIM. Le nom allemand mentionné est *Zucker Ahorn*. Cette espèce étant citée à la suite de l'Érable argenté (*A. dasycarpum*) toute porte à croire qu'il s'agit de l'Érable à sucre et non pas de l'Érable argenté, d'autant plus que WILLDENOW affirme avoir vu des spécimens vivants d'*A. dasycarpum* et d'*A.*

(41) WILLDENOW, K. L.—*Berlinische Baumzucht, oder Beschreibung der in den Garten um Berlin im Freien ausdauernden Bäume und Straucher, für Gartenliebhaber und Freunde der Botanik.* Berlin, pp. 2-5, 1796. Dans son édition du *Species plantarum*, WILLDENOW cite cet ouvrage au moyen de l'abréviation suivante : *Willd. arb.*

(42) *Caroli a Linné Species plantarum exhibentes plantas rite cognitās ad genera relatas cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus secundum systema sexuale digestas.* Editio quarta, post Reichardianam quinta, adjectis vegetabilibus hucusque cognitīs, curante Carolo Ludovico WILLDENOW. Vol. 4, 1805.

saccharinum (43). Cependant, à la fin du texte sur l'*A. saccharinum*, il ajoute ce texte, copié textuellement des commentaires de LINNÉ sur l'*A. saccharinum* : « *Folia in hoc profundius et versus basim divisa, acuminata apicibus et dentibus, venosa etiam et subtus glauca, a præcedente distinctissima.* » Or ces notes ne peuvent s'appliquer qu'à l'Érable argenté. Accompagnant la description de l'*A. saccharinum*, à la suite de celle de l'*A. dasycarpum*, ceci signifierait que « les feuilles de l'Érable à sucre sont divisées plus profondément que celles du précédent, l'Érable argenté », ce qui n'a plus aucun sens. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'ouvrage de WILLDENOW n'est en réalité qu'une réédition du *Species plantarum* de LINNÉ. À côté d'observations personnelles, WILLDENOW a évidemment reproduit sans contrôle des commentaires de LINNÉ qu'il aurait fallu abandonner, vu la nouvelle interprétation donnée à l'espèce.

En 1809, dans l'*Hortus Berolinensis* (44), WILLDENOW cite l'*A. dasycarpum* et l'*A. saccharinum*, mais ne reproduit que ses propres descriptions du *Species plantarum*.

MICHAUX (45), en 1803, mentionne entr'autres l'*A. saccharinum* L., et décrit l'*A. barbatum* Michx., et l'*A. eriocarpum* Michx. L'*A. eriocarpum* est l'Érable argenté. Ce nom est donc synonyme d'*A. dasycarpum* Ehrh. et d'*A. saccharinum* sensu L. Je traiterai plus longuement de l'*A. barbatum* dans un chapitre ultérieur. Quant à l'*A. saccharinum*, MICHAUX l'emploie dans le même sens que WANGENHEIM. Voici la description qu'il en donne : « *saccharinum* L. *A. foliis subpalmato-5-lobis, margine integris : floribus corymbosis ; capsulæ lobis turgide ovatis, alis assurgentibus.*—*Obs. Habitus A. Platanoidis. Folia modo, uti supra dicti, subtus glabella, modo pubentia. Hab. a sinu Hudson ad Carolinam et Tennesse.* » Ce ne peut être que l'Érable à sucre ainsi qu'en font foi les « feuilles subpalmées-quinquilobées »,

(43) Ce qu'il indique par l'abréviation : (v. v.), c'est-à-dire, *vidi vivas*.

(44) WILLDENOW, C. L.—*Enumeratio plantarum horti regii botanici berlinensis*. 1809.

(45) MICHAUX, André.—*Flora boreali-americana sistens caracteres plantarum quas in America septentrionali collegit et detexit Andreas Michaux*. Paris, 2 vol., 1803. L'édition de 1820 n'est qu'une réédition textuelle. Le texte des trois *Acer* mentionnés dans cette étude est aux pages 252-253.

« la ressemblance avec l'*Acer Platanoides* », « la marge entière des feuilles » enfin, dans les grandes lignes, la distribution. Il est probable toutefois que l'*A. saccharinum* sensu MICHAX comprend l'*A. nigrum*. MICHAX reconnaît en effet que la face inférieure des feuilles de l'*A. saccharinum* est tantôt glabrescente (caractère de l'Érable à sucre) et tantôt pubescente (caractère de l'Érable noir).

Plus loin, au cours des commentaires sur l'*A. saccharum* Marsh. j'aborderai le *Journal de voyage de Michaux*, publié seulement en 1888 par SARGENT (46).

PERSOON (47), en 1805, mentionne à la fois l'*A. dasycarpum* et l'*A. saccharinum*. Comme LAMARCK, il réfère, pour cette dernière espèce, à la figure de DUHAMEL (48). Les deux espèces mentionnées sont donc l'Érable argenté et l'Érable à sucre.

DESFONTAINES (49), en 1809, mentionne l'*A. eriocarpum* Michx. et l'*A. saccharinum* ; la description latine de ce dernier, tirée du *Species plantarum* de WILLDENOW (50) est celle de l'Érable à sucre. Les commentaires élaborés de DESFONTAINES ne laissent d'ailleurs pas de doute sur l'identité des deux espèces.

François-André MICHAX (51), en 1812, inclut dans son traité l'*A. eriocarpum*, l'*A. nigrum* et l'*A. saccharinum*. Cette dernière espèce est désignée à plusieurs reprises comme le « véritable Érable à sucre ». Il est décrit en ces termes : « *Acer saccharinum, foliis quinque-partito-palmatis, glabris, margine integris, subtus glaucis, floribus pedunculatis, pendentibus.* » Cette description est celle de l'Érable à sucre. Les longs commentaires et l'illustration (fig. 5) d'autre part confirment nettement cette identification.

(46) *Journal of André Michaux, 1787-1796, with an introduction and notes*, by C. S. SARGENT.—Proc. amer. phil. Soc., Vol. 26, No. 129, 1888.

(47) PERSOON, C. H.—*Synopsis plantarum seu Enchiridium botanicum, complectens enumerationem systematicam specierum hucusque cognitarum*, 1 : 417. 1805.

(48) DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis.—*Traité des arbres et des arbustes qui se cultivent en France en pleine terre*, fig. 3. pl. 11. Paris, 1755.

(49) DESFONTAINES, M.—*Histoire des arbres et arbrisseaux qui peuvent être cultivés en pleine terre sur le sol de la France*. Paris, 1 : 392, et 400-408. 1809.

(50) Pour référence, voir note 42.

(51) MICHAX, F.-A.—*Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, 2 : 203-241. 1812.

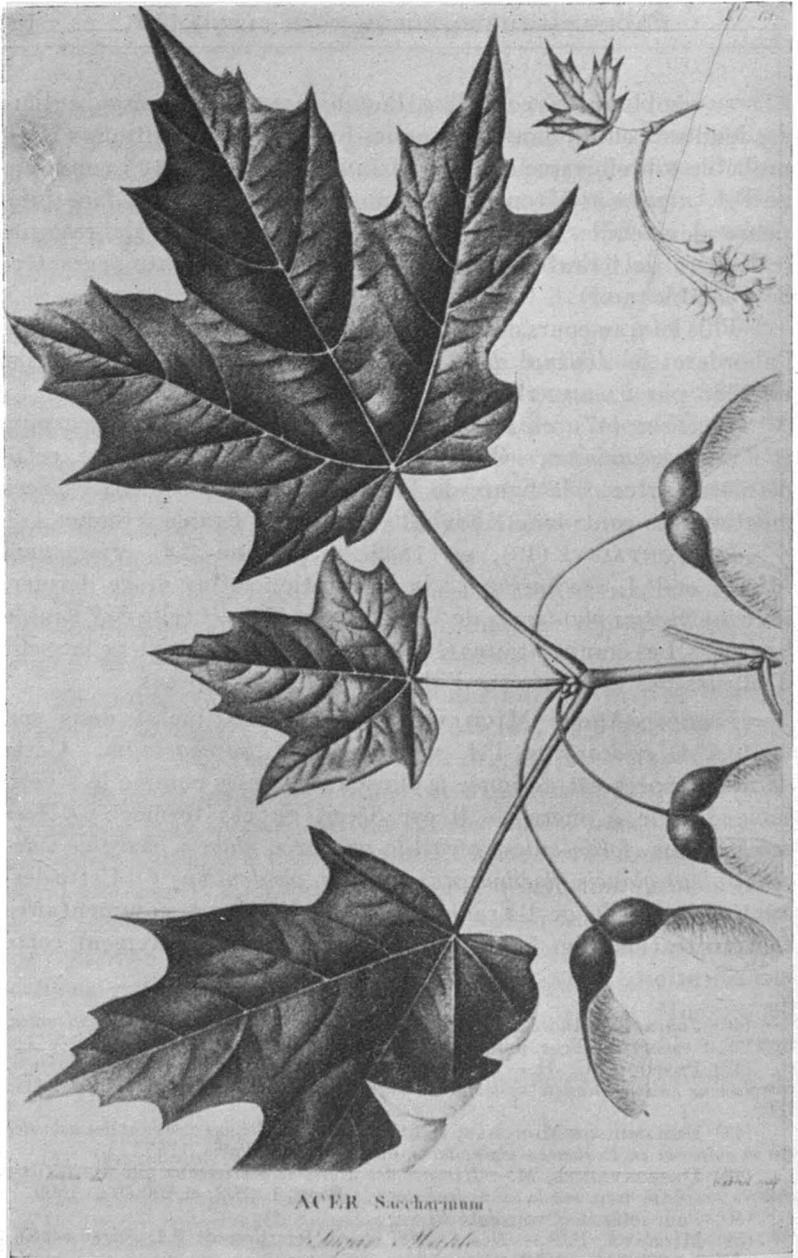


FIG. 5.— Illustration de l'Érable à sucre dans « L'histoire des arbres forestiers » de MICHAMX, fils.

Le *Dictionnaire des sciences naturelles*, de 1819 (52), s'inspire fortement de l'ouvrage de F.-A. MICHAUX, du moins pour le traité des Érables. L'interprétation est la même.

PURSH (53), en 1814, mentionne entre autres l'*A. dasycarpum*, l'*A. barbatum*, l'*A. nigrum*, l'*A. saccharinum*. Ce dernier nom s'applique à l'Érable à sucre.

DECANDOLLE (54), en 1824, cite l'*A. barbatum*, l'*A. saccharinum*, l'*A. nigrum*, l'*A. eriocarpum*. A la suite d'un examen de spécimens secs (55), il remarque que l'*A. saccharinum* se rapproche de l'*A. Platanoides*. Il suit donc la tradition des auteurs précédents.

BIGELOW (56), en 1824, et EATON (57), en 1829, emploient *A. dasycarpum* pour l'Érable argenté et *A. saccharinum* pour l'Érable à sucre.

Je pourrais citer plusieurs autres auteurs encore. Mais ceux-ci suffisent pour démontrer qu'au début du siècle dernier *A. saccharinum* était employé sans hésitation pour désigner l'Érable à sucre.

9.— TORREY ET GRAY ET LEURS SUCCESSEURS

TORREY et GRAY (58), en 1838, conservent à l'Érable argenté le nom d'*A. dasycarpum* et à l'Érable à sucre, celui d'*A. saccharinum*. Dans la bibliographie relative à cette dernière espèce (59), ils citent comme synonyme *A. saccharum* Marsh.

(52) *Dictionnaire des sciences naturelles*... par plusieurs professeurs du jardin du roi et des principales écoles de Paris, 15 : 146-152. 1819.

(53) PURSH, Frederick.—*Flora America septentrionalis*, 1: 265-268. 1814.

(54) DECANDOLLE, Auguste-Pyrame.—*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, 1: 595. 1824.

(55) Ce qu'il indique par l'abréviation (v. s.), c'est-à-dire *vidi siccas*.

(56) BIGELOW, Jacob.—*A collection of plants of Boston and its vicinity*, pp. 377-379, (Boston), 1824.

(57) EATON, Amos.—*Manual of botany for North America*, pp. 89-90 (Albany), 1829.

(58) TORREY, John and GRAY, Asa.—*A flora of North America containing abridged descriptions of all the known indigenous and naturalized plants growing North of Mexico, arranged according to the natural system*. 2 volumes. 1838-40.

(59) *Id.*, 1 : 246-247, 1838.

Dans le supplément du même volume, paru deux ans plus tard, ils ajoutent la note suivante (60) : « *A. saccharinum* was wholly established by LINNÆUS upon a specimen (leaves only) received from KALM ; which specimen, we find on inspection, belongs to *A. dasycarpum*. Still as the *A. saccharinum* of WANGENHEIM, MICHAUX and all succeeding authors, is the true Sugar-maple, a change in the application of the name would be unwarrantable. »

Ils s'en tiennent donc au statu quo et sont suivis dans cette interprétation par WOOD (61), ASA GRAY (62), BROWNE (63), WATSON (64), BRITTON, STERNS et POGGENBURG (65), et en général tous les autres botanistes.

10.— PAX, 1886. (*A. SACCHARINUM* VAR. *PSEUDOPLATANOIDES*)

PAX (66), qui connaît l'existence d'*A. saccharum* Marsh., continue à employer pour l'Érable argenté, *A. dasycarpum*, et pour l'Érable à sucre, *A. saccharinum* Wang. Il reconnaît que cette espèce est polymorphe et la divise en deux variétés : var. *pseudoplatanoides* Pax, variété typique de l'Érable à sucre, et var. *glaucum* Pax, qui comprend l'*A. nigrum*.

Il abandonne ultérieurement cette interprétation (66A) et désigne sous le nom d'*A. saccharinum* l'Érable argenté et sous le nom d'*A. saccharum* l'Érable à sucre.

(60) Id. supplément, p. 684. 1840.

(61) WOOD, Alfonso.— *A class-book of botany*, p. 88. 1845.

(62) GRAY, Asa.— *A manual of the botany of the Northern United States*, pp. 80-81. 1848.

(63) BROWNE, D. J.— *The trees of America*. New York. 1857.

(64) WATSON, Sereno.— *Bibliographical index to North American botany*. Smithsonian miscellaneous collections, No. 258, part 1, pp. 175-177. 1878.

(65) BRITTON, N. L., STERNS, E. E., and POGGENBURG, J. F.— *Preliminary catalogue of Anthophyta and Pteridophyta reported as growing spontaneously within one hundred miles of New York City*. New York. 1888.

(66) PAX, Ferd.— *Monographie des Gattung Acer*. in *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 7 : 177-263. 1886. Voir pp. 179-180 et 241-243.

(66A) PAX, Ferdinand.— *Aceraceæ*. in ENGLER, A.— *Das Pflanzenreich*, IV. 163 : 1-89. 1902.

11.— SARGENT, BRITTON, NEWHALL, HITCHCOCK ET LEURS
SUCCESEURS

En 1888, les botanistes continuaient donc à donner le nom d'*A. saccharinum* à l'Érable à sucre et celui d'*A. dasycarpum* (ou d'*A. eriocarpum*) à l'Érable argenté

Le 31 juillet 1889, SARGENT (67) recommande, pour suivre les règles de nomenclature, d'employer *A. saccharinum* L. pour l'Érable argenté. Il hésite toutefois à employer *A. saccharum* Marsh. pour l'Érable à sucre et recommande plutôt *A. barbatum* Michx. Il en arrivera nettement à cette solution dès 1891 (68) ; mais en 1902, il acceptera *A. saccharum* pour l'Érable à sucre (69). Je reviendrai sur ce point dans un chapitre ultérieur.

En 1889 également, la même année que SARGENT, BRITTON (70) emploie *A. saccharinum* pour l'Érable argenté et *A. saccharum* pour l'Érable à sucre. Il est suivi par NEWHALL (71), en 1890, HITCHCOCK (72), la même année, SUDWORTH (73), en 1892, TRELEASE (74), en 1894, et tous les autres botanistes depuis

12.— CONCLUSIONS SUR L'EMPLOI DU NOM ACER SACCHARINUM L.

La question de la nomenclature d'*A. saccharinum* peut se ramener à trois points.

(67) SARGENT, C. S.— *Notes upon some North American trees.*— III. Garden and Forest, 2 : 364. 1889.

(68) SARGENT, C. S.— *The Silva of North America*, 2 : 97-103. 1891.

(69) SARGENT, C. S.— *Id.*, 13 : 7-8. 1902.

(70) BRITTON, N. L.— *Catalogue of plants found in New Jersey.*— Geol. Survey of N. J. Final report of the State geologist, 2 : 78. 1889. Ce rapport, daté de 1889, n'a été publié toutefois qu'au mois de mai 1890.

(71) NEWHALL, Charles S.— *The trees of North Eastern America*, pp. 150-155. 1890.

(72) HITCHCOCK, A. S.— *A catalogue of the Anthrophyta and Pteridophyta of Ames, Iowa.* Read oct. 20, 1890. Transactions of the Academy of Science of St-Louis, 5 : 490. 1892.

(73) SUDWORTH, Georges B.— *Additions to the forest flora of North America and necessary changes in nomenclature of important timber species with notes.* Report of the secretary of agriculture, 1892. p. 325 (Washington 1893).

(74) TRELEASE, William.— *The Sugar Maples, with a winter synopsis of all North American maples.* Reprinted in advance from the fifth annual report of the Missouri bot. garden, Jan. 1, 1894.

1.— En 1753, LINNÉ donne ce nom, par erreur, à l'Érable argenté, croyant décrire l'Érable à sucre. La description, quoique rudimentaire, s'applique bien à l'Érable argenté. D'ailleurs, le spécimen-type envoyé par KALM à LINNÉ est d'Érable argenté. (Fig. 1).

2.— Tous les botanistes, cependant, depuis la description de cette espèce jusqu'à la fin du XIXe siècle, crurent que l'*A. saccharinum* était l'Érable à sucre, et employèrent ce nom exclusivement dans ce sens, réservant à l'Érable argenté le nom d'*A. dasycarpum* ou celui d'*A. eriocarpum*. L'erreur reconnue (TORREY et GRAY, 1840), l'on continua néanmoins à suivre la tradition.

3.— SARGENT et BRITTON, en 1889, renoncèrent à la tradition pour suivre les règles de nomenclature botanique et recommandèrent d'employer *A. saccharinum* pour l'Érable argenté. En cela ils ont été suivis par tous les botanistes.

A. saccharinum éliminé pour l'Érable à sucre, il reste à chercher un nom valide pour cette espèce. Six noms se présentent :

A. sacchatum Miller, 1771

A. saccharum Marshall, 1785

A. palmifolium Borckhausen, 1795

A. barbatum Michaux, 1803

A. saccharophorum K. Koch, 1853

A. Treleaseanum Bush, 1931.

Lequel est valide ? C'est ce que nous allons voir aux chapitres suivants.

IV.— ACER SACCHATUM MILL., 1771 : FAUTE D'ORTHOGRAPHE

Au cours d'une polémique avec SUDWORTH au sujet du nom *A. saccharum*,— publiée dans *Rhodora* en 1926, et qui sera résumée au chapitre suivant,— MACKENZIE déterra une erreur orthographique de MILLER, parue dans une édition du *Gardener's Dictio-*

nary. A la place d'*A. saccharinum*, était écrit *A. sacchatum* (75). Voici ce qu'écrivait MACKENZIE. (76)

« A very similar tangle had previously been created by Philip MILLER (*Gard. Dict. Abr.* (6 th Ed.) 1771 *Acer* No 6) where he used the name *Acer sacchatum*, giving the Linnaean Latin descriptive phrase for *Acer saccharinum*, and an account of his own of the American Sugar Maple.

« In the 1768 edition (8th) of his *Gardener's Dictionary* he had used the name *Acer saccharinum* in very much the same way. There is nothing known to me to show whether the change to *sacchatum* was an intentional correction in orthography or a mere misspelling.

« Anyone using the name appearing in MARSHALL'S work would have hard work to avoid using the prior name appearing in MILLER'S work. Of course such typographical errors or changes in spelling do not constitute publication of species, and they should be treated as corrections or disregarded entirely. »

Le texte complet de MILLER se rapportant à *A. sacchatum*, et publié l'année même de sa mort, est le suivant (75).

« 6. *Acer (Sacchatum) foliis quinquepartito-palmatis, acuminato dentatis.* *Lin. Sp. Pl.* 1055. The American Sugar Maple.

« The sixth sort (77) is what the inhabitants of North America generally tap for the juice, which they boil to obtain a coarse sort of sugar, so is distinguished from the other sorts by the title of Sugar Maple. The leaves of this sort have some resemblance to those of the fourth sort (78) but are not so lucid, and are frequently eaten by insects like those of the first sort (79), therefore this tree is seldom cultivated for beauty. It grows large, and the wood may be used for the same purposes as those of the other species. »

(75) MILLER, Philip.— *The abridgement of the gardeners dictionary*, 6th Edition, London 1771.

(76) MACKENZIE, Kenneth K.— *Technical name of Sugar Maple.* *Rhodora*, 28 : 233-234. 1926.

(77) « The sixth sort » : *A. sacchatum* (sic).

(78) « The fourth sort » : *A. Platanoides*.

(79) « The first sort » : *A. Pseudo Plataneis* (sic).

Il se dégage de ce texte que l'espèce en question est bien l'Érable à sucre. A première vue, *A. sacchatum* semble un nom nouveau puisque la graphie *sacchatum* n'est pas plus apparentée à *saccharinum* que ne l'est la graphie *saccharum*. En outre le nom semble valable puisqu'il est accompagné d'une description.

Il est vrai que le fait de ne pas mentionner le nom *A. saccharinum* est l'indice d'une mauvaise transcription. Indice plus évident encore, le fait d'attribuer à l'*A. sacchatum* la description et la référence de l'*A. saccharinum* de LINNÉ.

Si MILLER avait constaté que le nom *A. saccharinum* s'appliquait à l'Érable argenté et qu'il eût voulu donner un nouveau nom à l'Érable à sucre, il n'aurait pas manqué de noter la confusion et il aurait retenu *A. saccharinum* pour l'Érable argenté.

Conclusion.— Il est évident que la graphie *sacchatum* n'est qu'une faute typographique et que le nom *A. sacchatum* ne peut être retenu, même à la synonymie. Mais si un botaniste de renom l'avait proposé il y a un demi siècle, alors qu'on cherchait un nom pour l'Érable à sucre, *A. sacchatum* aurait été fixé par la tradition, et il n'aurait jamais été question d'*A. saccharum*.

Il ne faudra pas oublier l'histoire de cette erreur, en étudiant au chapitre suivant, le nom *A. saccharum*.

V.— ACER SACCHARUM MARSHALL, 1785 : FAUTE D'ORTHOGRAPHE ET A. SACCHARUM BRITTON, 1889, SYNONYME

1.— MARSHALL, 1785

C'est en 1785 que MARSHALL publia son *Arbustrum americanum* (80), ouvrage destiné surtout à attirer l'attention du public sur les aspects économiques des arbres et arbustes américains. L'auteur n'a pas la prétention de présenter une étude critique.

(80) MARSHALL, Humphry.— *Arbustrum americanum: the American grove or, an alphabetical catalogue of forest trees and shrubs, native of the American United States, arranged according to the Linnæan system. Containing, the particular distinguishing characters of each Genus, with plain, simple and familiar descriptions of the manner of growth, appearance, etc. of their several Species and Varieties. Also, some hints of their uses in medicine, dyes, and domestic oeconomy.* Philadelphia, XX+ 174 pp., 1785.

Il délimite d'ailleurs assez nettement la portée de son ouvrage dans le passage suivant de la préface :

« In this my *Contrymen* are presented at one view with a concise description of their own native Forest Trees and Shrubs, as far as hiterto discovered. And those whose fancy may lead to this delightful science, may by a little application, from hence be enabled scientifically to examine and arrange, not only those of the shrubby, but the several and various species of the herba-ceous class. The *foreigner*, curious in American collections, will be hereby better enabled to make a selection suitable to his own particular fancy. If he wishes to cultivate timber for œconomical purposes, he is here informed of our valuable Forest Trees : if for adorning his plantation or garden of our different ornamental flowering shrubs. » (81)

MARSHALL entend surtout résumer les travaux des auteurs antérieurs, tout en donnant des noms aux plantes qui n'en ont pas encore. Aussi, écrit-il : « The author, influenced by these considerations, and from a belief that it might contribute in some degree to render a knowledge of this subject more familiar and easy, has been induced to draw up this Alphabetical Catalogue of the Forest Trees and Shrubs, natives of the American United States, as mentioned by the best authors, or since discovered by ingenious travellers. In this catalogue are contained their Linnaean Generic and trivial names, (or new formed ones where these have been wanting) together with their most common and approved English ones . . . » (82)

Les plantes sont citées sans noms d'auteurs, sauf lorsqu'il s'agit des espèces nouvelles extraites du catalogue de BARTRAM,— et que l'on attribue généralement à MARSHALL,— notamment *Andromeda nitida*, *Franklinia alatomaha*, *Lonicera canadensis*, *Nyssa Ogeche*, *Populus deltoides*. Ce catalogue renferme surtout d'anciennes espèces, mais il s'en trouve également de nouvelles, sans que l'auteur attire le moindrement l'attention sur leur nouveauté. C'est le cas notamment des entités suivantes : *Acer glaucum*, *A. canadense*, *Aesculus octandra*, *Betula papyrifera*, *B.*

(81) *Id.*, pp. VIII-IX.

(82) *Id.*, pp. VII-VIII.

populifolia, *Cornus candidissima*, *Corylus cornuta*, *Fagus-Castanea dentata*, *Fraxinus nigra*, *Ilex canadensis*, *Nyssa sylvatica*, *Prunus americana*, *P. angustifolia*, *Rhus canadensis*, *Rosa palustris*, *R. humilis*, *Salix nigra*, *S. humilis*, *Sorbus americana*, *Spiraea hypericifolia*, *Taxus canadensis*, *Vaccinium arboreum*, *Viburnum alnifolium*, *Viburnum trilobum*, *Vitis vinifera* var. *americana*, *V. laciniosa*, *Xanthoxylum fraxinifolium*. La seule entité nouvelle sur laquelle MARSHALL attire l'attention, en autant que j'ai pu m'en rendre compte, est le *Xanthorrhiza simplicissima*.

Le traité des *Acer* de MARSHALL comprend les six espèces que voici : *A. pennsylvanicum*, *A. glaucum*, *A. Negundo*, *A. canadense*, *A. rubrum*, *A. saccharum*. Retenons la description des trois espèces suivantes :

« 2. *Acer glaucum*. The silver-leaved Maple.

« This tree grows frequently to the height of fifty or sixty feet, with many spreading branches. The leaves are five-lobed, somewhat toothed, or deeply and irregularly sawed on their edges: they are of a lucid green on the upper side and a bright silver colour on their under. The flowers are produced in little umbels at the foot of the leaves ; they are of a deep red colour, and are succeeded by large winged seeds, which fall off early in the summer. This is perhaps the *Acer rubrum* of LINNAEUS." (83)

« 5. *Acer rubrum*. The scarlet flowering Maple.

« This grows to a pretty large size in a rich soil. The leaves are three and sometimes nearly five-lobed, and sawed on their edges. The flower are produced in little umbels closely surrounding the small branches, and are of a scarlet colour. The footstalks of the hermaphrodite flowers, shoot out to a considerable length ; they are of a scarlet colour, each sustaining two joined winged seeds, somewhat of the same colour. There is a variety of this with yellowish flowers and seeds, which is, I believe, the most common kind in Pennsylvania. » (84)

« 6. *Acer saccharum*. The Sugar Maple.

« This grows to a large tree of two feet or more in diameter, and fifty or sixty feet high. The leaves something resemble the

(83) *Id.*, p. 2.

(84) *Id.*, p. 3.

Silver-leaved, but are not so large, nor deeply lobed ; or of so fine a silver colour. It flowers in manner of the Scarlet Maple, but the flowers are of an herbaceous colour ; and produces larges joined winged seeds. The back inhabitants make a pretty good sugar, and in considerable quantity, of the sap of this and the Silver-leaved Maple ; and though these have generally been preferred, yet all our Maples yield a sap which affords a pretty good sugar (85). »

LINNÉ, en 1753, décrivait quatre espèces d'Érables américains : *A. rubrum*, *A. saccharinum*, *A. pensylvanicum*, *A. Negundo*. Ces quatre noms se retrouvent chez MARSHALL : *A. rubrum* et *A. Negundo* y sont interprétés comme chez LINNÉ, *A. pensylvanicum*, par contre, est accompagné d'une description qui ne s'applique qu'à l'Érable à fleurs en épis (86), enfin, *A. saccharinum* devient *A. saccharum*.

MARSHALL mentionne deux espèces de plus que LINNÉ : *A. glaucum* et *A. canadense*. Considérant l'*A. pensylvanicum* comme l'Érable à fleur en épi (plante qui ne recevra un nom valable qu'en 1786 : *A. spicatum* Lamarck), MARSHALL avait donné au véritable Érable de Pennsylvanie le nom nouveau *A. canadense* (86).

Quant à l'*A. glaucum* Marshall, the Silver-leaved Maple, c'est le véritable Érable argenté. La description n'est pas des plus claires, mais cela ne fait aucun doute. La comparaison entre les feuilles de l'*A. glaucum* et celles de l'*A. saccharum* dans la description de ce dernier, confirme d'ailleurs ce point de vue.

Ne soyons pas surpris toutefois si MARSHALL écrit de son Érable argenté (*A. glaucum*) : « This is perhaps the *Acer rubrum* of LINNÆUS. » Des botanistes en effet avant MARSHALL, ont confondu l'Érable rouge et l'Érable argenté. DUROI (87), en 1771, comptait dans l'*A. rubrum* ces deux espèces. LAMARCK (88),

(85) *Id.*, p. 4.

(86) *A. pensylvanicum* L., 1753. Syn. : *A. canadense* Marsh., 1785.— *A. spicatum* Lam., 1786. Syn. *A. pensylvanicum* Marsh., 1785, non L.

(87) Pour référence, voir note 31.

(88) LAMARCK, chevalier de.— *Encyclopédie méthodique. Botanique*, 2 : 379-380. 1786.

en 1786, considère l'Érable argenté comme l'*A. rubrum* typique, et l'Érable rouge, comme une variété de l'*A. rubrum*. EHRHART (89), en 1789, cite à la synonymie de l'*A. dasycarpum* : « *Acer rubrum floribus masculis* DuRoi obs. p. 60.— *Acer rubrum mas* Linn. veg. ed. 13, p. 766. » WILLDENOW (90), en 1796, écrit de l'*A. dasycarpum* : « LINNÉ ne vit de cette plante qu'un rameau mâle et il l'a confondue avec la suivante. » (91) Et il citait à la synonymie de l'*A. dasycarpum* notamment : « *A. rubrum mas* LIN. Syst. ed. R. 4. p. 331. WANGENH. Beyt. p. 228, t. 11 f. 27.— *Acer robrum* β *pallidum* Aiton Kewens. 3 p. 434.— *Acer rubrum* α Lamarek encyclop. 2 p. 376.— *Acer glaucum* Marshall, p. 2. »

Si MARSHALL a cru nécessaire de donner un nom à l'Érable argenté, c'est qu'il est convaincu que cet arbre n'en a pas. Tous les botanistes, ignorant alors que l'*A. saccharinum* était l'Érable argenté, le considéraient invariablement comme l'Érable à sucre. Pour toutes fins pratiques, l'Érable argenté était inconnu des botanistes. Voilà pourquoi MARSHALL lui donna un nom, avant qu'EHRHART, en 1789, et MICHAUX, en 1803, eussent cru bon de créer respectivement les noms *A. dasycarpum* et *A. eriocarpum*.

Faut-il admettre *A. saccharum* comme espèce nouvelle ? Dans ce cas, MARSHALL aurait abandonné une espèce de LINNÉ, *A. saccharinum*. Si MARSHALL avait compris que le nom *A. saccharinum* devait s'appliquer à l'Érable argenté, il l'aurait sans doute retenu pour cette espèce ; d'autant plus que l'Érable argenté, ainsi qu'il en fait mention dans la description de l'*A. saccharum*, produit une sève servant à la fabrication de sucre. Si l'Érable argenté, dans l'opinion de MARSHALL, avait eu un nom il se serait refusé à lui en donner un nouveau. Enfin, si par simple caprice il avait voulu changer le nom de la plante, en

(89) EHRHART, Friedrich.— *Beitrag zur Naturkunde und den damit verwandten Wissenschaften, besonders der Botanik, Chemie, Haus- und Landwirtschaft, Arzneigelehrtheit und Apothekerkunst*. Hanover und Osmabrück, 4 : 23-25. 1789.

(90) WILLDENOW, K. L.— *Berlinische Baumzucht, oder Beschreibung der in den Garten um Berlin im Freien ausdauernden Bäume und Sträucher, für Gartenliebhaber und Freunde der Botanik*. Berlin, pp. 2-5, 1796.

(91) L'espèce suivant étant l'*A. rubrum*.

décrivant l'*A. glaucum*, il n'aurait pas manqué d'indiquer que c'était la même espèce que l'*A. saccharinum* de LINNÉ.

Peut-être considérerait-il l'*A. saccharinum* comme une espèce douteuse? Impossible. Le nom seul laisse supposer (bien à tort il est vrai) qu'il s'agit de l'Érable à sucre. Étant donné que l'emploi d'*A. saccharinum* comme nom de l'Érable à sucre était universel et semblait valide, MARSHALL n'aurait pas manqué de démontrer que le nom ne pouvait s'appliquer à l'Érable à sucre, avant d'en proposer un nouveau. Il est bien évident au contraire, à la simple lecture des descriptions, que MARSHALL emploie le nom *A. saccharum* dans le même sens qu'ont employé *A. saccharinum* KALM, MILLER, DUROI, avant la publication de l'*Arbustrum americanum*, et comme LAMARCK, WANGENHEIM et tous les botanistes subséquents jusqu'à la fin du XIXe siècle. Cela est d'autant plus vraisemblable que l'édition française de l'ouvrage de MARSHALL, par LÉZERMES, rétablit *A. saccharinum*. (92)

Et pourquoi alors l'épithète *saccharum* au lieu de *saccharinum*? Simple faute d'orthographe, involontaire évidemment, due sans doute à l'influence du nom de la Canne à sucre, *Saccharum officinale*. D'ailleurs l'emploi de *saccharum* comme épithète est fautif en soi parce que *saccharum* est un substantif et non un adjectif. L'auteur n'explique pas la modification parce qu'il n'a pas l'intention d'en faire.

La transformation de l'épithète *saccharinum* en *saccharum* n'est d'ailleurs pas la seule faute d'orthographe ou la seule erreur de transcription dans l'ouvrage de MARSHALL. J'ai recueilli les suivantes, entre autres :

<i>Chez Marshall</i>	<i>au lieu de</i>
Berberis	Berberis
Cassine Paragua	Cassine Peragua L.

(92) LÉZERMES.— *Catalogue alphabétique des arbres et arbrisseaux, qui croissent naturellement dans les États-Unis de l'Amérique Septentrionale, arrangés selon le Système de LINNÉ, contenant les caractères particuliers qui distinguent les genres auxquels ils sont rapportés, avec des descriptions claires & familières de leur manière de croître, de leur forme extérieure, &c., & leurs différentes espèces & variétés, on y fait aussi mention de leurs usages en médecine, & de leur emploi dans les teintures & l'économie domestique. Traduit de l'Anglois, de M. Humphry Marshall, avec des notes & observations sur la culture, par M. Lézermes, adjoint à la direction des Pépinières du Roi. Paris, (Cuchet, libraire), XXIV + 278 + II pages, 1788.*

Cornus alterna	Cornus alternifolia L. f.
Hippophaë canadiensis	Hippophaë canadensis
Hydrangea frutescens	Hydrangea arborescens L.
Liriodendrum	Liriodendron L. (mais Liriodendrum à l'index du <i>Sp. pl.</i>)
Populus deltoide	Populus deltoides Bartram apud Marsh.
Rhus typhinum	Rhus typhina L.
Rhus canadense	Rhus canadensis Marsh.
Rhus glabrum	Rhus glabra L.
Ribes oxycanthoides	Ribes oxycanthoides L.
Robinia Pseud-Acacia	Robinia Pseudo-Acacia L.
Rosa carolinensis	Rosa carolina L.
Staphylea trifoliata	Staphylea trifolia L. (mais Staphylea à l'index du <i>Sp. pl.</i>)
Thuja	Thuja L. (LINNÉ lui-même a employé les deux orthographes).
Viburnum triloba	Viburnum trilobum

Dans plusieurs de ces cas, LÉZERMES a rétabli l'orthographe valide, de même qu'il a remplacé *A. saccharum* par *A. saccharinum*. Ce rétablissement n'est évidemment pas une preuve que *saccharum* est une faute, mais c'en est du moins un indice. D'ailleurs la traduction de MARSHALL par LÉZERMES ne s'est probablement pas faite sans que le premier auteur en eût connaissance. On peut lire en effet au début de l'ouvrage de LÉZERMES : « Avis. M. Humphry MARSHALL, du comté de Chester en Pennsylvanie, annonce que l'on trouvera à se pourvoir chez lui, à un prix raisonnable . . . » (93) Ce texte se trouvait dans l'édition originale de MARSHALL. Il est peu vraisemblable (bien que ce ne soit pas une certitude) que LÉZERMES eût reproduit cet avis, si la traduction n'avait pas été faite après entente avec MARSHALL.

Si le nom *A. saccharum* n'est qu'une faute d'orthographe, — ce qui a été démontré, car MARSHALL ne souffle pas mot de l'*A. saccharinum*, — il est invalide et doit être rejeté, même s'il s'applique à une autre espèce qu'*A. saccharinum*. La création invo-

(93) P. VIII de la section intercalée entre les pages xvi et xvii. Dans l'ouvrage original de MARSHALL, se trouvait à la page 170.

lontaine d'un nom orthographiquement erroné ne peut constituer une publication. S'il en était ainsi il faudrait quand même rejeter *A. saccharum* pour le remplacer par le binôme erroné antérieur, *A. sacchatum*.

Si au contraire, MARSHALL a voulu décrire une espèce nouvelle,— ce qui est insoutenable, parce qu'il a laissé de côté sans mot dire l'*A. saccharinum*,— le nom est inacceptable puisqu'il est un *nomen dubium*. En effet, la description d'*A. saccharum* (sans illustration) peut s'appliquer à d'autres Érables, notamment l'*A. nigrum*, l'*A. Rugelii* et certaines formes de l'*A. saccharinum* (Érable argenté). En définitive, elle ne comprend que ces mots : « The leaves something resemble the Silver-leaved, but are not so large, nor deeply lobed ; or of so fine a silver colour. It flowers in manner of the Scarlet Maple, but the flowers are of an herbaceous colour ; and produces large joined twinged seeds. »

Si *A. saccharum* n'est pas rejeté comme simple faute, il doit l'être comme *nomen dubium*.

2.— JOURNAL DE MICHAUX, 1787-1796

André MICHAUX a visité l'est de l'Amérique du Nord de 1785 à 1796 pour y récolter des spécimens d'herbier, des graines et des spécimens vivants pour le Jardin du Roi, à Paris. Il a tenu régulièrement un journal de voyage. La partie du journal couvrant la période écoulée de septembre 1785 à avril 1787 a été perdue dans un naufrage. La dernière, conservée dans les archives de l'American Philosophical Society, n'a été imprimée qu'en 1888, grâce aux soins de SARGENT (94).

Ce journal de route, écrit au jour le jour, est dénué de toute correction. Les mots sont souvent abrégés, l'orthographe défectueuse. MICHAUX y mentionne les Érables suivants auxquels je conserve l'orthographe du Journal : *Acer* (p. 42), *Acer Rubrum* (p. 32), *Acer rubrum* (pp. 33, 71, 86, 92 deux fois, 93, 97, 118, 125,

(94) *Journal of André Michaux, 1787-1796. With an introduction and notes, by Charles Sprague SARGENT. Proceedings American Philosophical Society, Vol. 26, No. 129, 145 pp., 1888.*

129 deux fois, 137), *Erable rouge* (p. 64), *Acer rubrum foliis inferne glaucis* (p. 94), *Acer rubrum foliis inferne argenteis* (p. 120), *Acer fol. argenteis an rubrum?* (p. 97), *Acer rubrum, sacchariferum Canadense* (p. 71), *Acer foliis rugosis nervis sublanuginosis* (p. 94) *Acer saccharinum* (pp. 94, 125), *Acer sacharinum* (p. 89), *Acer saccharum* (pp. 92 deux fois, 93, 94, 97, 118), *Acer canadense* (p. 111), *Acer pensylvanica* (p. 69), *Acer pensylv.* (p. 75), *A. Pennsylvanicum* (p. 71), *Acer Pensylvanicum* (pp. 73, 111 deux fois, 112), *Acer negundo* (pp. 45, 93, 94, 118, 125).

Le nom *A. saccharum* était donc mentionné six fois dans le manuscrit si l'on en peut juger par le texte imprimé. MICHAUX a-t-il délibérément employé cette forme déjà utilisée dans l'ouvrage de MARSHALL, publié à peine quelques années auparavant, en 1785? Le fait semble improbable, car MICHAUX n'emploie pas moins de quatre formes différentes (*sacchariferum*, *sacharinum*, *saccharinum*, *saccharum*) pour désigner la même plante. Aucun de ces noms apparemment ne saurait être attribué à l'Érable argenté, car cette plante,— à laquelle MICHAUX (ou L.-C. RICHARD) donnera dans le *Flora boreali-americana* le nom d'*A. eriocarpum*,— semble désignée dans le Journal sous les noms d'*Acer rubrum foliis inferne glaucis*, *Acer rubrum foliis inferne argenteis*, *Acer fol. argenteis*.

Si MICHAUX avait employé délibérément *A. saccharum* pour désigner l'Érable à sucre, s'il avait su que MARSHALL avait employé délibérément un nom nouveau, il n'aurait pas manqué d'en faire part dans le *Flora boreali-americana*. Il est vrai que cet ouvrage, attribué à André MICHAUX, est dû à la plume de L.-C. RICHARD, mais ce dernier l'a rédigé d'après les notes de MICHAUX (95). Or, il n'y est pas question une seule fois d'*A. saccharum*.

MICHAUX connaissait-il MARSHALL, qui publia son ouvrage en 1785, l'année même de l'arrivée de MICHAUX en Amérique. Rien ne le laisse deviner dans le Journal, où il est pourtant question fréquemment de BARTRAM et de nombreuses autres personnes

(95) *Flora boreali-americana sistens caracteres plantarum quas in America septentrionali collegit et detexit Andreas Michaux*. Paris, 1803.

intéressées à la botanique et à l'horticulture. A moins qu'il ne soit question de l'auteur de l'*Arbustrum americanum* dans le passage suivant du Journal : « Le 21 dud. j'ay envoyé une caisse au capit. MARSHALL po. qu'il me rapporte des arbres de St Augustin en Floride. » (96)

Si MICHAUX a connu l'ouvrage de MARSHALL, il n'a jamais cru qu'il y avait dans le nom *A. saccharum* un nom nouveau, puisqu'il n'en est pas question dans le *Flora boreali-americana*. Si au contraire, il n'a pas connu cet ouvrage, il n'a pas employé cette forme plus délibérément que les autres. Il s'agit simplement d'une faute comme il y en a tant dans le Journal.

3.— TORREY ET GRAY, 1838-40

On a vu au chapitre de l'*A. saccharinum*, (97) que TORREY et GRAY (98) conservent à l'Érable argenté le nom d'*A. dasycarpum*, et à l'Érable à sucre celui d'*A. saccharinum*, bien que ces auteurs soient convaincus que ce dernier nom doit être donné à l'Érable argenté. Ils citent *A. saccharum* Marsh. comme synonyme d'*A. saccharinum* sensu WANGENHEIM. Ils ne veulent rien changer à la tradition parce que, disent-ils, « still, as the *A. saccharinum* of WANGENHEIM, MICHAUX and all succeeding authors is the true Sugar maple, a change in the application of the name would be unwarrantable. » (99) Quoi qu'il en soit de cette opinion, il faudra bien abandonner *A. saccharinum* pour l'Érable à sucre. Les règles de la nomenclature botanique peuvent être ennuyeuses parfois, mais elles sont strictes et ne doivent rien laisser à la fantaisie.

Il a été démontré plus haut que MARSHALL n'a pas décrit d'entité du nom d'*A. saccharum*, que ce prétendu nom n'est qu'une faute d'orthographe. La simple mention à la synonymie par TORREY et GRAY ne constitue pas non plus une description, car

(96) *Journal of André Michaux, op. cit.*, p. 41.

(97) Article 9 du chapitre III.

(98) TORREY, John, and GRAY, Asa.— *Flora of North America*, pp. 246-247, 1838.

(99) *Id.*, supplément, p. 684, 1840.

l'article 40 des *Règles internationales de la nomenclature botanique* dit en effet : « Un nom de groupe taxonomique n'est pas valablement publié lorsqu'il est cité seulement à la synonymie. » (100)

D'autres auteurs se contentent également de citer *A. saccharum* à la synonymie. C'est le cas notamment pour WATSON (101), en 1878, et PAX (102), en 1886.

(100) *Règles internationales de la nomenclature botanique adoptées par les congrès internationaux de botanique de Vienne, 1905, Bruxelles, 1910, et Cambridge, 1930.* (Gustav Fischer, Iena) 1935.

(101) WATSON, Sereno.— *Bibliographical index to North american botany.* Smithsonian miscellaneous collections, No 258, part 1, pp. 175-177. 1878.

(102) PAX, Ferd.— *Monographie des Gattung Acer.* Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 7 : 242. 1886.

(A suivre)

UN TRAVAIL OUBIÉ DE L'ABBÉ OVIDE BRUNET

Dans une étude antérieure, intitulée « Les entités botaniques nouvelles créées par Brunet » (*Le Naturaliste canadien*, 57 : 132-135. Juin-juillet 1930), j'ai présenté ce que je croyais être une liste entière des travaux de l'abbé Ovide BRUNET. A cette liste, j'ai ajouté depuis un autre travail. (Voir : « Le voyage d'Asa Gray à Québec en 1858 », *Le Naturaliste canadien*, 57 : 204, note infrapaginale 7. Septembre 1930. Aussi : « Un travail de l'abbé Brunet », *Le Naturaliste canadien*, 58 : 69. Mars 1931). L'étude sur « Les entités botaniques nouvelles créées par Brunet » a été réimprimée dans les *Contributions du laboratoire de Botanique de l'Université de Montréal* (29 : 1-4. 1937) avec les corrections apportées par les deux dernières notes du *Naturaliste canadien*.

Il faut ajouter à la liste des travaux de l'abbé BRUNET le suivant dont je ne connaissais pas l'existence : « On the Canadian species of the genus *Picea* », *Canadian Naturalist* (Série II) 2 : 102-110. 1866. C'est une simple traduction de l'« Histoire des *Picea* qui se rencontrent dans les limites du Canada » (16 pages in-8°, Québec 1866), déjà citée.

Jacques ROUSSEAU.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, août - septembre 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol. XI)

Nos 8 et 9

L'HISTOIRE DE LA NOMENCLATURE DE L'ACER SACCHAROPHORUM KOCH (A. SACCHARUM MARSH.) DEPUIS 1753

par Jacques ROUSSEAU

Sous-directeur du Jardin botanique de Montréal
Professeur à l'Institut botanique de l'Université de Montréal

(suite)

4.— BRITTON, 1889 (1890)

BRITTON, dans une publication datée de 1889 (103), est à mon avis, le premier auteur à employer nommément *A. saccharum* Marsh. pour l'Érable à sucre. Il cite comme synonyme : « *A. saccharinum*, Wang., not L. »

Il est suivi dans cette voie par NEWHALL (104), en 1890, HITCHCOCK (105), la même année, SUDWORTH (106), en 1892, TRELEASE (107), en 1894, SARGENT (108) en 1902, et presque tous les botanistes depuis.

(103) BRITTON, N. L.— *Catalogue of plants found in New Jersey*. Geol Survey of N. J. Final report of the state geologist, 2 : 78. 1889.

La publication, bien que datée de 1889, n'est sortie des presses qu'en mai 1890.

(104) NEWHALL, Charles S.— *The trees of Northeastern America*. pp. 150-155, 1890. L'ouvrage fut reçu à la U.-S. Dep. of Agr. Library le 29 oct. 1890, ainsi que l'indique le timbre d'accession. Il est vraisemblable de croire que cet ouvrage est postérieur au précédent. Il est préfacé par BRITTON et NEWHALL suivait sans doute l'opinion de BRITTON en employant *A. saccharum*. Les éditeurs de NEWHALL, G. P. Putnam's Bros., n'ont pu retracer la date exacte de la publication de cet ouvrage.

(105) HITCHCOCK, A. S.— *A catalogue of the Anthophyta and Pteridophyta of Ames, Iowa*. Read oct. 20, 1890. Transactions of the Acad. of Science St. Louis, 5 : 490. 1892.

(106) SUDWORTH, George B.— *Additions to the forest flora of North America...* Report of the secretary of agriculture, 1892, p. 325. 1893.

(107) TRELEASE, William.— *The Sugar Maples...* Reprinted in advance from the Fifth annual report of the Missouri Bot. garden, Jan. 1, 1894.

(108) SARGENT, C. S.— *The Silva of North America*, 13 : 7-8. 1902.

Chez BRITTON, le nom n'est pas une faute d'orthographe : il est employé volontairement. Il ne désigne pas non plus quelque chose de douteux : l'*A. saccharinum*, sensu WANGENHEIM, cité à la synonymie, est bien l'Érable à sucre ; c'est une espèce bien caractérisée, accompagnée d'une bonne description.

L'emploi par BRITTON d'*A. saccharum* constitue une description légitime d'après les articles 37 et 44 des Règles internationales de la nomenclature botanique (109). L'article 37 se lit : « Un nom n'est valable que : 1° si sa publication est effective (voy. art. 36), 2° si le nom est accompagné d'une description du groupe ou d'un renvoi à une description antérieure, effectivement publié. » L'article 44 se lit : « Le nom d'une espèce ou d'une subdivision d'espèce n'est valablement publié que s'il est accompagné : (1) de la description du groupe, ou (2) d'un renvoi à une description effective et antérieure du groupe sous un autre nom, ou (3) d'une planche ou d'une figure avec analyses, montrant les caractères essentiels de la plante... » La description de WANGENHEIM était effective d'après l'article 36 des Règles qui se lit : « Selon les présentes Règles, la publication effective des noms résulte de la vente au public en général ou a des institutions botaniques d'imprimés ou d'autographies indélébiles, ou bien de leur distribution à des institutions botanique qualifiées. »

Le nom *A. saccharum*, employé pour désigner l'Érable à sucre, devrait donc être cité : *A. saccharum* BRITTON, 1889, même si BRITTON l'attribuait à MARSHALL. Il en est de ce cas comme de l'*A. saccharinum* Wang. que WANGENHEIM lui-même attribuait à LINNÉ.

A. saccharum Britton peut-il être rejeté comme homonyme d'*A. saccharum* Marshall ou d'*A. saccharum* Torrey et Gray ?

L'article 61 des Règles de nomenclature se lit : « Un nom est illégitime et doit être rejeté lorsqu'il est homonyme d'un nom antérieur, valablement publié pour un groupe du même rang hiérarchique, mais fondé sur un type différent. Même si l'homonyme plus ancien est illégitime ou s'il est généralement considéré

(109) L'édition citée est toujours la dernière, publiée chez Fischer, à Iena, en 1935.

comme un synonyme pour des motifs taxonomiques, l'homonyme plus récent doit être rejeté. » Or l'emploi d'*A. saccharum* par MARSHALL, n'a jamais constitué une publication valable, puisqu'il s'agit d'une faute involontaire. On ne peut donc considérer ce nom comme un homonyme ancien.

La citation d'*A. saccharum* à la synonymie par TORREY et GRAY ne constituant pas non plus une publication valable, ainsi qu'on l'a vu plus haut (110), ce nom en peut être cité comme homonyme.

A. saccharum Britton, nom valablement publié, n'a pas d'homonymes valables. S'il doit être rejeté, ce sera parce que l'Érable à sucre portait un nom plus ancien, valablement publié, *A. saccharophorum* K. Koch. C'est ce que l'on verra plus loin.

5.— POLÉMIQUE DE MACKENZIE, SUDWORTH, SPRAGUE, 1926

Il y a lieu de résumer brièvement pour mémoire cette polémique, qui n'a pas été mentionnée dans la partie antérieure de ce chapitre. Néanmoins, tous les arguments invoqués par ces auteurs ont été étudiés avec soin.

Dans une courte note, publiée en 1926, MACKENZIE (111) tente de démontrer qu'*A. saccharum* Marsh. n'est qu'une faute d'orthographe pour *A. saccharinum*. Il cite à l'appui la traduction de LÉZERMES et se prononce pour l'abandon d'*A. saccharum*. Il ne propose rien en retour. Malheureusement, cette note de 11 lignes ne renfermait qu'une ébauche de preuve.

Dans le même périodique, SUDWORTH (112) prit la contrepartie trois mois plus tard dans une note d'une page. SUDWORTH suppose que MACKENZIE veut remplacer *A. saccharum* par *A. saccharinum*. SUDWORTH soutient que l'*A. saccharum* de MARSHALL « is a perfectly valid species », ce qu'il ne démontre pas malheureusement. Pour lui l'emploi d'*A. saccharinum* par LÉ-

(110) *Règles internationales de la nomenclature botanique*, article 40.

(111) MACKENZIE, Kenneth K.—*Acer saccharum* Marsh. *Rhodora*, 28 : 111-112. Juin 1926.

(112) SUDWORTH, G. B.—*Technical name of Sugar Maple*. *Rhodora*, 28 : 179. Septembre 1926.

ZERMES n'a aucune signification. Et il conclut : « Fortunately, however, we do not have the right, nor do we, with the hope of our suggestions being followed, assume to discard or materially change properly published names of plants, even though such names have been badly made. They are legally established and we haven't the right or privilege of discarding them at will. » Pour accepter *A. saccharum*, il faudrait d'abord démontrer que ce nom est valide. Or, une étude poussée permet d'affirmer précisément l'inverse.

MACKENZIE (113) revient à la charge trois mois plus tard dans un article un peu plus élaboré et quelque peu passionné. Il se défend d'avoir proposé de remplacer *A. saccharum* par *A. saccharinum*, soutient de nouveau qu'*A. saccharum* Marsh. n'est qu'une faute, note que les quatre espèces d'Érables d'Amérique décrits par LINNÉ se retrouvent toutes chez MARSHALL sauf *A. saccharinum*, qui y est remplacé par *A. saccharum*. MACKENZIE mentionne également la faute de MILLER, *A. sacchatum* et conclut : « Anyone using the name appearing in MARSHALL'S work would have hard work to avoid using the prior name appearing in MILLER'S work. »

SPRAGUE (114), répondit également à MACKENZIE dans une note très courte. Pour lui il n'y a aucun indice que le nom de MARSHALL est une faute, et la substitution d'*A. saccharinum* à *A. saccharum* dans la traduction de LÉZERMES n'a aucune signification. Après avoir liquidé ce point en quelques lignes à peine, il conclut : « The Rules of Nomenclature take cognizance only of established facts, and it is a fact that MARSHALL, in 1785, published the name *Acer saccharum* for the Sugar Maple. It is possible that MARSHALL'S « *Acer saccharum* » may have been a typographical error for « *Acer saccharinum* » or alternatively an amended spelling of that name, but this has not been proved, and in the absence of definite proof, MARSHALL'S *Acer saccharum* stands as the correct name for the Sugar Maple. »

(113) MACKENZIE, K. K.— *Technical name of Sugar Maple*. *Rhodora*, 28 : 233-234. Décembre 1926.

(114) SPRAGUE, T. A.— *The botanical name of the Sugar Maple*. *Bull. of Miscellaneous informations (Kew)*, pp. 81-82, No. 3, 1929.

6.— CONCLUSIONS SUR L'EMPLOI DU NOM ACER SACCHARUM

A. saccharum, tel qu'employé par MARSHALL n'est qu'une faute d'orthographe. La comparaison avec le *Species plantarum* de LINNÉ et une étude des autres fautes de l'ouvrage de MARSHALL ne laissent aucun doute sur ce point. D'autre part si ce nom n'est pas rejeté comme faute d'orthographe, il doit l'être comme *nomen dubium*.

André MICHAUX, dans son Journal manuscrit, a employé *A. saccharum* ; mais il a employé en même temps trois autres formes pour désigner la même plante.

TORREY et GRAY dans leur flore reconnaissent que le nom *A. saccharinum* est appliqué à tort à l'Érable à sucre, mais ne veulent rien changer à la tradition. Ils se contentent de citer *A. saccharum* à la synonymie, ce qui ne constitue pas une description.

La première description délibérée d'*A. saccharum*, pour l'Érable à sucre, est celle de BRITTON, en 1889. L'auteur à citer pour *A. saccharum* doit donc être BRITTON. *A. saccharum* Britton n'est pas valide toutefois parce qu'il existe un nom antérieur, *A. saccharophorum* K. Koch, qui sera étudié plus loin.

VI.— ACER PALMIFOLIUM BORCKHAUSEN, 1795 :
NOMEN AMBIGUUM VEL NOMEN DUBIUM.

1.— BORCKHAUSEN, 1795

BORCKHAUSEN (115), en 1795, a publié un *A. palmifolium* que l'on pourrait à première vue considérer comme l'Érable à sucre. Voici une traduction du texte original complet se rapportant à cette espèce.

(115) BORCKHAUSEN, M. B.— *Flora des oberen Grafschaft Catzenelnbogen und der benachbarten Gegend, nach dem Systeme vom Stande, der Verbindung und dem Verhältnisse der Staubfäden*. Der Botaniker, Heft XIII-XV : 109-110. 1795 (Eisenach und Halle).— L. DIELS, du jardin botanique de Berlin, soutient qu'il faut écrire BORCKHAUSEN; Alfred REHDER, de l'Arnold arboretum, au contraire, adopte BORKHAUSEN. En écrivant BORCKHAUSEN, je ne prétends pas faire un choix, mais conserve simplement l'orthographe employée lorsque cette étude est allée sous presse.

« 156. *Acer palmifolium*. Les feuilles palmées, divisées en cinq lobes ; les lobes acuminés, aigus et à dents serrées-aiguës, blanchâtres sur la face inférieure et laineux à l'état jeune ; les fleurs en grappes courtes : fleurs mâles et hermaphrodites entremêlées, sans pétales.

« *Acer saccharinum*. Ehrhart : *Beyträge zur Naturkunde* 4ter Th. S. 24, n. 18.

« Je n'ai rien trouvé d'écrit sur cet arbre, sauf chez EHRHART qui le considérait comme l'Érable à sucre ; moi aussi je le considérais comme tel et je l'ai cité sous ce nom dans mon *Magazine rhénan*, page 494. Sa patrie est inconnue. Il est peut-être indigène en Amérique. MARSHALL ne l'a pas dans ses érables américains. Dans le bosquet du duc de Darmstadt, se trouvent deux arbres de cette espèce qui ont une croissance d'une belle venue et la taille et le diamètre de l'*Acer Pseudo-Platanus*. L'écorce et les bourgeons ressemblent beaucoup à ceux de cette espèce, seulement les feuilles, les fleurs et les fruits sont assez différents. Les feuilles sont divisées presque jusqu'à la base en trois ou cinq lobes séparés ; les fleurs sont pendantes en grappes fasciculées ; les fleurs hermaphrodites et les fleurs mâles sont toujours mêlées ; les pétales manquent ; les ovaires sont pubescents ; les fruits ont de grosses ailes étalées, à peu près comme chez l'*Acer Platanoides*. N'est-ce pas cet arbre que LINNÉ, lui aussi, a considéré comme l'Étable à sucre ? Car LINNÉ attribuait à son Érable à sucre des *folia palmata*. GMELIN aussi, dans son *Système naturel* (T. II. P. 1 p. 616, n. 15) a attribué à l'Érable à sucre des *folia quinquepartito-palmata acuminato-dentata subtus pubescentia*, telles qu'en a notre Érable (*Acer palmifolium*), mais que n'a pas le véritable *Acer saccharinum*. Pour faciliter la comparaison, j'insère ici la description de cette dernière espèce.

« *Acer saccharinum* : feuilles trilobées ou quinquilobées ; les lobes pointus, aigus, découpés en dents serrées-aiguës, blanchâtres en-dessous ; les fleurs en fascicules très compacts, sans pétales et d'un vert jaunâtre.

« Zuckerahorn.

« *Acer saccharinum*. MARSHALL : *Description des arbres américains*, etc. P. 8.

« Il s'en trouve d'une grosseur remarquable dans le jardin de l'apothicaire SALZWEDEL à Francfort-sur-Main. M. SALZWEDEL l'a déjà entaillé une fois et en a converti la sève en sucre par ébullition. D'après les témoignages de MARSHALL, WANGENHEIM et les autres,— aussi bien les naturalistes de l'Amérique que les naturalistes étrangers en voyage,— il est (*A. saccharinum*), et pas l'autre, le véritable Érable à sucre.

« 157. *Acer dasycarpum* . . . »

Avant de procéder à l'analyse du texte précédent, il y a lieu de citer une autre publication de BORCKHAUSEN (116) où l'auteur décrit assez longuement *A. palmifolium*. Voici ce texte :

« 147. *Acer palmifolium*. Avec des feuilles palmées, quinquelobées, acuminées ; les lobes aigus et serrés-aigus ; inflorescence pendante dans laquelle sont mêlées des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles, sans pétales distincts ; fruits munis d'ailes divergentes.

« *Acer palmifolium* Borekhausen (Oberkattische Flora, im 13ten Heffte des Botanikers der comp. Biblioth. S. 109).

« *Acer saccharinum* Linn. PETAGNA (Inst. Botan. V. p. 1938, avec une illustration qui n'est pas bien exécutée).

« EHRHART (Beytr. IV. S. 24. n. 18).

« Le lieu d'origine de ce bel arbre, qui possède tout-à-fait la taille, le diamètre et les qualités du précédent (117), m'est inconnu ; mais il me semble croître spontanément en Allemagne, et il est probablement toujours confondu avec l'espèce précédente à laquelle il ressemble.

« C'est certainement l'Érable à sucre de LINNÉ, d'EHRHART et de PETAGNA (118), comme la comparaison des diagnoses et l'illustration du dernier le montrent clairement. Peut-être croît-il aussi en Amérique ; et, sous le nom d'Érable à sucre, LINNÉ en reçut un rameau qui lui servit à tracer sa diagnose. Il est certain du moins que la diagnose que LINNÉ a tracée de l'Érable à sucre ne sied pas au véritable Érable à sucre, mais concorde

(116) BORCKHAUSEN, M. B.— *Theoretisches praktisches Handbuch der Forstbotanik und Forsttechnologie*, pp. 787-790. 1800.

(117) L'espèce précédente est *A. Pseudo-Platanus*.

(118) Voir antérieurement, Chap. III, article 7.

de la façon la plus précise avec mon Érable à feuilles palmées. Je l'ai vu pour la première fois dans notre bosquet ducal, où se trouvaient deux arbres ; mais au cours de l'été, l'an passé, je l'ai trouvé planté en grandes quantités près de Gieszen [où il était connu] sous le nom d'Érable commun ou blanc. Par l'écorce, les bourgeons et tout le port, il est semblable à l'espèce précédente ; cependant, les feuilles, les fleurs et les fruits le distinguent suffisamment. Les feuilles sont palmées, divisées de beaucoup plus que la moitié, — presque jusqu'à la base, — en cinq, rarement trois, lobes acuminés-dentés ; elles sont munies d'un long pétiole sont vert foncé supérieurement, blanchâtre inférieurement, tantôt pubescentes inférieurement à l'état jeune seulement et glabres à la maturité, tantôt glabres au cours des deux périodes et à peine pubescentes parfois dans les angles des nervures. Chez les arbres de Gieszen, j'ai trouvé toutes les feuilles, même celles qui étaient rendues à la maturité, revêtues inférieurement d'un mince feutre blanchâtre. La cause de cette modification est probablement le climat de Gieszen, déjà quelque peu plus rigoureux que celui de Darmstadt. Les fleurs, en grappes pendantes fasciculées, ont toujours des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles entremêlées ; la fleur terminale de chaque ramification est une fleur hermaphrodite, les fleurs latérales sont des fleurs mâles. Je n'ai pas vu de pétales distincts, mais seulement 5, 7 ou 8 divisions calicinales façonnées comme celles de l'Érable argenté. Les étamines des fleurs mâles sont deux fois aussi longues que le calice, mais celles des fleurs hermaphrodites n'ont que la longueur du calice.

« Les ovaires sont pubescents. Les fruits ont de grandes ailes oblancéolées obtuses, s'écartant à un angle oblique (schiefen) à peu près comme chez l'Érable plane (Spitzahorne, *Acer Platanoides*). Ils mûrissent en octobre et apparaissent chaque année en quantité considérable. Tout ce que j'ai dit du sol, de l'habitat, de la culture et de l'usage de l'arbre précédent, s'applique au présent arbre.

« Remarque. Dans notre bosquet ducal, se trouvent encore deux Érables qui ressemblent à l'Érable argenté dans toutes leurs

parties, et qui ne s'en distinguent que par les caractères suivants :
 1) Ce ne sont que des arbustes vigoureux, cependant ils rapportent chaque année des fruits abondants. Les inflorescences sont fasciculées et comprennent des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles imparfaites ; ces dernières parfois se développent plus tôt.
 2) Les ailes du fruit ne sont pas disposées verticalement, mais comme chez l'Érable à feuilles palmées dans un cas, et tout-à-fait horizontalement, comme chez l'Érable champêtre, dans l'autre cas. Cette modification étonnante tire tout-à-fait son origine de la culture, et peut-être l'Érable à feuilles palmées n'est-il qu'une variété d'origine horticole, comme ces divers intermédiaires me portaient à conclure. Au moyen de semis, je chercherai à découvrir la vérité. »

J'ai tenu à reproduire au complet la traduction des textes de BORCKHAUSEN, parce que ces ouvrages sont difficilement accessibles. Il n'y a pas lieu cependant d'en faire une critique détaillée. Quoique dépourvus d'illustrations, un bref examen suffit pour démontrer qu'il ne s'appliquent pas à l'Érable à sucre, bien que BORCKHAUSEN ait considéré son *A. palmifolium* comme synonyme de l'*A. saccharinum* d'EHRHART.

En effet, « les feuilles divisées presque jusqu'à la base » (beynah bis auf die Wurzel : presque jusqu'à la racine) ne sont pas celles de l'Érable à sucre, mais celles de l'Érable argenté.

Les lobes à dents serrées-aiguës peuvent être ceux de l'Érable argenté, mais pas ceux de l'Érable à sucre, pourvu de lobes simplement sinués-dentés.

Les feuilles de l'Érable argenté sont blanchâtres argentées inférieurement et pubescentes à l'état jeune : ce qui correspond assez bien à la description de l'*A. palmifolium* ; mais si les feuilles de l'Érable à sucre sont pubescentes inférieurement à l'état juvénile et plus tard plus ou moins pubescentes et plus pâles inférieurement, on ne peut pas facilement considérer leur face inférieure comme blanchâtre.

L'« ovaire pubescent » est un caractère de l'Érable argenté. Les épithètes *eriocarpum* et *dasycarpum*, données à l'Érable argenté par MICHAUX et EHRHART signifient d'ailleurs respectivement *laineux* et *velu*. L'ovaire de l'Érable à sucre porte, il est vrai

de longs poils espacés, mais pas assez nombreux probablement pour qu'on le considère comme réellement pubescent.

Enfin, dernier caractère qui ne laisse pas de doute, les ailes des samares « étalées comme chez l'*Acer Platanoides* » ne sont évidemment pas celles de l'Érable argenté, mais encore moins celles de l'Érable à sucre, ces dernières étant vaguement parallèles.

BORCKHAUSEN admet bien cependant, à côté de l'*A. palmifolium*, l'*A. dasycarpum* et, peut-être, l'*A. saccharinum*, mais ces deux derniers ne se distinguent pas nettement de l'*A. palmifolium*. Les trois, probablement, sont des formes de l'Érable argenté, quoique la description de l'*A. palmifolium* semble plutôt basée sur deux espèces différentes. En effet, les feuilles sont celles de l'Érable argenté, et les fruits ceux d'une autre espèce. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle arrivait REHDER (119) à la suite de l'examen de la description de l'*A. palmifolium* dans la deuxième publication de BORCKHAUSEN.

2.—SCHWERIN, 1893. (ACER PALMIFOLIUM VAR. PSEUDOPLATANOIDES)

En 1886, PAX avait donné à l'Érable à sucre le rang variétal d'*A. saccharinum* var. *pseudoplatanoides*. En 1893, SCHWERIN (120) transfère cette variété dans l'*A. palmifolium* Borck. qui comprend désormais les variétés et formes suivantes :

A. palmifolium var. *pseudoplatanoides*

f. *glabratum*

f. *barbatum*

var. *nigrum*

f. *glaucum*

f. *villosum*

f. *truncatum*

(119) REHDER, Alfred.— In litteris, 22 avril 1939. « From this description, it is clear to me that this species (*Acer palmifolium*) is not *A. saccharum*, but apparently a mixture of two things; the description of the leaves agrees with *A. saccharinum*, but the fruits belong to some other species. »

(120) SCHWERIN, Fritz.— *Die Varietäten des Gattung Acer*. Gartenflora, 42 : 455-457. 1893.

var. *concolor*

f. *euconcolor*

f. *integrilobum*

La variété *pseudoplatanoides*, apparemment, est considérée comme la variété typique. Par l'illustration et la description, il est évident que l'*A. palmifolium* var. *pseudoplatanoides* (Pax) Schwerin est l'Érable à sucre, mais l'*A. palmifolium* Borek. ne l'était pas. Cette publication de SCHWERIN n'a donc qu'un intérêt historique.

3.— CONCLUSIONS SUR LA VALEUR D'*A. PALMIFOLIUM*

La seule conclusion qui peut être formulée sur le nom *A. palmifolium* Borekhausen, c'est qu'il ne s'applique pas à l'Érable à sucre, mais à d'autres éléments disparates et même douteux. Ce nom est sûrement un *nomen ambiguum* et peut-être aussi un *nomen dubium*.

VII.— ACER BARBATUM MICHAUX, 1803 : NOMEN AMBIGUUM

1.— DE MICHAUX, 1803, A KOCH, 1853

L'*A. barbatum* a été décrit par André MICHAUX, en 1803, à la suite de l'*A. saccharinum*, compris dans le sens d'Érable à sucre. Voici le texte intégral de cette description et des commentaires qui l'accompagnent.

« *A. foliis breviter trilobis, serratis : pedunculis masc. ramosis, foem. simplicissimus : capsulæ alis erectis.*

« *A. carolinianum?* Walt.

« *Obs. Flores pallido-viriduli, modo omnes masculi, modo hermaphroditi iis immixti : pedunculi solito pilosi. Calyces masc. intus densissima barba obsiti.*

« *Hab. in Carolina.* » (121)

(121) MICHAUX, André.— *Flora boreali americana*, p. 252. 1803. La réédition de 1820 ne diffère pas de celle de 1803.

Dans son *Histoire des arbres forestiers*, publiée en 1812, le fils de MICHAUX ne souffle pas mot de cette espèce. (122)

WILLDENOW (123), en 1805, POIRET (124), en 1811, PURSH (125), en 1814, DE CANDOLLE (126), en 1824, KOCH (127), en 1853, considèrent l'*A. barbatum* comme une entité distincte de l'*A. saccharinum* (dans le sens d'Érable à sucre). Tous, sauf PURSH probablement,— et DECANDOLLE peut-être,— mentionnent cette plante, dont ils n'ont aucune connaissance personnelle, sous la foi de la description de MICHAUX. Chez DECANDOLLE, la description diffère quelque peu de celle de MICHAUX. Ainsi, pour les caractères de la fructification, au lieu de « *capsulae alis erectis* », DeCandolle écrit « *alis vix divergentibus* ».

2.— TORREY ET GRAY, 1838-40, ET LEURS SUCCESSEURS

TORREY et GRAY (128), en 1838, placent l'*A. barbatum* sous le chef des « doubtful species ». A la suite de la description, traduite de MICHAUX, ils ajoutent les commentaires qui suivent.

« This species, of which it is remarkable that the younger MICHAUX makes no mention whatever, either in his general observations or catalogue of North American Maples, has been identified by no succeeding botanist except PURSH, who adds « In deep pine and cedar swamps, New-Jersey to Carolina; April-May. A small tree: leaves small. » But PURSH's plant seems to be our β of *A. rubrum*; at least specimens of *A. rubrum*, without fruit or flowers, exist in herb. BARTON labelled, apparently by PURSH, *A. barbatum*. The flowers and inflorescence of this plant, however, do not at all agree with MICHAUX's character. We suspect, indeed, that the description of *A. barbatum*, Michx.

(122) MICHAUX, F.-A.— *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, 2 : 203-241. 1812.

(123) WILLDENOW, C. L.— *Species plantarum*, 4 (pars 2) : 989. 1805.

(124) POIRET, J.-L.-M.— *Encyclopédie méthodique. Botanique*, Supplément, 2 : 576. 1811.

(125) PURSH, Frederick.— *Flora Americae septentrionalis*, 1 : 266. 1814.

(126) DE CANDOLLE, A.-P.— *Prodromus syst. nat. reg. veg.*, 1 : 595. 1824.

(127) KOCH, Carolus.— *Hortus dendrologicus*, p. 80. 1853. (Pour référence complète, voir plus loin.)

was drawn up, at least as to the flowers and fruit, from specimens of *A. saccharinum* ; the only species, so far as we are aware, which has the sepals bearded inside. » (128)

Dans le supplément de l'ouvrage précité, publié en 1840 (129), et annexé à la publication originale, le problème est désormais tranché. TORREY et GRAY écrivent en effet : « *A. barbatum* (Michx.) should be discarded as a species, it having been founded (as we had indeed long suspected) upon the flowers of *A. saccharinum*, the fruit of *A. rubrum*, and a leaf of something else, apparently of *A. spicatum*, (v. sp. in herb. Michx. propr. & herb. Richard.) »

Noter que les auteurs insistent sur le fait qu'ils ont vu le specimen dans l'herbier de MICHAUX lui-même et dans l'herbier de RICHARD (« v. sp. in herb. Michx. propr. & Herb. Richard. »).

NUTTALL (130) se range avec TORREY et GRAY et se refuse à reconnaître l'*A. barbatum* comme une entité valable.

WATSON (131), en 1878, et SUDWORTH (132), en 1892, considèrent *A. barbatum* Michx. comme synonyme d'*A. saccharinum* (dans le sens d'Érable à sucre) et d'*A. saccharum* respectivement. BRITTON et BROWN (133), en 1913, suivent encore l'interprétation de SUDWORTH.

3.— ACER BARBATUM SARGENT, 1891

SARGENT, en 1889 et en 1891 (134) proposant, pour suivre les Règles de nomenclature internationale, d'employer *A. saccharinum* pour l'Érable argenté, hésite à se prononcer sur le nom

(128) TORREY, John, and GRAY, Asa.— *A flora of North America*, 1 : 249. 1938.

(129) *Id.*, p. 684. 1840.

(130) NUTTALL, Thomas.— *The North-American sylvia*, 2 : 88. 1842-54.

(131) WATSON, Sereno.— *Bibliographical index to North american botany*. Smithsonian Miscellaneous collections, No. 258 ; p. 176. 1878.

(132) SUDWORTH, G. B.— *Additions to the forest flora of North America* . . . Rep. of the Secretary of Agric. 1892, p. 325 (Washington 1893).

(133) BRITTON, N. L., and BROWN, H. A.— *Illustrated flora of the North America* . . . 2 : 496. 1913.

(134) SARGENT, C. S.— *Notes upon some North American trees*, III. Garden and forest, 2 : 364. (July 1889).— *Id.*, *Notes on North american trees*, XXV.— Garden and forest, 4 : 148. (April) 1891.

du véritable Érable à sucre. Il ne croit pas possible d'accepter *A. saccharum*. Aussi écrit-il dans la publication de 1889 : « MICHAUX's *A. barbatum* would have to be taken up. »

Dans le *Silva of North America*, en 1891 (135), SARGENT accepte sans hésitation *A. barbatum* comme nom de l'Érable à sucre. Il en fait une description non équivoque et valable. Si bien que l'*A. barbatum* Sargent, créé en 1891, est une véritable entité nouvelle, synonyme d'*A. saccharophorum* (nom valide de l'Érable à sucre, dont il sera question au chapitre suivant). D'autre part, quoi qu'ait pu penser SARGENT, l'entité qu'il crée n'a rien de commun avec l'*A. barbatum* Michx., ni avec l'*A. barbatum* Pursh.

TRELEASE (136), en 1894, ne veut pas reconnaître l'*A. barbatum* Michx. comme une entité valable et considère l'*A. barbatum* Sargent comme synonyme de l'*A. saccharum*.

SARGENT (137), en 1902, abandonne *A. barbatum*, comme nom de l'Érable à sucre. Il écrit alors : « *Acer barbatum* of MICHAUX was adopted in the second volume of this work as the name of the Sugar Maple and its varieties. *Acer barbatum*, however, appears to have been based originally on two species, for MICHAUX's type of his *Acer barbatum*, preserved at the Museum d'Histoire naturelle, in Paris, consists of flowering branches of the Sugar Maple, a branch of the Red Maple with leaves only, and a branch with fruit of the Red Maple ; and the name, therefore, can hardly be used for the Sugar Maple. The older *Acer saccharum* of Marshall (*Arbust. Am.* 4) has recently been almost universally adopted by American botanists as the name of the Sugar Maple, and although the identity of MARSHALL's species is certainly open to doubt, and the name is not distinct enough from that of the Silver Maple, the *Acer saccharinum* of Linnaeus, to really justify its use, it will perhaps be best, for the sake of uniformity of nomenclature, to adopt MARSHALL's name rather than to find another for the Sugar Maple. »

(135) SARGENT, C. S.— *Silva of North America*, 2 : 97-102. 1891.

(136) TRELEASE, William.— *Sugar maples and maples in winter*. Reprinted in advance from the Fifth annual report of the Missouri bot. Garden, pp. 2-5, Jan. 1894.

(137) SARGENT, C. S.— *Silva of North America*, 13 : 7-8. 1902.

BUSH (138), en 1928, a employé *A. barbatum* dans le même sens que SARGENT et a transféré sous ce nom les variétés de l'Érable à sucre. En 1931 (139), il abandonne *A. barbatum* et propose *A. Treleaseanum* pour l'Érable à sucre typique, et *A. subglaucum* pour les variétés. Ce point sera exposé plus loin.

4.— SACCHARODENDRON BARBATUM NIEUWLAND, 1914

NIEUWLAND (140), en 1914, est d'avis que le genre *Acer* embrasse des entités trop distinctes. Aussi propose-t-il le genre *Saccharodendron* (141) pour l'Érable à sucre et les espèces voisines. Ce genre comprend deux sections : Section *Saccharina* (*Saccharodendron barbatum*, *S. floridanum*, *S. leucoderme*, *S. hispidum*, *S. grandidentatum*), Section *Sachrosphendamnus* (*Saccharodendron saccharinum*). Comme synonymes de *Saccharodendron barbatum* (Michx.) Nwd, l'auteur cite *A. saccharum* Marsh., *A. barbatum* Michx. Ces ségrégations et interprétations, qui n'ont qu'un intérêt historique, n'affectent en rien le problème présent.

5.— CONCLUSIONS SUR *A. BARBATUM*

J'ai essayé de me procurer une photographie du spécimen-type de *A. barbatum*, conservé dans l'herbier de MICHAX, au Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Malheureusement, depuis le début de la récente guerre européenne, les collections les plus précieuses ont été mises à l'abri et ne sont plus accessibles. Il faut donc, pour interpréter l'*A. barbatum*, s'en remettre aux botanistes qui ont examiné le spécimen-type. TORREY et GRAY ont vu le spécimen. Il comprend des fragments de deux ou trois espèces : fleurs d'Érable à sucre, fruits d'*A. rubrum*, feuilles d'*A.*

(138) BUSH, B. F.— *Notes on trees and shrubs of Missouri*. Amer. Mid. Nat., 11 : 116. 1931.

(139) BUSH, B. F.— *The Sugar Maples*. Amer. Mid. Nat., 12 : 499-503. 1931.

(140) NIEUWLAND, J. A.— *Critical notes on new and old genera of plants*, I. Amer. Mid. Nat., 3 : 181-183. (Janv.) 1914.

(141) Décrit antérieurement au rang de sous-genre du genre *Acer*, par RAFINESQUE. (New, Fl. N. Am., p. 47, 1836).

spicatum apparemment. SARGENT a-t-il vu le spécimen ? Son interprétation diffère légèrement de celle de TORREY et GRAY : fleurs d'Érable à sucre, fruits d'*A. rubrum* et feuilles d'*A. rubrum* également. Certaines formes de l'*A. rubrum*, en effet, ressemblent beaucoup à celles de l'*A. spicatum* ce qui expliquerait la différence d'opinion chez ces auteurs. Des témoignages comme ceux de TORREY, GRAY et SERGENT ne peuvent pas être mis facilement en doute. Il faut donc considérer l'*A. barbatum* Michx. comme un *nomen ambiguum*. *A. barbatum* Pursh, d'autre part, semble s'appliquer à une variété de l'*A. rubrum*, si l'on en croit TORREY et GRAY. Quant à l'*A. barbatum* Sargent, 1891, sa description est parfaitement valable ; mais la présence des homonymes antérieurs rend ce nom invalide. Il existe d'ailleurs un nom antérieur valide pour l'Érable à sucre, *A. saccharophorum* Koch, qui fait l'objet du chapitre suivant.

VIII.— ACER SACCHAROPHORUM K. KOCH, 1853 : NOM VALIDE

En 1853, un siècle exactement après la description par LINNÉ de l'*A. saccharinum*, Karl KOCH (142) proposait le nom *A. saccharophorum* pour l'Érable à sucre. KOCH n'en donne aucune description, mais il renvoie à des synonymes antérieurs. Voici d'ailleurs le texte entier se rapportant à cette espèce dans la publication citée :

« No 49 [A.] *saccharophorum* C. Koch

saccharinum Mich. fil. hist. d. arbr. for. de
l'Amer. sept. II, t. 15. I, 1. 43.

Tratt. arch. d. Gew. K. I, Nro. 32.

palmifolium Thunb. (ubi ?)

America britannica et fœderata. »

Ce nom, proposé sans description, est-il valide ? L'article 37 des Règles internationales de botanique se lit ainsi : « Un nom

(142) KOCH, Carolus.—*Hortus dendrologicus. Indices in usum botanicorum, hortulanorum atque saltuariorum et systematice et alphabetice compositi arborum, fruticum et suffruticum in Europa, in Asia boreali et media, in Himalayae montibus nec non in America boreali sponte nascentium et in Europa media sub divo forte colendarum, adjectis synonymis locisque natalibus*, p. 80, 1853. Berlin.

n'est valable que 1° si sa publication est effective (voy. art. 36) (143) 2° si le nom est accompagné d'une description du groupe ou d'un renvoi à une description antérieure, effectivement publiée. »

Le nouveau nom *A. saccharophorum* est donc valable s'il est fondé sur un synonyme antérieur s'appliquant à une plante réellement décrite. Il sera en outre valide si d'autres règles de la nomenclature (relatives à la priorité, la synonymie, l'homonymie, etc.) ne viennent pas à l'encontre.

Il faut éliminer tout d'abord le second synonyme cité. THUNBERG, il est vrai, a décrit un *A. palmatum*, croissant au Japon, mais *A. palmifolium*, ainsi qu'on a pu le voir antérieurement, n'était pas de cet auteur, mais de BORCKHAUSEN, et de plus il s'agit d'un *nomen ambiguum* et peut-être aussi d'un *nomen dubium*.

Il n'en est pas de même du nom *A. saccharinum* sensu Michx. fil. François-André MICHAUX (144) traite notamment de l'*A. saccharinum*, de l'*A. nigrum* et de l'*A. eriocarpum*. La première de ces plantes est désignée à plusieurs reprises comme le « véritable Érable à sucre ». Elle est décrite en ces termes : « *Acer saccharinum foliis quinque-partito-palmatis, glabris, margine integris, subtus glaucis, floribus pedunculatis, pendentibus.* » Outre que cette description sied parfaitement à l'Érable à sucre, l'illustration (fig. 5) et les longs commentaires d'autre part confirment nettement cette identification.

Conclusion.— Le renvoi, par KOCH, à l'*A. saccharinum* Michx. fil., est un renvoi à une description antérieure effectivement publiée. La publication d'*A. saccharophorum* est donc valable. Or comme il n'existe pas d'homonymes antérieurs de ce nom ni de synonymes valides, *A. saccharophorum* K. Koch doit être considéré comme le nom valide de l'Érable à sucre. Il faudra retenir ce point en dissertant de l'*A. Treleaseanum* Bush au chapitre suivant.

(143) Art. 36 des *Règles* : « Selon les présentes règles la publication effective des noms résulte de la vente au public en général ou à des institutions botaniques d'imprimés ou d'autographies indélébiles... » Troisième édition (Congrès de Cambridge 1930). Iena, 1935.

(144) MICHAUX, François-André.— *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, 2 : 205-241 et pl. 15. 1812.

IX.— ACER TRELEASEANUM BUSH, 1931 : SYNONYME

BUSH (145), en 1931, dans un article sur les Érables à sucre, écrivait :

« K. KOCH, realizing that MICHAUX's species *barbatum* was not valid on account of having been described from a specimen of *A. rubrum* in great part and some from either *A. nigrum*, *A. barbatum glaucum*, or some other Sugar Maple, in small part, and that MARSHALL's *A. saccharum* was a misprint for *A. saccharinum* Linnaeus, proposed *A. saccharophorum* to replace the names, but without description or citation of type-specimens.

« Had KOCH given a description of any species of Sugar Maple, or cited an undisputed specimen to represent his new name, his name might be taken up for one of our Sugar Maples, but in the absence of these his name becomes a *nomen nudum*.

Cette opinion, on l'a vu au chapitre précédent, ne résiste pas à la critique. Le nom *A. saccharophorum* étant valide, le nom proposé postérieurement par BUSH ne peut être qu'un synonyme.

Après les deux paragraphes cités plus haut, BUSH propose ainsi son nom nouveau :

« *Acer Treleaseanum* n. sp.

« *A. saccharum* Trelease, Sargent, et Amer. Auct. pro parte, misapplying MARSHALL's name *saccharum*.

« Leaves green on both sides and rather soft in texture.

« Newfoundland and Nova Scotia to Pennsylvania and New-York. »

Et, en note infrapaginale pour expliquer l'épithète spécifique : « William TRELEASE, b. 1856, Emeritus Professor, University of Illinois, 1926, Director of the Mo. Bot. Garden, 1889-1912, who wrote on the Sugar Maples in 1894. »

Voilà toute la description de l'*A. Treleaseanum*. Si le nom est valable, ce n'est certainement pas parce qu'il est accompagné d'une description. La seule phrase descriptive « leaves green on both sides and rather soft in structure », qui pourrait peut-être convenir à une description de variété, n'a aucune valeur pour

(145) BUSH, Benjamin Franklin.— *The Sugar Maples*. The American Midland Naturalist, 12 : 499-503. (Sept.) 1931.

la description d'espèces d'un genre tel que le genre *Acer* où se trouvent rassemblées des espèces aux formes foliaires les plus diverses. Si le nom est valable cela est dû seulement à la citation d'un synonyme nettement identifiable, *A. saccharum* Trelease. Encore, contrairement à ce qu'affirme BUSH, ce n'est pas TRELEASE, qui le premier a adopté *A. saccharum* en 1894, mais,— on l'a vu plus haut,— BRITTON en 1889.

L'*A. Treleaseanum* Bush ne comprend que l'Érable à sucre typique. Les variétés de cet arbre (var. *glaucum*, var. *Rugelii*, var. *Schneckii*, var. *sinuosum*) deviennent l'*A. subglaucum* Bush ou des variétés de cette espèce.

Conclusion.— Le nom *A. Treleaseanum*, accompagné d'une description trop sommaire pour caractériser l'espèce, est néanmoins valable à cause du renvoi à un synonyme parfaitement identifiable. Toutefois, le nom antérieur *A. saccharophorum* étant valide, *A. Treleaseanum* doit être laissé à la synonymie.

X.— COMBINAISONS NOUVELLES (146)

Acer saccharophorum K. Koch f. *glaucum* (Schmidt) n. comb.

Syn. *A. saccharinum* var. *glaucum* Schmidt, Anleitung zur sichern Erziehung und Vermehrung derjenigen Ahornarten, die allgemein vermehrt zu werden verdienen, 1812.

A. saccharinum var. *glaucum* Pax, in Engler Bot. Jahrb., 7: 242. 1886. (En partie).

A. palmifolium var. *glaucum* Schwerin, Gartenflora, 42: 455. 1893.

A. saccharum var. *barbatum* (Michx) Trelease f. *glaucum* Pax, Pflanzenreich, 1902.— PAX, à tort, attribue cette combinaison à SCHWERIN.

A. saccharum var. *glaucum* Sargent, Bot. Gaz., 67: 233. 1919.

A. barbatum Sargent var. *glaucum* Bush, Amer. Mid. Nat., 11: 116. 1928.

(146) La synonymie n'est pas complète.

- A. subglaucum* Bush, Amer. Mid. Nat., 12 : 502. 1931.
 Non *A. glaucum* Marsh. (*A. rubrum* ?).
 Non *A. glaucum* Hort. K. Koch (*A. sanguineum*).
- A. saccharophorum* var. **monumentale** (Temple) n. comb.
 Syn. *A. saccharinum* var. *monumentale* Temple, Cat. trees & shrubs, 1889.
A. saccharum var. *nigrum* f. *monumentale* Sudworth, Forest trees of the United States, p. 91. 1898.
A. nigrum var. *monumentale* Rehder, in Bailey, Standard Cyclopedia of Horticulture. 1900.
A. saccharum var. *monumentale* Rehder, in Bailey, Standard Cyclopedia of Horticulture, 1914.— Par erreur, REHDER attribuait cette combinaison à SCHWERIN.
- A. saccharophorum* var. **Rugelii** (Pax) n. comb.
 Syn. *A. Rugelii* Pax, in Engler Bot. Jahrb., 7 : 243. 1886.
A. saccharinum subs. *Rugelii* Wesmael, Bull. Soc. Bot. Belg., 29 (pt. 1) : 61. 1890.
A. saccharum var. *barbatum* Trelease, Fifth Annual Rep. Missouri Bot. Gard. p. 7. (dans le tiré à part). 1894. (En partie)
A. saccharum var. *Rugelii* Rehder, Cyclop. Am. Hort., 1 : 13. 1900.
A. barbatum var. *Rugelii* Bush, Amer. Mid. Nat., 11 : 116. 1928.
A. subglaucum var. *Rugelii* Bush, Amer. Mid. Nat., 12 : 503. 1931.
A. saccharum f. *Rugelii* Palmer & Steyermark, Ann. Miss. Bot. Gard., 22 : 592. 1935. Validation of combinaison : Rhodora, 40 : 133. 1938.
- A. saccharophorum* var. **Schneckii** (Rehder) n. comb.
 Syn. *A. saccharum* var. *Schneckii* Rehder, in Sargent, Trees and shrubs, 2 : 256. 1913.
A. barbatum Sargent var. *Schneckii* Bush, Am. Mid. Nat., 11 : 116. 1928.
A. subglaucum var. *Schneckii* Bush, Amer. Mid. Nat., 12 : 503. 1931.

- A. saccharophorum* var. **sinuosum** (Rehder) n. comb.
 Syn. *A. sinuosum* Rehder, in Sargent, Trees and shrubs, 2 : 255, pl. 195. 1913.
A. saccharum var. *sinuosum* Sargent, Bot. Gaz., 67 : 234. 1919.
A. barbatum f. *sinuosum* Ashe, Rhodora, 24 : 79. 1922.
A. subglaucum var. *sinuosum* Bush, Amer. Mid. Nat., 12 : 503. 1931.
- A. saccharophorum* f. **conicum** (Fern.) n. comb.
 Syn. *A. saccharum* f. *conicum* Fernald, Rhodora, 36 : 238-239. 1934.
- A. saccharophorum* var. **nigrum** (Michx f.) n. comb. (147)
 Syn. *A. nigrum* Michx f., Hist. Arb. Am. Sept., 2 : 238. 1810.
A. saccharinum var. *nigrum* T. & G., Fl. N. Ameri., 1 : 248. 1838.
A. saccharum var. *nigrum* Britton, Trans. N. Y. Acad. Sci., 9 : 10. 1889.
A. barbatum var. *nigrum* Sargent, Garden and Forest, 2 : 364. 1889.
- A. saccharophorum* var. *nigrum* f. **Palmeri** (Sargent) n. comb.
 Syn. *A. nigrum* var. *Palmeri*, Sargent, Journ. Arnold Arb., 2 : 166. 1921

XI. RÉSUMÉ FRANÇAIS

N. B.— On trouvera dans les conclusions, à la fin de chaque chapitre, un résumé plus élaboré.

En 1753, LINNÉ décrit sous le nom d'*Acer saccharinum*, ce qu'il croit être le véritable Érable à sucre ; mais la description étant basée sur un spécimen d'Érable argenté, c'est à cette espèce que doit rester le nom *A. saccharinum*. Ce dernier avait été employé universellement par les botanistes pour désigner l'Érable

(147) Sur les raisons de considérer l'*A. nigrum* comme une variété de l'Érable à sucre, voir : ANDERSON, Edgar, and HUBRICHT, Leslie.— *The American Sugar Maple. I. Phylogenetic relationships, as deduced from a study of leaf variation.* Bot. Gaz., 100 : 312-323. (Déc.) 1938.

à sucre, jusqu'à ce que TORREY et GRAY remarquèrent la méprise, en 1838-40. *A. saccharinum* Wang. vel al. est donc un homonyme.

Des noms proposés ou employés pour l'Érable à sucre, *A. sacchatum* Mill. (1771) et *A. saccharum* Marsh. (1785) sont indiscutablement des fautes d'orthographes pour *A. saccharinum*. *A. palmifolium* Borek. (1795) et *A. barbatum* Michx. (1803) sont des *nomina ambigua* et partiellement aussi des *nomina dubia*.

A. SACCHAROPHORUM K. Koch (1853), est le nom valide de l'Érable à sucre.

Quant aux noms *A. saccharinum* var. *pseudoplatanoides* Pax (1886), *A. saccharum* Britton (1889), *A. barbatum* Sargent (1891), *Saccharodendron barbatum* Nieuwland (1914) et *A. Treleaseanum* Bush (1931), ce sont de simples synonymes et aussi, pour quelques-uns, des homonymes.

Le changement de nom de l'Érable à sucre exige le transfert de plusieurs variétés et formes. L'auteur propose les noms suivants :

- A. saccharophorum* K. Koch f. *glaucum* (Schmidt) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *monumentale* (Temple) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *Rugelii* (Pax) Rousseau.
- A. saccharophorum* var. *Schneckii* (Rehder) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *sinuosum* (Rehder) Rousseau
- A. saccharophorum* f. *conicum* (Fernald) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *nigrum* (Michx. f.) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *nigrum* f. *Palmeri* (Sargent) Rousseau

XII. ENGLISH SUMMARY

1. The object of this paper is the nomenclatorial history of the true Sugar Maple, hitherto generally known as *A. saccharum* Marsh., a name which, in the author's opinion, must be superseded by *A. saccharophorum* Koch.

2. Several authors have published short notices in view of solving this problem. Seven names have been proposed or employed for the Sugar Maple : *A. saccharinum*, *A. sacchatum*,

A. saccharum, *A. palmifolium*, *A. barbatum*, *A. saccharophorum* and *A. Treleaseanum*.

3. *A. saccharinum* L., 1753.— On the basis of a specimen of Silver Maple sent by KALM, LINNAEUS described under the name *A. saccharinum* what he thought to be the true Sugar Maple. KALM himself (1753-1761) used this name for the true Sugar Maple. He was followed by other botanists, namely by WANGENHEIM (1787). TORREY and GRAY (1838-40) discovered the mistake but refused to take action in consequence. It is only in 1889 that SARGENT and BRITTON recommended to follow the the International rules. *A. saccharinum* has been since then exclusively applied to the Silver Maple.

4. *A. sacchatum* Mill. 1771.— Orthographic error found in the 6th abridged edition of the Gardener's Dictionary. This name must be rejected and cannot be considered even as a synonym. If a well known botanist had proposed this name for the Sugar Maple in the last century when a valid name was wanted, *A. sacchatum* would have been imposed by the tradition and *A. saccharum* merely considered and unintentional orthographic error.

5. *A. saccharum* Marsh., 1785.— As used by MARSHALL this name is but a misspelling for *saccharinum*. This becomes evident from a comparison with LINNAEUS' *Species plantarum* and a study of the numerous misspelling of MARSHALL'S work. Furthermore, if *A. saccharum* is not rejected as a misspelling, it must be as a *nomen dubium*.— *A. saccharum* Britton (1889), proposed according to the International rules, becomes a synonym owing to the existence of a former valid name.

6. *A. palmifolium* Borekhausen, 1795.— The original description embodies incoherent and doubtful elements (Silver Maple and other unidentified species). It is a *nomen ambiguum* and probably also a *nomen dubium*.

7. *A. barbatum* Michaux, 1803.— The type is based on parts of two or three distinct species : flowers of Sugar Maple, fruits of

A. rubrum, leaves of *A. spicatum* and of *A. rubrum*. Undoubtedly a *nomen ambiguum*.— *A. barbatum* Pursh (1814) is perhaps a variety of *A. rubrum*.— *A. barbatum* Sargent (1891), proposed for the Sugar Maple and published according to the rules is rejected, owing to former homonyms and a former valid synonym.— NIEUWLAND, in 1914, made a segregation in the genus *Acer* and proposed *Saccharodendron barbatum* as the name of the Sugar Maple : this name is to be retained as a synonym.

8. *A. saccharophorum* K. Koch, 1853.— New name proposed with a reference to *A. saccharinum* Michx. fil. The latter was accompanied by a good description in compliance with the International Rules. The reference to a former effective publication gives validity to *A. saccharophorum*, as there are no former homonyms for this name nor former valid synonyms. Thence, *A. SACCHAROPHORUM* K. Koch *must be accepted as the name of the true Sugar Maple*.

9. *A. Treleaseanum* Bush, 1931.— This recent name, owing to the reference to a former synonym accompanied by a valid description, is effectively published, even if the description of *A. Treleaseanum* is too rudimentary to characterize the species. But the former valid synonym, *A. saccharophorum*, reduces *A. Treleaseanum* to synonymy. *A. Treleaseanum* was the typical Sugar Maple. For the other varieties, BUSH proposed *A. subglaucum*.

10. New combinations proposed:

- A. saccharophorum* K. Koch f. *glaucum* (Schmidt) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *monumentale* (Temple) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *Rugelii* (Pax) Rousseau.
- A. saccharophorum* var. *Schneckii* (Rehder) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *sinuosum* (Rehder) Rousseau
- A. saccharophorum* f. *conicum* (Fernald) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *nigrum* (Michx. f.) Rousseau
- A. saccharophorum* var. *nigrum* f. *Palmeri* (Sargent) Rousseau

UN NOUVEAU DIPTÈRE DU GENRE *Enicita* (SEPSIDES)

par Joseph OUELLET, c.s.v., *Université de Montréal.*

Si nous ouvrons la plus récente monographie des *Sepsidae* (1917), par A. L. Melander et A. Spuler, et l'indispensable manuel des familles et genres des diptères de l'Amérique du Nord, publié en 1934 par C. H. Curran (D.Sc. Montréal), nous constatons que la petite famille des Sepsidés ne comprend que 6 genres. Cinq d'entre eux avaient déjà des représentants dans notre province. Ils sont inscrits au catalogue des diptères du Québec, de A. F. Winn et Germain Beaulieu (2e édition revue et augmentée, par C. E. Petch et J.-B. Maltais). Quinze espèces et variétés ont été jusqu'à ce jour rencontrées sur le territoire de notre province.

La découverte d'un *Enicita* dans notre faune, ajoute au catalogue le sixième et dernier genre de cette famille d'utiles et intéressants mouchérons.

Les diptères du genre *Themira*, et surtout le *Themira minor*, ont avec ceux du genre *Enicita* une très grande ressemblance, sous le rapport de la forme, de la taille et de la coloration. Mais il nous est impossible de les confondre avec ceux du genre *Sepsis* attendu que ses 8 espèces et variétés, actuellement comprises dans notre faune, sont toutes invariablement marquées, vers le sommet de l'aile, d'une macule noirâtre bien visible, qui manque toujours aux *Enicita* et aux *Themira*.

Nous croyons donc utile d'offrir ici certains caractères propres à faciliter la détermination des femelles du *Themira minor* et de celles de l'*Enicita elegantipes*.

1° La femelle du *Themira minor* a la tête et les pattes noires ; la tête de l'*Enicita* est brune antérieurement, et ses pattes sont partiellement jaunes.

2° Les soies céphaliques du *Themira minor* sont bien développées ; elles sont évidemment faibles chez l'*Enicita*, l'orbitale est quasi invisible.

3° L'abdomen de l'*Enicita* est toujours assez nettement étranglé entre les deux segments basilaires ; celui du *Themira* ne l'est jamais.

ENICITA ELEGANTIPES n. sp.

Mâle. Longueur, 3-5.4 mm. Corps noir, étroit et cylindrique. Tête ronde, globuleuse, brune en avant, noire postérieurement, très finement pruveuse, excepté sous la gorge; péristome frangé de poils courts; trompe noire et lisse en dessous, avec 2 petites soies dressées près du milieu; palpes minuscules, noirâtres, surmontés de 2 ou 3 chêtules noirs. Face brune, carénée au milieu. Antennes courtes, noires, couvertes d'une fine pruinosité blanchâtre, le 3e article presque aussi large que long, arrondi au sommet; fosses antennaires profondes. Front noir, convexe près des antennes, déprimé sur le disque, la région occipitale pruveuse et fortement convexe; une seule soie orbitale très délicate, 1 verticale, 1 paire de postverticales peu développées.

Thorax: surface dorsale légèrement pruveuse et alutacée, à reflet verdâtre; dorsocentrale 1, notopleurale 1, 5 rangs de sétules microscopiques sur le disque; scutellum d'un noir velouté, le sommet muni de 2 soies croisées, ses bords latéraux sinués avant l'apex. Sternopleure et propleure densément pruveux, ainsi que les hanches II; mésopleure et ptéroleure d'un beau poli brillant.

Ailes subhyalines, étroites, ne dépassant pas l'abdomen; nervures noires, la plupart flavescents près de la base; cuillerons ombrés, lisière et frange plus sombres; balancier blanc, sa tige à base noirâtre.

Pattes longues, surtout les postérieures, noires, les antérieures plus ou moins brunes. Hanches I allongées, jaunes, les autres paires courtes, jaunes à l'apex seulement. Fémurs II et III jaunes à la base, leurs tibias plus ou moins jaunes au sommet. Pattes antérieures tortues et bizarrement déformées. Fémur I plus épais que les autres, portant une longue soie interne à son extrême base, fortement sinué postérieurement, avec une large excavation médiane postéro-ventrale précédée de 2 dents rapprochées, dont l'une est brune, triangulaire à base large et aplatie, vue de face, elle est accompagnée d'une fine sétule; l'autre dent est noire, plus courte et grêle, fortement penchée et arquée.

Tibia I excavé sur sa tranche antéro-ventrale et brusquement épaissi au tiers apical ; cette encoche est armée d'une courte dent brune, trapue, fortement inclinée et courbée, cette dent est précédée de 7 ou 8 chêtules noirs en rang serré, les plus longs en croc à la pointe. Tarse I plus long que le tibia, noir depuis le milieu du protarse, celui-ci est un peu comprimé latéralement, aussi long que les 4 autres segments ensemble, son angle apical surplombe la base du 2e et se termine par un groupe de sétules de longueur inégale.



FIGURE 1.— *Enicita elegantipes* n. sp.

Tarse II ; protarse grêle, jaune, dilaté à son sommet d'un noir intense, presque aussi long que le reste du tarse, garni ventralement de sétules noires sur deux rangs ; le 2e segment dilaté, aussi long que les deux suivants ensemble, noir profond, blanc à la base ; le 3e segment légèrement plus étroit, noir comme le 2e et pareillement arrondi en dessous, de la longueur des deux derniers ensemble ; le 4e segment petit, noir, peu comprimé ; le 5e noir, non comprimé.

Le tibia III porte sur sa tranche antéro-dorsale une longue aréole sensorielle, cloisonnée obliquement aux $\frac{2}{3}$ de sa longueur et couvrant les $\frac{3}{5}$ environ de la longueur totale du tibia.

Abdomen très étroit, subcylindrique, légèrement étranglé à la jonction des deux premiers segments, ceux-ci très luisants et pratiquement glabres ; les segments 3 et 4 revêtus d'une très courte pubescence noire qui progressivement s'allonge jusqu'au sommet ; le 3e segment est dilaté latéralement en une plaque pré-génitale munie, à l'angle apical, d'une touffe de longs poils recourbés et susceptibles de s'entrecroiser et même de se dissimuler sous l'abdomen. Valves hypopygiales pileuses à la base, robustes, arquées, atténuées jusqu'au tiers apical, où chacune s'amincit en lame et se termine par un éperon lisse, à pointe légèrement courbée ; les deux extrémités se croisent au repos.

Femelle. Longueur 3-5.5 mm. Généralement plus robuste. De même coloration que le mâle ; mais le jaune des pattes est plus clair et plus copieusement distribué. Ailes plus développées. Pattes antérieures et tarsi II non modifiés. Abdomen ovale, oblong, simple à l'extrémité. Tibia III dépourvu d'aréole sensorielle.

Holotype- , Val d'Espoir, comté Gaspé, P.Q., 30 juillet 1939 ; No. 1 dans la collection de l'Université de Montréal, Canada.

Allotype- , Lauzon, P.Q., 19 juin 1939, dans la même collection.

Paratypes — 74 mâles, 59 femelles, capturés par l'auteur. Localités et dates : Val d'Espoir, 70, du 25 juillet au 1er septembre 1939 ; Montréal 7, mai et juin 1935 ; Lauzon, Québec, 25, juin 1939 ; Berthierville, Québec, 25, juin 1938 ; La Trappe, Québec, 1, 24 août 1934, 1, 24 juillet 1934 ; Gaspé, P.Q., 1, 13 juillet 1939 ; Lavaltrie, P.Q., 1, 24 juin 1921.

Distribution des paratypes.

OTTAWA, Collection nationale.

QUÉBEC, Collection du ministère de l'agriculture.

NEW YORK, American Museum of Natural History.

LA TRAPPE, QUÉ. Institut agricole d'Oka.

MONTRÉAL, Institut de zoologie de l'Université de Montréal.

INVENTAIRE DESCRIPTIF DE LA FLORE MYCOLOGIQUE DU QUÉBEC. — XI

sous la direction de

René POMERLEAU et Jules BRUNEL

34. *Fomes applanatus* (Pers.) Wallr., Crypt. Flo. Ger. 2 : 511. 1833. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées.]

Syn. : *Elfvigia megaloma* (Lév.) Murrill.
Fomes megaloma (Lév.) Cooke.
Ganoderma lipsiensis (Batsch) Atk.
Fomes leucophaeus (Mont.) Cooke.

Icon. : Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 96, pl. 7, fig. 37, a-b. 1915.—
Shope, Ann. Mo. Bot. Gar. 18 : 442, pl. 32, fig. 4. 1931.— Von Schrenk et
Spaulding, U S. Dept. Agr. Bur. Plant Indus. Bull. 149 : 59, fig. 8. 1909.

Sporophore sessile, prenant quelquefois des proportions très considérables. Piléus (diam. 3-35×5-60 cm., épais. 2-10 cm.)

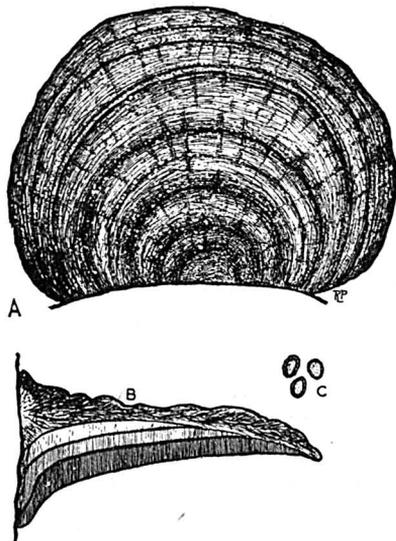


FIG. 34.— *Fomes applanatus* (Pers.) Wallr. A. Sporophore ($\times \frac{1}{4}$) ; B. Coupe du sporophore ($\times \frac{1}{4}$) ; C. Spores ($\times 225$).

ligneux, plan ou convexe ; surface cornée, dure, distincte de la chair, grisâtre, gris foncé ou brun rougeâtre, zonée et sillonnée, glabre ; marge obtuse et stérile en dessous ; chair (épais. 0.5-5 cm.) brun foncé ou ocre, subéreuse ou fibreuse, plus molle que

la croûte, vaguement zonée ; tubes (long. 0.4-1.5 cm.) formant des couches annuelles dont les plus vieilles sont envahies par un mycélium blanchâtre et les plus jeunes brun foncé, très distinctement stratifiés et séparés par une mince lisière de chair ; pores blanchâtres au début, plus foncés en vieillissant, environ 4-6 par mm. ; rebord assez épais, entier. Cystides et soies absentes. Spores (6-8.5×4.5-6 μ) brunes, semblant légèrement échinulées, ovoïdes et tronquées à l'apex. (Fig. 34).

QUÉBEC : Berthierville, sur *Ostrya virginiana* mort. 15 juin 1932. *Pomerleau* 747. (Lab. Path. Forest. Qué.). — Berthierville, sur *Acer saccharum* mort. 15 septembre 1931. *Pomerleau* 748. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Espèce très commune sur les arbres feuillus, causant une pourriture blanche du bois de cœur. On rencontre les sporophores sur les arbres vivants ou morts. Il arrive souvent que la surface soit couverte d'une poussière brunâtre pendant l'été. Cette poussière, que l'on a pris pour des conidies croissant à la surface du piléus, n'est en réalité qu'une accumulation de spores provenant des tubes du même sporophore ou d'un autre.

René POMERLEAU.

35. **Trametes suaveolens** (L.) Fries, Gen. Hym. 11. 1836.
[Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées.]

Syn. : *Boletus suaveolens* L.
Polyporus odoratus Sommerf.
Trametes odora Fries.

Icon. : Hirt, N. Y. S. Coll. Forestry Tech. Publ. 37 : pl. 7, fig. 68. 1932.—
Hubert, Outl. For. Path. p. 412, fig. 128. 1931.

Sporophore sessile, de taille moyenne, assez épais. Piléus (diam. 3-11×5-16 cm., épais. 1-5 cm.) coriace ou subéreux-mou, odorant quant il est frais, dimidié, convexe ; surface blanche, isabelle ou grisâtre, veloutée-tomentueuse ou glabre, azonée ; marge obtuse, étroitement stérile en dessous ; chair (épais. 1-2 cm.) blanche ou blanchâtre, subéreuse ; tubes (long. 0.3-1.5 cm.) blancs ou blanchâtres, quelquefois stratifiés ; pores blancs ou foncés, circulaires ou angulaires, 1-3 par mm. ; rebord épais,

entier. Cystides absentes. Spores (7-11×3-4 μ) cylindriques, hyalines, lisses. (Fig. 35).

QUÉBEC : Berthierville, sur *Populus tremuloides* vivant. 10 mai 1931. *Pomerleau 751*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : L'échantillon que nous avons a été formé l'année précédant la récolte. Cette espèce n'est mentionnée que sur les Saules et sur les Peupliers vivants ou morts. Le sporophore

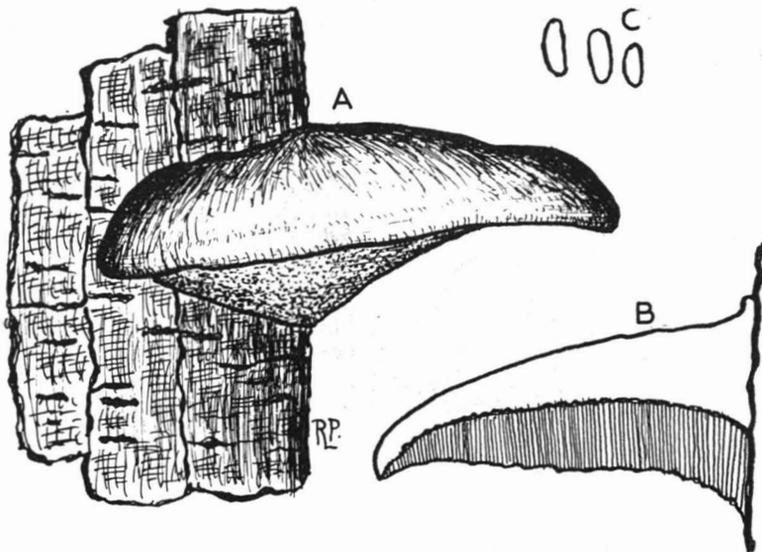


FIG. 35.— *Trametes suaveolens* (L.) Fries. A. Sporophore (× ½); B. Coupe du sporophore (× ½); C. Spores (× 450).

dégage une odeur d'anis pendant sa croissance. Le mycélium cause une carie blanche du bois.

René POMERLEAU.

36. **Fomes fomentarius** (L.) Gill. Champ. Fr. 1 : 686. 1878. [Basidiomycètes, Agaricales, Polyporacées.]

Syn. : *Boletus fomentarius* L.
Polyporus fomentarius Fries.
Elfeingia fomentaria (L.) Murrill.

Icon. : Marshall, Mushroom Book, p. 110. 1905.— Overholts, Wash. Univ. Studies 3 : 94. pl. 6, fig. 32, a-b. 1915.— Rankin, Man. Tree Dis. p. 106, fig. 11. 1923.

Sporophore sessile, de taille moyenne, onglé. Piléus (diam. 3-12×3-20 cm., épais. 2-15 cm.) ligneux ; surface grisâtre ou brunâtre, glabre, formée d'une croûte assez épaisse, dure et cornée, marquée de sillon concentrique ; marge épaisse, obtuse, stérile en dessous sur une bande étroite ; chair (épais. 1.3-4 cm.) brun foncé, assez molle, ou subéreuse, vaguement zonée ; tubes (long. 0.5-4 cm.) bruns, moins foncés que la chair, légèrement stratifiés, incrustés de blanc ; pores grisâtres-bruns, circulaires, environ 3 par mm. ; rebord assez épais, entier. Cystides et soies absentes. Spores (12-18×4-5 μ) hyalines, lisses, cylindriques-ellipsoïdes (Overholts). (Fig. 36).

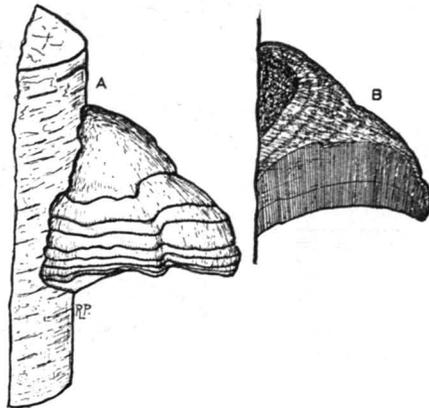


FIG. 36.—*Fomes fomentarius* (L.) Gill. A. Sporophore ($\times \frac{1}{2}$) ; B. Coupe du sporophore ($\times \frac{1}{2}$).

QUÉBEC : Duchesnay, sur tronc mort de *Betula lutea*. 15 septembre 1937. *Pomerleau 1092*. (Lab. Path. Forest. Qué.).— Berthierville, sur tronc mort de *Betula lutea*. 15 juin 1932. *Pomerleau 742*. (Lab. Path. Forest. Qué.).

NOTES : Ce champignon cause une carie très commune des arbres feuillus. Les spores sont très rarement trouvées. Il semble que cette espèce soit la cause d'une maladie grave des bouleaux qui, dans certaines régions, sont tués graduellement en commençant par les branches supérieures. La carie due à ce champignon est blanche et marbrée. René POMERLEAU.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, octobre - novembre 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol.XI)

Nos 10 et 11

RECHERCHES SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE ET LA TENEUR EN SUBSTANCES CATHARTIQUES DE LA RHUBARBE CANADIENNE (*)

par Jos. Risi, D.Sc.

Résumé

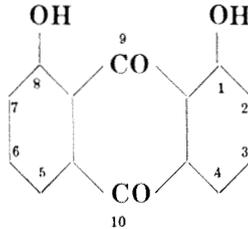
En se basant principalement sur les travaux de Tschirch et de Schmitz, l'auteur étudie la composition chimique et la teneur en substances cathartiques de la rhubarbe canadienne. Il trouve qu'elle se compare avantageusement à la rhubarbe chinoise, en ce qui concerne la teneur en cendres, en oxyméthyl-anthraquinones libres et combinés, anthrones et anthranols. Elle contient cependant des faibles quantités de rhaponticine, ce qui a pour effet de diminuer sa valeur comme drogue cathartique. L'auteur fait des recommandations relatives à la culture de la rhubarbe et à la préparation convenable des rhizomes.

I. INTRODUCTION

Le rhizome officinal de la rhubarbe appartient à la famille de drogues contenant des dérivés de l'anthracène. Nous trouvons dans ce groupe également les feuilles de Séné, d'Aloès, de Frangula et d'autres organes de plantes médicinales. Les pharmaciens rangent cette classe de drogues généralement parmi les purgatifs spécifiques dépourvus d'action secondaire irritante.

(*) Travail exécuté sous les auspices de l'Office de Recherches scientifiques de la province de Québec.

Tschirch (1), étudiant la réaction de Bornträger, trouva en 1898, que toutes ces drogues contiennent, comme principes physiologiquement actifs, plusieurs dérivés d'oxydation de l'anthracène, tous dérivant d'une substance-mère appelée chrysazine et identifiée comme 1,8-dioxyanthraquinone :



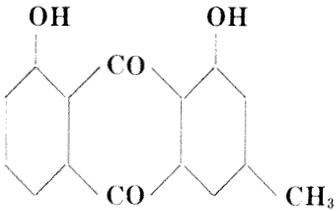
Ces dérivés se trouvent dans la plante partiellement à l'état libre, partiellement sous forme de glucosides, les derniers étant les plus importants au point de vue physiologique.

Grâce à leur caractère très instable, les glucosides de la plante vivante sont facilement hydrolysés par l'action de ferments, en donnant comme fragments un sucre et les dérivés anthraquinoniques libres correspondants.

Quoique ces glucosides soient exceptionnellement peu solubles dans l'eau, ils se trouvent à l'état de parfaite solution dans le suc cellulaire. Cette propriété anormale fut expliquée par Gilson (2) qui trouva que ces substances insolubles dans l'eau se dissolvent facilement dans les solutions diluées d'acides organiques et de tanno- et tannigluco-sides que l'on rencontre dans la plupart des cellules végétales.

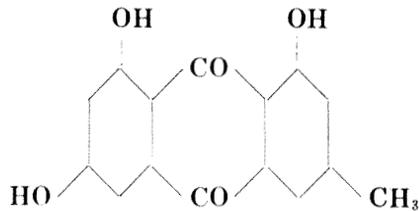
Les oxyméthylanthraquinones démontrent le caractère général des matières colorantes à cause de la présence de deux groupes chromophores et d'un ou plusieurs groupes hydroxyles salifiables. La distillation en présence de poudre de zinc (3) les réduit en méthylanthracène, généralement en β -méthylanthracène, plus rarement en son isomère α .

Selon Tschirch (4), les plus importants oxyméthylanthraquinones se trouvant dans la rhubarbe sont les suivants :



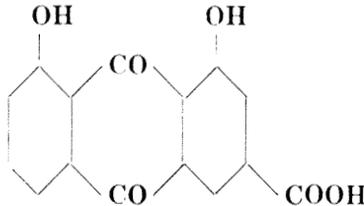
$C_{15}H_{10}O_4$. P.F.191°

1,8-dioxy-3-méthyl-anthraquinone (chrysophanol)



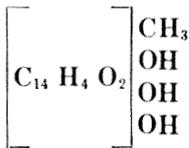
$C_{15}H_{10}O_5$. P.F.252°

1,6,8-trioxy-3-méthyl-anthraquinone (émodyne)



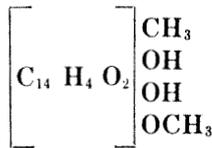
$C_{15}H_8O_6$. P.F.314°

1,8-dioxy-3-carboxy-anthraquinone (rhéine)



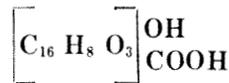
$C_{16}H_{10}O_5$. P.F.212°

Trioxy-méthyl-anthraquinone (iso-émodyne)



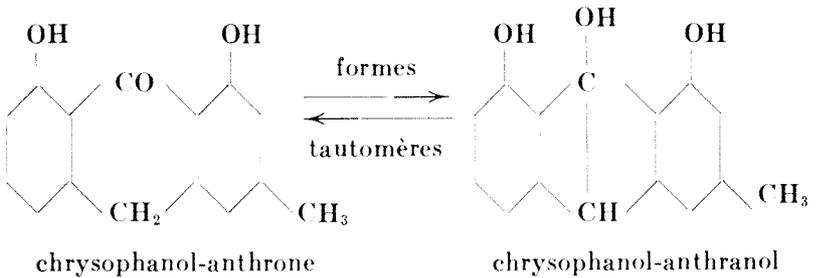
$C_{16}H_{12}O_5$. P.F.195°

Dioxyméthyl-méthoxy-anthraquinone (rhéochrysidine)



$C_{17}H_{10}O_6$

(acide rhéinologique)



Nous avons déjà mentionné que toutes les drogues de la famille de l'anthracène sont facilement caractérisées par la réaction de Bornträger. En effet, les oxyméthylantraquinones libres sont solubles dans l'éther et peuvent être extraits de leur solution aqueuse au moyen de ce solvant. D'autre part, la solution éthérée peut être quantitativement extraite par des solutions diluées d'hydroxydes alcalins, et dans cette couche aqueuse se développe alors instantanément une coloration rouge-cerise dont l'intensité est proportionnelle à la quantité d'oxyméthylantraquinones présents.

Mais les glucosides correspondants sont insolubles dans l'éther; la détermination quantitative des oxyméthylantraquinones totaux au moyen d'une telle méthode colorimétrique nécessite par conséquent l'hydrolyse préalable des glucosides. Celle-ci peut se faire par chauffage avec un acide ou un alcali dilué, ou par action d'un ferment.

La plupart des méthodes quantitatives proposées au cours des derniers quarante ans pour le dosage des oxyméthylantraquinones, sont basées sur la réaction de Bornträger. Tschirch et Hiepe (5) procèdent par comparaison spectroscopique de la solution alcaline colorée avec une solution diluée d'émodyne de concentration connue. Warin donne la description d'une méthode à extinction employant comme standard une solution de nitrate de nickel de couleur verte complémentaire. Tschirch et Christofolletti (6), ainsi que Brandt (7), décrivent une méthode de comparaison directe dans un colorimètre ordinaire, tandis que Valaer (8) se sert d'un tintomètre standard. Finalement,

Tschirch et Edner (9) appliquent à ce problème la méthode de précipitation quantitative de Bader (10), en employant la p-diazodinitroaniline qui forme avec les oxyméthylantraquinones les colorants oxyazoïques correspondants.

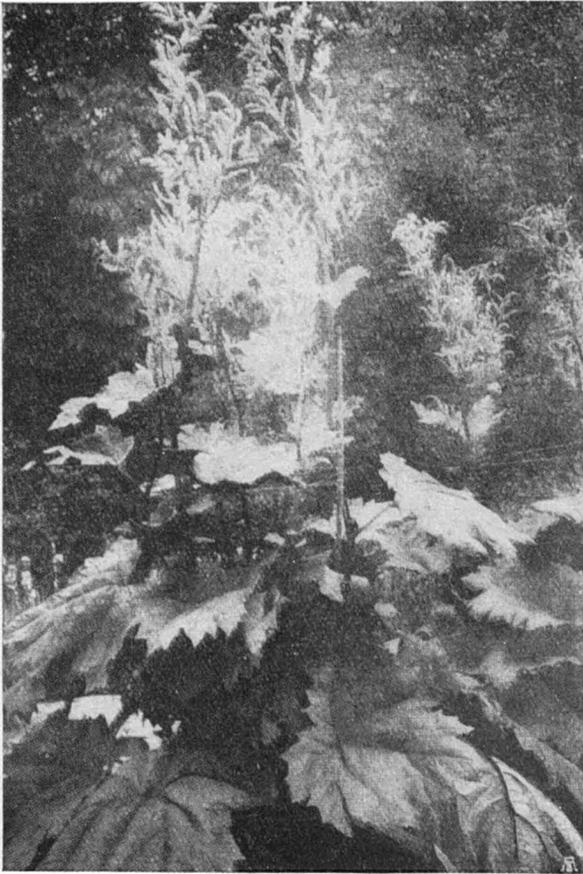


FIG. 1.—*Rheum officinale* Baillon (Photo de A. Tschirch, Pharmaceutica Acta Helvetiae, No 5 (1926).

Mais si nous considérons le fait que les drogues de la famille de l'antracène se trouvent exclusivement dans l'officine du

pharmacien, toutes ces méthodes, demandant un entraînement spécial ou des appareils dispendieux, sont trop compliquées et aucune peut être recommandée comme méthode officielle d'évaluation commerciale de ces drogues.

Voilà sans doute la raison pourquoi Schmitz (11) élabora récemment une méthode rapide et relativement simple. Il procède par titration directe des oxyméthylanthraquinones libres qui, en raison de leur caractère de colorants du type de l'alizarine, jouent le rôle d'indicateur. Dans le but de doser les anthraquinones libres on traite la rhubarbe finement pulvérisée avec un excès de potasse 0.1N, l'excès étant titré après 24 heures au moyen d'une solution d'acide chlorhydrique 0.1N. En observant exactement certaines conditions importantes, telles que le temps, la concentration, la température, le degré de finesse de la poudre, il est possible d'obtenir un virage net du rouge-orangé au jaune-pâle. Les résultats sont généralement exprimés comme chrysophanol. Pour déterminer les oxyméthylanthraquinones libres et combinés, il faut d'abord hydrolyser les glucosides par une courte ébullition avec une solution diluée de potasse, puis on procède tel qu'indiqué précédemment. Enfin, le dosage des anthraquinones totaux, des anthranols et anthrones, se fait de la même façon après avoir oxydé les anthrones et les anthranols en dérivés anthraquinoniques correspondants au moyen de peroxyde d'hydrogène parfaitement neutre ou de degré d'acidité préalablement déterminé.

Cette méthode simple sera sans doute adoptée par les pharmacopées comme méthode d'évaluation officielle des drogues de la famille de l'antracène.

Les rhizomes de *Rheum officinale* L. (fig. 1) ou d'autres variétés importés exclusivement de la Chine centrale et du Nord furent, jusqu'à ces dernières années, les seuls rhizomes officinaux. Schmitz (l. c.) suggère les limites suivantes pour un bon produit commercial :

3.38 — 5.71% d'anthraquinones libres,

4.23 — 6.56% d'anthraquinones libres et combinés,

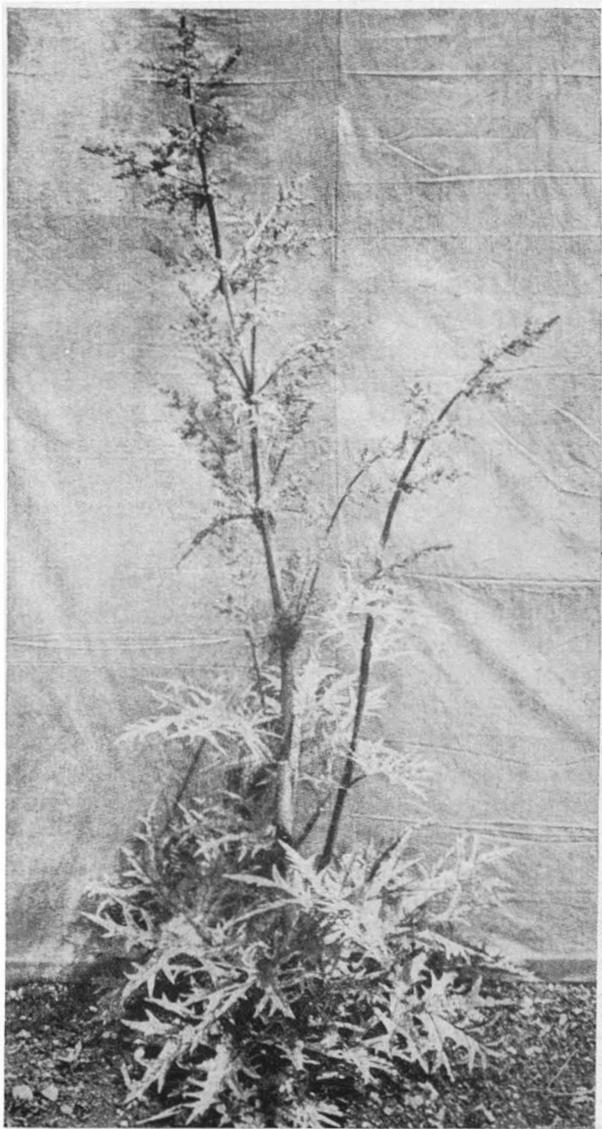


FIG. 2.— *Rheum tanguticum* (L.) Tschirch (Photo de A. Tschirch, l. c.)

6.35 — 9.94% d'antraquinones totaux, d'anthrones et anthranols, tous calculés comme chrysophanol.

Considérant que la qualité du produit chinois arrivant sur le marché européen laissait parfois à désirer et que les expéditions s'exécutaient depuis quelques années avec plus ou moins de régularité, Tschirch et ses collaborateurs entreprirent la tâche d'acclimater la rhubarbe chinoise en Suisse. Leurs efforts furent couronnés de succès non seulement au point de vue purement botanique, mais aussi au point de vue économique, car la culture en grande échelle de l'espèce *Rheum tanguticum* (L.) Tschirch (fig. 2) joue aujourd'hui un certain rôle dans l'économie nationale de ce pays qui fournit maintenant au marché européen un produit strictement standardisé non seulement identique, mais parfois supérieur à la rhubarbe chinoise en ce qui concerne la composition chimique et l'action cathartique.

Le commerce pharmaceutique du Canada et de l'Amérique du Nord importe chaque année des quantités considérables de rhizomes chinois. Très récemment, et pour les mêmes raisons déjà citées, on rencontre occasionnellement sur le marché local, dans la province de Québec en particulier, une quantité limitée de rhizomes provenant de l'espèce *Rheum rhaponticum* L. (fig. 3) couramment cultivée au Canada. Quoique ces rhizomes canadiens se présentent généralement sur le marché sous une apparence extérieure assez mauvaise (écorce noire), ils donnent une poudre jaune-brunâtre dont l'odeur est presque aussi agréable que celle des rhubarbes suisse et chinoise. Vu que la valeur chimique et thérapeutique de notre rhubarbe n'a pas encore été étudiée, nous avons entrepris ce travail qui nous a été suggéré par M. J.-H. Lavoie, chef du Service de l'Horticulture du Ministère provincial de l'Agriculture. Le but de nos recherches était d'établir si la substitution du produit canadien à la rhubarbe chinoise sur le marché local est scientifiquement justifiée.

II. MÉTHODE ANALYTIQUE

Adoptant la méthode de Schmitz (11) ci-haut mentionnée, voici comment nous avons opéré :

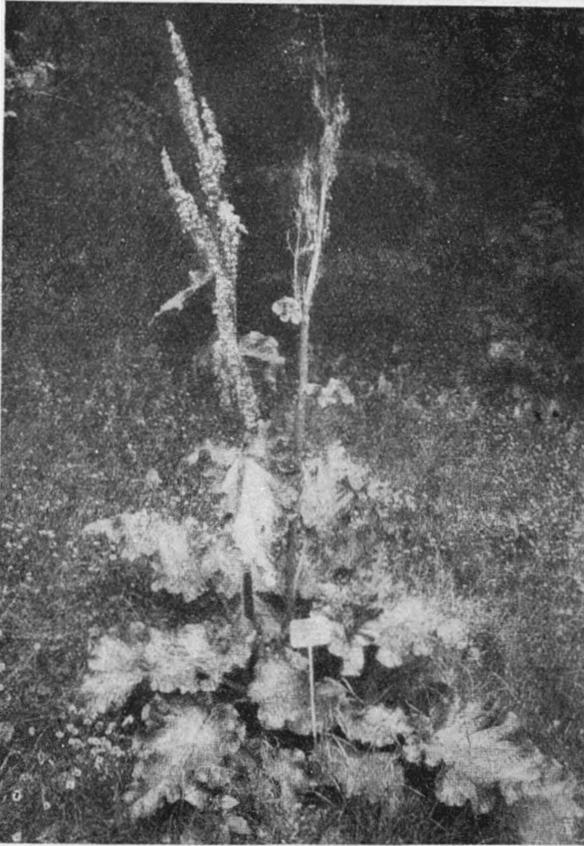


FIG. 3.— *Rheum raphaniticum* L. (Photo de A. Tschirch, l. c.)

1° — Dosage des anthraquinones libres.

On place 0.0300 gramme de poudre de rhubarbe, parfaitement séchée à l'air et tamisée au tamis de soie (une très grande

finesse de la poudre est bien importante !), dans une fiole conique de 250 cc, on y ajoute 5 cc de potasse 0.1N, on bouche la fiole et on l'abandonne à température ordinaire pendant 24 heures. On ajoute alors 100cc d'eau distillée fraîchement bouillie (afin de la débarrasser de l'anhydride carbonique), et on titre l'excès de la base au moyen d'une solution d'acide chlorhydrique 0.1N. Avec un peu d'expérience, le virage du rouge au jaune peut être observé avec grande précision, surtout à la lumière du jour, moins bien à la lumière artificielle. On ne doit pas employer plus de 4.2cc et pas moins de 3.65 cc d'acide chlorhydrique 0.1N, en d'autres termes, les échantillons de rhubarbe de bonne valeur pharmacologique, telle qu'exigée par les pharmacopées, doivent consommer pas moins de 0.8 cc et pas plus de 1.35 cc de potasse 0.1N, ce qui correspond à une teneur de 3.38 à 5.71% d'anthraquinones libres, calculés comme acide chrysophanique (chrysophanol) $C_{15}H_{10}O_4$. Les titrations s'effectuent avantageusement au moyen de burettes graduées au centième de cc.

2° — *Dosage des anthraquinones libres et combinés*

On place 0.0300 g de poudre de rhubarbe, séchée et tamisée tel que décrit, dans une fiole conique de 250 cc, on y ajoute 5 cc de potasse 0.1N, on bouche la fiole et on l'abandonne à température ordinaire pendant 23 heures. On ajoute alors 25 cc d'eau distillée fraîchement bouillie et on porte à l'ébullition pendant exactement une minute, sur une flamme modérée. On laisse refroidir et reposer pendant une heure. On porte le volume à 100 cc en ajoutant de l'eau distillée bouillie et on titre l'excès de la base par l'acide chlorhydrique 0.1N. On ne doit pas employer plus de 4 cc et pas moins de 3.45 cc d'acide, ce qui correspond à pas moins de 1.0 cc et pas plus de 1.55 cc de potasse 0.1N consommée, ou, en d'autres termes, à une teneur variant entre 4.23 et 6.56% de dérivés anthraquinoniques libres et combinés, calculés comme acide chrysophanique.

3° — *Calcul des anthraquinones combinés*

La différence entre les résultats des dosages 1 et 2 donne la teneur en anthraquinones combinés (présents sous forme de glucosides), calculés comme acide chrysophanique.

4° — *Dosage des anthraquinones totaux, anthranols et anthrones*

On place 0.0300 g de poudre de rhubarbe, séchée et tamisée tel que décrit, dans une fiole conique de 250 cc, on y ajoute 1 cc de peroxyde d'hydrogène à 30% préalablement titré afin de déterminer exactement son acidité (due à l'addition courante d'acide barbiturique comme stabilisateur), en ayant soin d'humecter également toute la poudre, et on abandonne la fiole pendant $\frac{1}{2}$ heure. On ajoute alors 5 cc de potasse 0.1N, on bouche la fiole, on l'abandonne pendant 24 heures, puis on ajoute 33 cc d'eau distillée bouillie et parfaitement neutre, on porte lentement à l'ébullition que l'on maintient pendant exactement une minute et on laisse reposer la fiole pendant $\frac{1}{2}$ heure. On porte alors le volume à 100-120cc avec de l'eau distillée bouillie neutre, et on titre l'excès de potasse par l'acide chlorhydrique 0.1N, le virage étant du rose-orangé au jaune-pâle. En tenant compte de l'acidité du peroxyde d'hydrogène déterminé par des essais à blanc, on ne doit employer plus de 3.5 cc et pas moins de 2.65 cc d'acide, ce qui correspond à pas moins de 1.5 cc et pas plus de 2.35 cc de potasse 0.1N consommée, ou, en d'autres termes, à une teneur variant entre 6.35 et 9.94% d'anthraquinones totaux, d'anthranols et d'anthrones, calculés comme acide chrysophanique.

5° *Calcul des anthranols et anthrones*

La différence entre les résultats des dosages 2 et 4, multipliée par 0.945, $\left(\frac{C_{15}H_{12}O_3}{C_{15}H_{10}O_4} \right)$, donne la teneur en anthranols et anthrones, calculés comme chrysophanol-anthranol $C_{15}H_{12}O_3$.

TABLEAU

COMPOSITION ET TENEUR EN SUBSTANCES

No	Provenance de l'échantillon	1 Humidité sur la sub- stance fraîche %	2 Humidité sur la sub- stance séchée à l'air %	3 Cendres calcul. sur la sub- stance séchée à l'air %
1	Rhizomé de <i>Rheum palmatum</i> (L.) Tschirch. cultivé à Berne. 1936....			
2	<i>Rhizoma Rhei Chinense</i> , échantillon commercial.		7.06	8.42
	Rhizomes de rhubarbe canadienne, échantillons commerciaux :			
3	Marque SP.		9.03	6.93
4	" SS.		9.32	5.01
5	" SL.		9.79	8.30
6	" MSL.		10.94	11.36
7	" BF I.		8.98	12.20
8	" BF II.		7.94	11.74
9	" W.		10.30	5.56
10	" Y.		8.91	10.38
	Rhizomes frais de rhubarbe canadienne, séchés à l'air :			
11	diamètre : 0 à 1 cm.	74.92	12.03	
12	" 1 à 3 cm.	80.16	11.00	
13	" plus de 3 cm.	79.31	10.40	
	Rhizomes frais de rhubarbe canadienne, séchés dans l'étuve à 100° pendant 16 h.			
14	diamètre : 0 à 1 cm.	74.92		
15	" 1 à 3 cm.	80.16		
16	" plus de 3 cm.	79.31		

No 1

CATHARTIQUES DE QUELQUES RHUBARBES

4 Cendres calcul. sur la sub- stance séchée à 100° %	5 Substances cathartiques					6 o
	7 Anthra- quino- res libres calculés comme chryso- pharol %	8 Anthra- quino- res et com- binés, comme chryso- pharol %	9 Anthra- quino- res com- binés, comme chryso- pharol %	10 Anthra- quino- nes + an- thrones + an- thran- ols, comme chryso- pharol %	11 Anthro- res + an- thranols calc. comme chryso- pharol- antra- nol %	
	4.65	5.71	1.06	7.62	1.80	1
9.06	4.02	6.77	2.75	8.25	1.40	2
7.62	2.54	3.38	0.84	6.35	2.80	3
5.52	3.17	4.44	1.27	5.71	1.20	4
9.20	2.96	4.02	1.06	5.29	1.20	5
12.75	4.23	5.92	1.69	9.73	3.60	6
13.40	3.38	4.86	1.48	6.13	1.20	7
12.75	5.07	5.71	0.64	7.83	2.00	8
6.20	3.17	4.23	1.06	6.56	2.10	9
11.39	3.60	5.29	1.69	6.98	1.60	10
	3.38	4.44	1.06	6.35	1.60	11
	3.17	4.02	0.85	5.71	1.60	12
	3.38	4.23	0.85	6.13	1.60	13
13.20	3.60	4.65	1.05	6.77	2.00	14
7.70	3.33	4.86	1.48	6.56	1.60	15
8.29	3.60	4.44	0.60	5.92	1.40	16

III. RÉSULTATS

Le tableau No 1 donne la composition chimique et la teneur en substances cathartiques de quelques rhizomes commerciaux provenant de différents endroits de la province de Québec, en comparaison avec deux échantillons-type d'origine suisse et chinoise, ainsi que de quelques rhizomes canadiens fraîchement récoltés. Les résultats exprimés dans les colonnes 1 à 4 ont été obtenus en collaboration avec M. Louis Cloutier, D.Sc.. Les oxyméthylantraquinones (colonnes 5 à 9 du tableau) ont été déterminés selon la méthode de Schmitz ci-haut décrite.

En ce qui concerne l'humidité et les cendres, la rhubarbe canadienne se compare avantageusement à la rhubarbe chinoise. Les pharmacopées des différents pays fixent la teneur en cendres entre 7 et 15%, tandis que la U.S.P. recommande une limite maximum de 13%. La rhubarbe canadienne satisfait donc pleinement les exigences du code.

Quant à la teneur en substances cathartiques, le tableau démontre que les échantillons commerciaux de rhubarbe canadienne Nos 6, 7, 9 et 10 sont tous en dedans des limites suggérées par Schmitz (voir plus haut) pour les anthraquinones libres (colonne 5 du tableau), les anthraquinones combinés (colonne 6) et les anthraquinones totaux (colonne 8). Il en est de même dans le cas des rhizomes fraîchement récoltés et séchés à l'air, Nos 11 et 13, ainsi que des rhizomes frais séchés dans l'étuve, Nos 14, 15 et 16. Les autres échantillons, Nos 3, 4, 5, 8 et 12, tout en étant plutôt faibles, s'approchent des limites inférieures suggérées par Schmitz. D'autre part, les échantillons Nos 6 et 8 sont même plus riches en anthraquinones libres que la rhubarbe chinoise No 2.

Ces résultats nous justifient donc de conclure que les rhizomes de rhubarbe canadienne, bien cultivés, bien sélectionnés et surtout convenablement préparés, peuvent entrer en compétition avec la rhubarbe chinoise au point de vue de la composition chimique. Cependant, une composition chimique semblable ou même identique en ce qui concerne certains ingrédients n'est pas suffisante, dès que nous entrons dans le domaine des drogues, car l'étude

comparative de leurs propriétés physiologiques est tout aussi importante.

IV. ACTIVITÉ PHYSIOLOGIQUE ET TENEUR EN RHAPONTICINE

Nous avons d'abord administré, par voie buccale, de la poudre de rhubarbe canadienne, à la dose de 0.05 à 0.10 gramme, à des souris de laboratoire (*). L'administration a produit un effet laxatif chez certains individus, tandis que le résultat était moins concluant chez d'autres. Les essais sur les animaux ne nous permettaient pas de tirer des conclusions définitives sur l'efficacité physiologique de la drogue canadienne. Nous préférons donc de l'essayer directement sur l'organisme humain. L'administration par voie buccale, à l'homme adulte, de quantités de poudre de rhizomes variant entre 0.25 et 1.0 gramme produit un effet nettement laxatif, mais cet effet est accompagné de légères douleurs abdominales dont l'intensité augmente en fonction de la dose, alors que les drogues chinoise et suisse, essayées à titre de comparaison, ne provoquent pas de telles douleurs.

Cette constatation nous conduisait à supposer la présence, dans la rhubarbe canadienne, d'un autre glucoside, appelé rhaponticine, $C_{21}H_{24}O_9$, qui donne par hydrolyse du glucose et de la rhapontigénine, $C_{15}H_{14}O_4$. Ce dernier est également un oxyméthylanthraquinone et on lui attribue la désagréable propriété physiologique ci-dessus mentionnée.

M. Ruszkowski (12) a démontré que la rhubarbe polonaise est une variété de *Rheum rhaponticum* contenant de la rhaponticine, tout comme l'espèce *Rheum emodii*, tandis que les variétés et formes hybridées des espèces *Rheum palmatum* et *Rheum chinense (officinale)* ne contiennent pas de trace de rhaponticine. Mohinddin et Katti (13) ont prouvé, par exemple, que la rhubarbe des Indes et de la région de l'Himalaya (*Rheum emodii* Wall.) contient 0.7% de rhaponticine et que cette forte teneur empêche l'emploi de cette espèce en thérapeutique.

(*) Expériences faites avec la collaboration de M. J.-L. Tremblay, D. Sc., directeur du Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Laval.

Nous avons donc soumis les rhizomes de rhubarbe canadienne à la recherche qualitative et quantitative de la rhaponticine.

La recherche qualitative se fait avantageusement d'après les indications données par Schürhoff et Plettner (14). Une solution alcoolique de furfural additionnée d'acide sulfurique concentré se colore en violet en présence de rhaponticine, alors que la rhubarbe ne contenant pas ce glucoside se dissout avec une coloration jaune. Afin d'examiner la rhubarbe au microscope, on peut aussi placer 2 à 3 gouttes d'une solution de furfural dans 10% d'alcool sur le porte-objet, y ajouter 3 gouttes d'acide sulfurique concentré, puis saupoudrer sur le liquide une trace de poudre de rhubarbe en observant le changement au microscope. En présence de rhaponticine, les particules en voie de se dissoudre se colorent en violet. Ces deux méthodes, appliquées à la rhubarbe canadienne (échantillons Nos 3, 6, 8 et 10, voir tableau No 1), ont nettement démontré la présence de rhaponticine.

Pour le dosage quantitatif de la rhaponticine nous nous sommes servis des indications de M. Ruszkowski (12). On extrait une quantité pesée de poudre de rhubarbe très fine à l'alcool dans un appareil à extraction ordinaire, puis on chauffe l'extrait alcoolique pendant quelques minutes en présence d'eau et d'acide sulfurique. Il se forme alors un précipité de cristaux jaunes que l'on filtre, lave, sèche et pèse. Les divers échantillons de rhubarbe canadienne examinés contiennent de 0.3 à 0.4% de rhaponticine.

Cette constatation nous permet en même temps de tirer certaines conclusions concernant la parenté génétique de notre rhubarbe. Les botanistes croient que, dans certains cas, la rhubarbe canadienne pourrait être une forme hybridée entre le *Rheum rhaponticum* et d'autres espèces telles que *Rheum undulatum* et *Rheum palmatum*. L'étude chimique nous porte donc à éliminer à priori la possibilité de l'hybridation avec *Rheum palmatum*, vu que cette espèce ne contient pas de rhaponticine.

A cause de la présence de rhaponticine dans les rhizomes, la rhubarbe canadienne telle qu'actuellement cultivée, tout en fournissant au marché domestique un légume d'excellentes qua-

lités digestives et nutritives, ne pourra donc pas entrer en compétition sérieuse avec la drogue chinoise sur le marché pharmaceutique, à moins de réussir à abaisser la teneur en rhaponticine à la suite de croisements sélectifs; mais c'est là un travail réservé aux botanistes. D'autre part, il serait bien regrettable d'étouffer dans le berceau l'heureuse initiative de vouloir produire chez nous tout ce que nous pouvons. Voilà pourquoi nous avons entrepris, avec la généreuse collaboration des autorités du Jardin Botanique de Montréal, des essais de culture de la rhubarbe chinoise, au moyen de graines authentiques de *Rheum tanguticum* (L.) Tschirch, provenant de la région du Kukunor dans le district de Sensi (Chine du Nord) et apportées en Suisse par l'expédition scientifique du Dr Tafel. Ces graines nous ont été gracieusement fournies par M. W. H. Schopfer, directeur du Jardin Botanique de l'Université de Berne; nous profitons de l'occasion pour l'assurer de notre profonde reconnaissance.

Les essais d'acclimatation ont été couronnés de succès et tout indique que la rhubarbe chinoise se cultivera très bien dans la province de Québec. Nos cultivateurs qui disposent d'un lopin de terre propice à la culture de la rhubarbe officinale et qui désirent se créer une intéressante source de revenu secondaire, pourront donc s'adresser au Jardin Botanique de Montréal pour obtenir des rhizomes ou des graines de l'espèce mentionnée.

Vu que les rhizomes de rhubarbe canadienne actuellement offerts sur le marché sont présentés sous une forme et une apparence peu favorables (écorces noires et rhizomes non classés), vu aussi le fait que la préparation convenable des rhizomes demande une bonne dose d'expérience et d'habileté, nous terminons ce travail en donnant quelques recommandations d'ordre pratique concernant les conditions de culture et de traitement des rhizomes, indications que nous avons tiré de diverses publications de Tschirch (15).

V. CULTURE DE LA RHUBARBE ET PRÉPARATION DES RHIZOMES

La reproduction de la rhubarbe est facile, soit par les graines, soit par les rhizomes. La deuxième méthode est cependant

préférable. On n'a qu'à séparer du rhizome les 20 à 30 "bourgeons" qui se trouvent sur un rhizome adulte, les planter en couches chaudes enrichies de fumier bien décomposé, les couvrir d'une fenêtré, les disposer de façon à protéger les plantules du soleil ardent tout en leur accordant un peu de soleil matinal, puis les transplanter dans la terre. La reproduction au moyen de graines se fait de la même façon.

Il faut, de plus, donner à la rhubarbe autant que possible les conditions de son habitat original. Le colonel Przewalski, chef d'une expédition, rapporte que la rhubarbe pousse dans le Nord de la Chine de préférence sur une terre noire légère, à l'ombre de la forêt le long des rivières, sur le versant Nord de pentes montagneuses. Nos cultivateurs devront donc surtout remarquer qu'il faut, pour bien réussir, une terre noire légère, mais non sablonneuse et qu'il faut aussi choisir des lopins de terre plutôt humides et ombragés. Dans le but d'obtenir de bons rendements, on recommande enfin l'emploi d'un bon engrais minéral complet, composé de kainite, de phosphate, et de sulfate d'ammonium.

La récolte des rhizomes doit se faire à la fin d'août ou en septembre, c'est-à-dire au moment de la maturité complète des fruits (graines). A ce moment, les rhizomes sont moins juteux et 10 lbs de rhizomes frais donnent environ 7 lbs de produit sec, tandis qu'en juin et juillet ils sont plutôt spongieux et ne donnent que 3 lbs de produit sec par 10 lbs de rhizomes frais. De plus, la teneur en oxyméthylanthraquinones physiologiquement actifs est plus forte en automne que durant l'été. En hiver et au printemps les rhizomes sont pratiquement dépourvus d'ingrédients cathartiques.

Lors de la récolte on arrache les rhizomes adultes suffisamment grands, on les nettoie grossièrement, on coupe les pétioles ("bâtons"), on écorce soigneusement les rhizomes au moyen d'un couteau en cuivre ou en acier cuivré en enlevant les racines, les vieux "bourgeons" et surtout toutes les parties muqueuses et noires de l'écorce. Enfin on procède à un nettoyage à fond, on découpe les rhizomes en petits morceaux mesurant quelques

pouces, on les enfle au moyen d'une aiguille cuivrée sur une corde que l'on suspend au séchoir. Le séchage doit se faire dans un hangar ouvert, bien aéré, mais les rhizomes ne doivent jamais être exposés à la lumière solaire directe et ne pas venir en contact avec du fer (d'où l'importance des couteaux en cuivre !). Lorsque les morceaux sont pratiquement secs, on procède à un deuxième écorçage en enlevant encore une fois toutes les parties noires, puis on termine le séchage sur la corde. Enfin, on pulvérise les rhizomes parfaitement secs et on comprime la poudre en tablettes de 0.25 gramme (4 grains) que l'on offre au commerce pharmaceutique.

Grâce à ce procédé de préparation éprouvé il y a facilement moyen d'obtenir un beau produit uniforme donnant une poudre jaune-orangée, à odeur agréable et de bonne valeur thérapeutique, non seulement identique, mais parfois supérieur au produit chinois.

Si, jusqu'à présent, la culture de la rhubarbe officinale dans la plupart des pays n'a pris l'essor qu'elle mérite, c'est qu'un produit mal préparé n'est pas vendable. La drogue non ou mal écorcée a une surface noire et une odeur plutôt désagréable. Cette apparence est répugnante pour l'acheteur et on a beau lui dire et redire que la composition chimique et la valeur thérapeutique de la drogue sont les mêmes que celles d'un produit bien préparé. Nous insistons donc sur le fait que le succès de cette intéressante industrie rurale est uniquement conditionnée par la méthode d'écorçage et de séchage, bref, par la méthode de préparation des rhizomes. Il ne faut, surtout, pas se laisser décourager par les premiers échecs, car, avec un peu de patience et d'expérience il y a moyen de faire chez nous un produit qui pourra être substitué au produit chinois sur le marché local. L'écorçage, le séchage et la manipulation générale n'est d'ailleurs pas une affaire bien dispendieuse, car ce travail peut se faire par les enfants, sur une échelle domestique, ou par des chômeurs, sur l'échelle industrielle, à condition naturellement que tout le travail soit bien surveillé et contrôlé.

*Laboratoire de Chimie organique, Département de Chimie, Faculté des Sciences,
Université Laval, Québec.*

Bibliographie

- (1) TSCHIRCH, A. Berichte der Deutschen pharm. Ges., 1898, p. 174.
- (2) GILSON, Les principes purg. de la rhub. de chin. Gan., 1905.
- (3) OESTERLE et TISZA, Archiv der Pharmacie, 1908, p. 151.
- (4) TSCHIRCH, A. Handbuch der Pharmakognosie, p. 1361-63.
- (5) TSCHIRCH et HIEPE, Pharmazeut. Post, 1901, No 17-19.
- (6) TSCHIRCH et
CRISTOFOLETTI, Thèse, Université de Berne.
- (7) BRANDT, Pharmazeut. Zeitung, No 49, p. 521 (1922).
- (8) VALAER, P. The American Journal of Pharmacy, 1931, p. 495. The Journ. of the Am. Pharm. Assoc., 1930, p. 235, et 1931, p. 1210.
- (9) TSCHIRCH et EDNER, Archiv der Pharmacie, 1907, p. 150.
- (10) BADER, Bull. des Scienc. diu Bucurasci, 1899, p. 51.
- (11) SCHMITZ, P. Thèse, Université de Berne, 1929.
- (12) RUSZKOWSKI, Chem. Centralblatt, 1930, I, 1339.
- (13) MOHINDDIN et KATTI, Chem. Centralblatt, 1933, II, 1059.
- (14) SCHÜRHOFF et
PLETTNER, Chem. Centralblatt, 1937, II, 1617.
- (15) TSCHIRCH, A. Schweiz. Apothekerzeitung, Vol. 51, Nos 44, 46, 47, 49. Pharmaceutica Acta Helvetiae, No 5 (1926) et No 9 (1932). Die Deutsche Heilpflanze, No 6 (1935).

ÉTUDE SUR LES MAMMIFÈRES AQUATIQUES (1)

I. LA PEAU DU MARSOUIN BLANC OU BELUGA

(*Delphinapterus leucas*)

Par W. BONIN et V. D. VLADYKOV

(*Laboratoire d'histoembryologie et Institut de Zoologie de
l'Université de Montréal*)

Contributions de l'Institut de Zoologie de l'Université de
Montréal.— No 7.

Table des matières

INTRODUCTION	253
STRUCTURE DE LA PEAU	255
Aspect macroscopique	255
Étude microscopique	257
1. Embryons	257
2. Jeunes et adultes	260
a. Épiderme	260
b. Derme	265
c. Hypoderme	268
Comparaison entre la peau du Béluga et celle de la vache	269
FABRICATION DU CUIR	271
Écorchement et préparation des peaux	272
Tannage	277
USAGES	279
CONCLUSION	285
BIBLIOGRAPHIE	286

INTRODUCTION (2)

Au cours de recherches entreprises sur le Marsouin blanc ou Béluga du fleuve Saint-Laurent (Vladykov, 1939) on a recueilli

(1) Plusieurs travaux sont en préparation sur ce sujet. Ils seront numérotés d'après leur ordre d'apparition et non d'après leur subordination logique.

(2) Cette étude a été exécutée grâce aux subsides de la Fondation Rougier-Armandie et du Ministère des Pêcheries de la province de Québec.

Le Dr Georges Préfontaine, directeur de l'Institut de Zoologie de l'Université de Montréal, s'est intéressé à ce travail et il nous a fait d'utiles suggestions.

Les maisons E. B. Balmforth Ltd (Leeds) et Gryfe Tannery Limited (Bridge of Weir) ont gracieusement fourni des échantillons de leurs produits et maints renseignements utiles à notre but.

plusieurs échantillons de peau en vue de faire une étude spéciale sur ce sujet.

Les auteurs se proposent d'une part de présenter une étude histologique de la peau du Béluga et, d'autre part, de donner quelques renseignements pratiques sur la préparation et l'usage du cuir.

La peau des Mammifères est formée essentiellement de deux parties superposées ; la plus superficielle est constituée par un grand nombre de cellules épithéliales disposées en plusieurs strates : c'est l'*épiderme*. L'autre partie, de nature conjonctive, forme une couche épaisse que l'on peut diviser en deux zones de structure différente : la zone superficielle est le *chorion* ou *derme proprement dit* ou *cutis vera* ; situé immédiatement sous l'épiderme, il est formé par une trame fibrillo-cellulaire dense où les fibres collagènes du tissu conjonctif sont très nombreuses et serrées les unes contre les autres. La couche la plus profonde est l'*hypoderme* ; le tissu conjonctif y est plus ou moins lâche suivant l'espèce considérée ; souvent le tissu adipeux est très abondant.

Pendant le développement embryonnaire, l'épiderme a donné naissance à des organites qui ont envahi la couche conjonctive : ce sont les *annexes* de la peau. On en décrit trois types : les glandes sudoripares, les glandes sébacées et les phanères (poils, ongles, etc.).

Chez les Cétacés, on a noté l'absence des glandes sudoripares (Kellogg, 1938) ; les poils et les glandes sébacées manquent à peu près complètement (Howell, 1930). De plus, on sait depuis longtemps que l'épiderme repose sur un coussinet graisseux, huileux, qui est l'hypoderme (lard). Le derme est réduit au minimum ou n'existe pas.

Deux seules espèces d'une même sous-famille (les Delphinaptéridés) possèdent un derme épais ; ce sont *Delphinapterus leucas* ou Béluga et *Monodon monoceros* ou Narval (Harmer, 1930). La structure histologique de la peau de ces deux espèces n'a pas été décrite bien qu'elle présente certaines particularités fort intéressantes.

Nous avons étudié la peau de *Delphinapterus leucas* appelé ici, dans la province de Québec, le Marsouin blanc.

Nous avons à notre disposition deux foetus de 113 et 318 millimètres de longueur et des échantillons de peau crue de sujets jeunes et adultes.

ASPECT MACROSCOPIQUE

La coloration de la peau change pendant la croissance. La peau du foetus est brunâtre de même que celle du sujet jeune (Veau). Quand l'animal a atteint une taille de sept pieds il prend une livrée bleuâtre caractéristique qui lui a fait donner, parmi les chasseurs du St-Laurent, le nom de Bleuvet. Lorsque sa taille dépasse 9 pieds, le Bleuvet devient le Blanchon ; il est blanc grisâtre et commence à perdre toute pigmentation. Le Marsouin dont la taille dépasse 11 pieds est blanc, d'un blanc brillant qui réfléchit la lumière.

Ces variations de la coloration sont les mêmes dans les deux sexes ; on ne note pas de différence de coloration entre la peau du mâle et celle de la femelle.

La figure I représente trois coupes macroscopiques de la peau d'un Bleuvet de sept pieds et huit pouces de longueur, d'un Blanchon de dix pieds et deux pouces, d'un Marsouin blanc de douze pieds et sept pouces. Ces échantillons ont été prélevés sur la face dorsale de la région thoracique.

On notera que l'épaisseur de l'épiderme et du derme ne varie guère. L'épiderme mesure 9 millimètres dans les trois cas. Chez d'autres spécimens, les variations n'ont jamais excédé un millimètre en plus ou en moins. Cet épiderme épais est appelé « écaille » (1) par les chasseurs de Marsouins. A l'œil nu la surface de l'épiderme est brillante et réfléchit la lumière ; la peau semble enveloppée par un étui mince de papier-cristal (« cellophane »).

Le derme mesure en général 3 millimètres d'épaisseur mais il peut atteindre chez les sujets âgés jusqu'à 5 millimètres.

(1) Certains pêcheurs prononcent « caille », par un vice évident de prononciation.

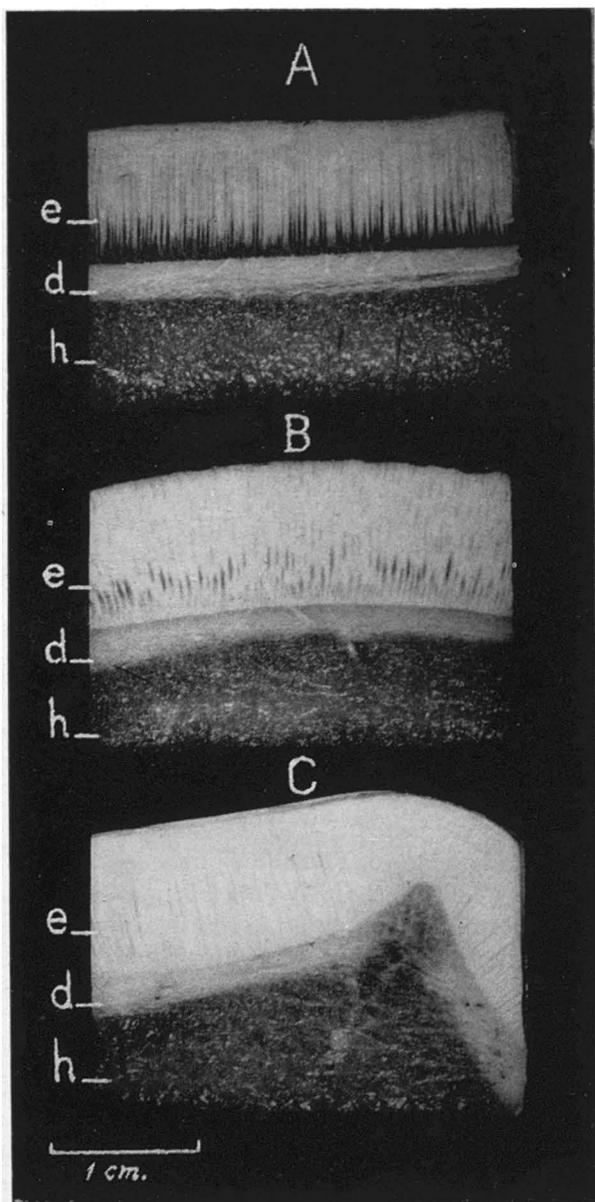


FIGURE 1.—Aspect macroscopique de la peau de *Delphinapterus leucas*.
 A. Bleuвет de 7 pieds et 8 pouces de longueur.
 B. Blanchon de 10 pieds et 2 pouces de longueur.
 C. Marsouin blanc de 12 pieds et 7 pouces de longueur.
 e.—épiderme ; d.—derme ; h.—hypoderme (en partie).

L'hypoderme ou « lard » est excessivement épais. Ses variations suivant l'âge et la longueur ont été étudiées par l'un d'entre nous (Vladykov, 1939). Chez l'adulte du sexe mâle l'hypoderme peut mesurer jusqu'à 17 centimètres d'épaisseur.

Cette figure 1 nous permet aussi de nous rendre compte des différences de coloration entre le Bleuvet, le Blanchon et le Marsouin blanc. Nous expliquerons ces colorations diverses par l'étude microscopique ; dès maintenant, on se rend compte à l'œil nu que seul l'épiderme présente des variations dans ces trois cas. Le derme possède un aspect identique de même que l'hypoderme. Chez les sujets plus jeunes et chez le foetus où la peau est brunâtre, notre matériel n'est pas suffisant pour conclure dans le même sens.

ÉTUDE MICROSCOPIQUE

L'étude microscopique a porté sur des pièces fixées au liquide de Bouin ou au formol à 10%. Les coupes de 7 ou 10 micra d'épaisseur ont été colorées soit d'après la méthode trichromique de Masson, soit à l'hémalun-érythrosine-orange G, soit au Weigert.

Embryons

Chez le foetus de 318 millimètres de longueur, l'épiderme est pavimenteux stratifié. La zone la plus profonde est constituée par une couche unique de cellules cylindriques juxtaposées qui sont implantées perpendiculairement à la vitrée, membrane bien colorée, épaisse et facilement identifiable sur la figure 2.

Ces cellules de la couche basilaire montrent dans leur cytoplasme des grains de mélanine bruns ou noirs. Ces grains, bien que répartis un peu partout, occupent pour la plupart leur pôle superficiel. Ces grains sont plus nombreux dans la couche sus-jacente constituée par des cellules déjà aplaties qui sont parallèles à la surface et à la vitrée. Les noyaux des cellules de cette deuxième couche sont finement granuleux, leur cytoplasme devient très acidophile au Ponceau-fuchsine (1). Au-dessus de ces cellules saupoudrées de grains de mélanine nous voyons quatre ou cinq couches d'éléments très aplatis, à noyau allongé et sombre.

(1) Colorants acidophiles du trichrome de Masson.

Le derme est constitué par du mésenchyme évolué ; les fibres collagènes, très grêles, font leur apparition et se colorent en bleu par le trichrome. De très nombreux petits vaisseaux sanguins l'irriguent avec munificence. Plusieurs cellules mésen-

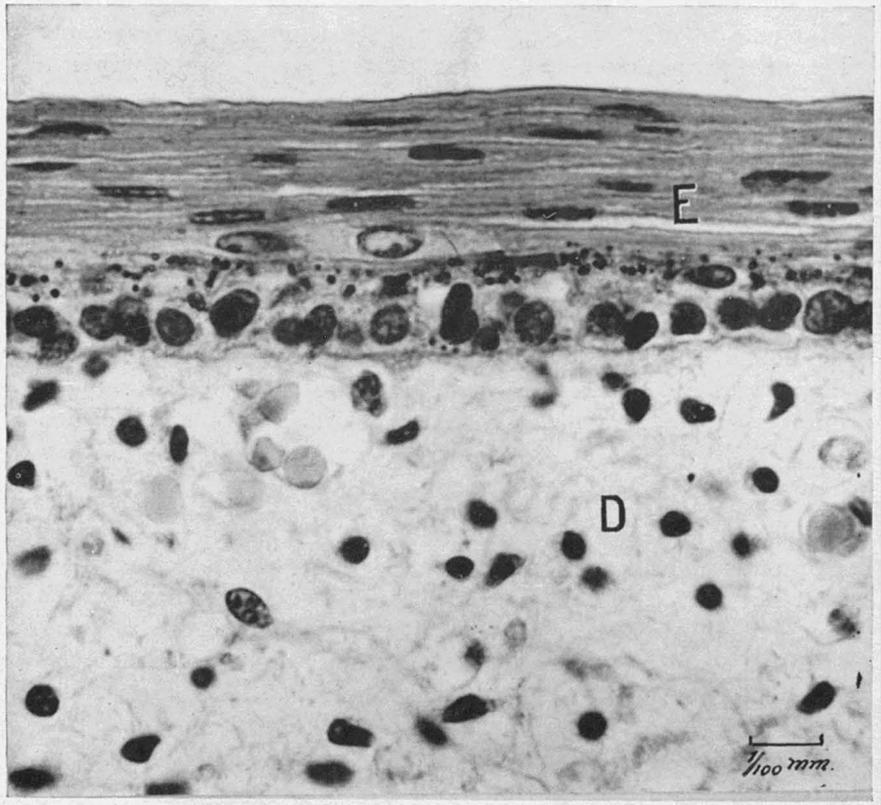


FIGURE 2.—Peau d'un embryon de *Delphinapterus leucas* de 318 millimètres de longueur.

E.—épiderme ; D.—derme.

chymateuses, les cellules endothéliales et adventitielles des vaisseaux sont tatouées de grains de mélanine, fait que nous n'avons pas observé chez l'embryon de 113 millimètres de longueur.

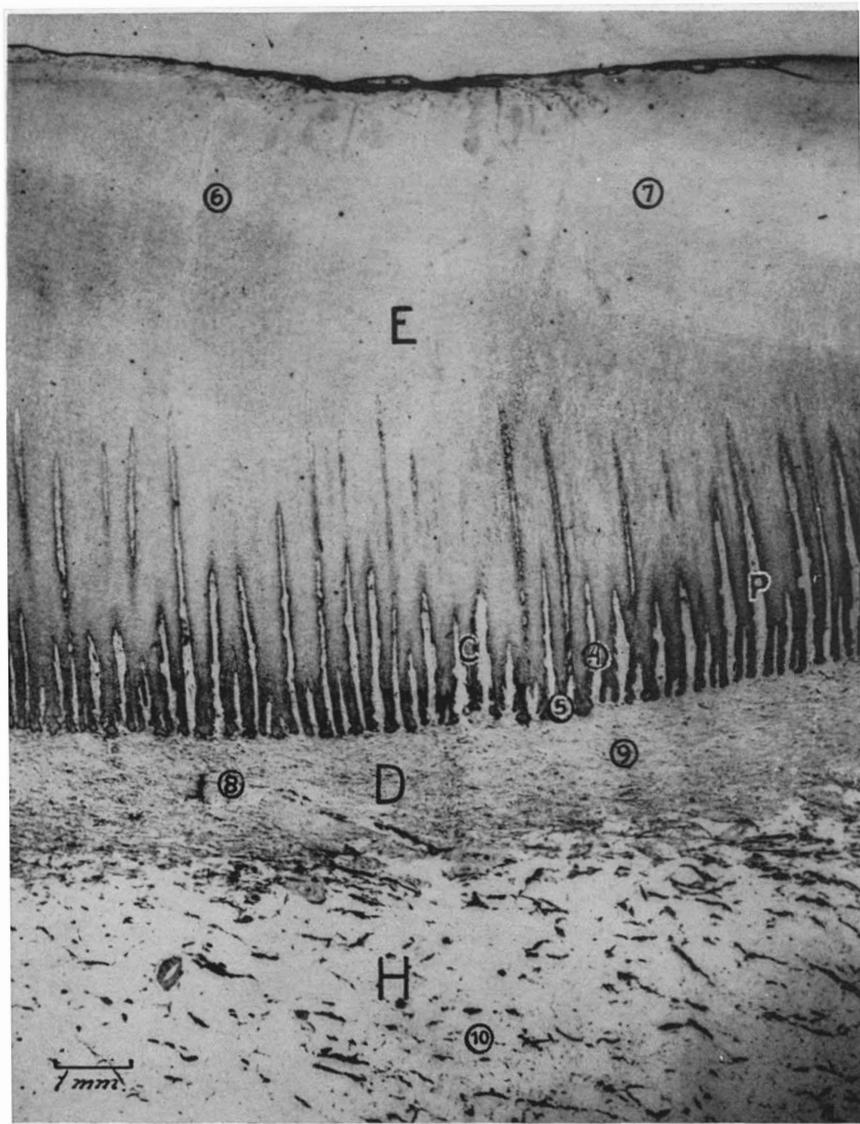


FIGURE 3.—Peau d'un Marsouin blanc de 12 pieds et 7 pouces de longueur. E.—épiderme ; D.—derme ; H.—hypoderme (en partie) ; C.—crête épidermique ; P.—papille dermique. Les numéros entourés d'un cercle indiquent la localisation des figures suivantes.

Il n'y a pas à proprement parler d'hypoderme à ce stade du développement ; l'histogénèse du tissu graisseux n'est pas encore commencée.

Jeunes et adultes

La peau des trois groupes chronologiques (Bleuvet, Blanchon et Marsouin blanc) possède des caractères qui leurs sont communs et d'autres qui les différencient et expliquent leur coloration.

L'épiderme, comme nous l'avons fait remarquer précédemment, est excessivement épais. La zone profonde montre des dentelures très longues (jusqu'à 4 millimètres), étroites, effilées, disposées perpendiculairement à la surface, entre lesquelles s'insinue le tissu conjonctif du derme (cf. figure 3) ; ce sont des crêtes épidermiques. Chez l'Homme, on ne voit ces crêtes très accentuées que dans les zones où l'épiderme est très épais (face palmaire des mains et face plantaire des pieds) ; la longueur des crêtes est proportionnelle à l'épaisseur de l'épiderme. Il n'est donc pas surprenant de constater que les crêtes mesurent parfois jusqu'à 4 millimètres de longueur puisque l'épiderme mesure 9 millimètres d'épaisseur.

Le corps muqueux de Malpighi constitue à peu près tout l'épiderme. Les cellules malpighiennes qui tapissent les crêtes épidermiques et sont au contact ou au voisinage du derme, sont beaucoup moins acidophiles que les autres éléments du corps muqueux ; le cytoplasme est clair, les tonofibrilles le plus souvent absentes.

Chez le Bleuvet de 7 pieds et 8 pouces de longueur, nous notons dans la couche basilaire, au contact du derme, des éléments de formes diverses, tatoués de grains de mélanine bruns ou noirs qui dessinent leurs contours (cf. fig. 4). Le noyau, à cause de l'abondance du pigment, est difficile à voir ; il est éclipsé. Le plus souvent, du corps cellulaire naissent des expansions pigmentées qui viennent au contact d'autres cellules malpighiennes. Ces éléments rameux, à prolongements multiples, sont des mélanoblastes. Les autres cellules malpighiennes sont mélanisées ; elles possèdent quelques grains arrondis que leur apportent les

prolongements des mélanoblastes. Le même phénomène se répète sur une plus petite échelle chez les autres Mammifères et en particulier chez l'Homme (voir Masson, 1926, 1935; Vilter, 1935).

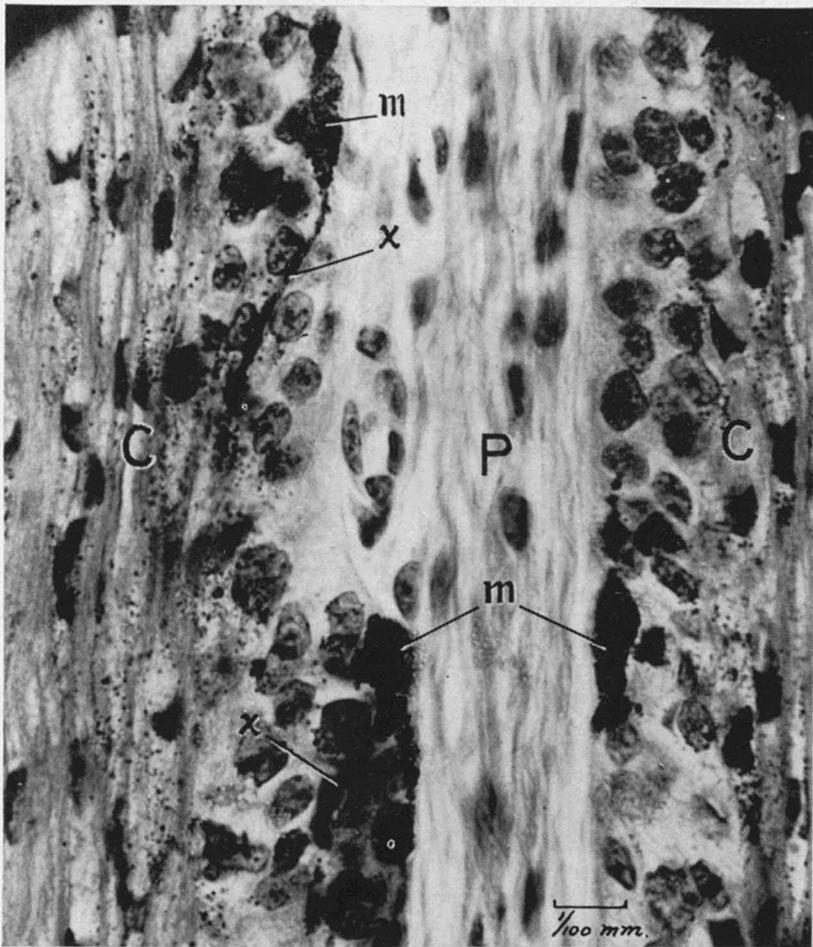


FIGURE 4.—Peau d'un Bleuvert de 7 pieds et 8 pouces de longueur.
 C.— crête épidermique (en partie); P.— papille dermique;
 m.— mélanoblastes; x.— prolongement des mélanoblastes.
 En plus des mélanoblastes, on note dans les crêtes la présence des
 cellules malpighiennes mélanisées.

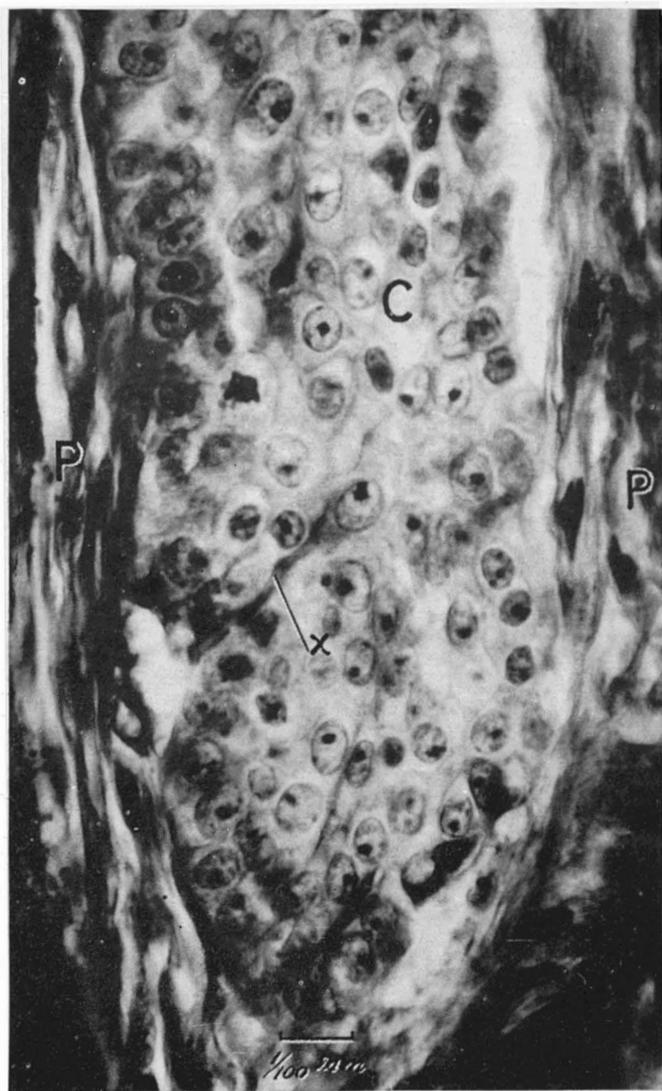


FIGURE 5.—Peau d'un marsouin de 12 pieds et 3 pouces de longueur.
 C.— crête épidermique sans mélanoblastes ; P.— papille dermique ;
 X.— prolongement fibrillaire interposé entre une cellule épidermique et le derme.

Chez le Blanchon de 10 pieds et 2 pouces de longueur, les mélanoblastes sont très rares et chez le Marsouin blanc de 12 pieds et 7 pouces une recherche attentive ne nous a pas permis d'en voir un seul (cf. fig. 5). Les cellules basilaires et celles qui leur sont immédiatement contiguës sont plus claires que celles du Bleuet. Parfois le cytoplasme ne prend pas le colorant et forme un halo autour du noyau. Celui-ci est constitué souvent par une chromatine peu dense où seul un nucléole à contours réguliers prend intensément les colorants basiques. De plus, certaines cellules semblent supportées par un coussinet fibrillaire qui se dirige vers le derme. Dans cette même figure 5 nous voyons dans la région centrale un de ces éléments à nucléole très sombre, à noyau régulier et rond, à cytoplasme pâle et un faisceau fibrillaire disposé entre cette cellule et le derme. Tout indique que cette cellule est sensorielle, qu'elle sert à percevoir des sensations; serait-ce alors une cellule de Merkel-Ranvier? Malheureusement nous n'avons pas réussi l'argentation de la peau du Béluga et la question reste sans réponse.

Nous remarquons que les cellules épidermiques à cytoplasme clair de la peau du Marsouin blanc sont logées dans la même zone que les mélanoblastes des sujets plus jeunes.

Les cellules du corps muqueux de Malpighi qui ne sont pas localisées dans le voisinage du derme possèdent des formes diverses; elles sont polyédriques par pression réciproque. Ces cellules malpighiennes sont beaucoup plus acidophiles et se colorent intensément par le Ponceau-fuchsine. Les fibres de Herxheimer changent d'aspect suivant la forme des cellules. Habituellement, elles sont organisées en faisceaux parallèles qui traversent plusieurs cellules sans interruption (voir figures 6 et 7).

La présence de ces tonofibrilles douées d'une certaine contractilité (Grynfeltt, 1930) est nécessaire dans un épiderme d'une si grande épaisseur; la nutrition de toutes les cellules malpighiennes en est favorisée car la circulation des liquides nutritifs qui filtrent par osmose en provenance du derme se fait plus facilement.

Chez le Bleuet, ces cellules malpighiennes possèdent de très nombreux grains de mélanine disposés sans ordre dans leur

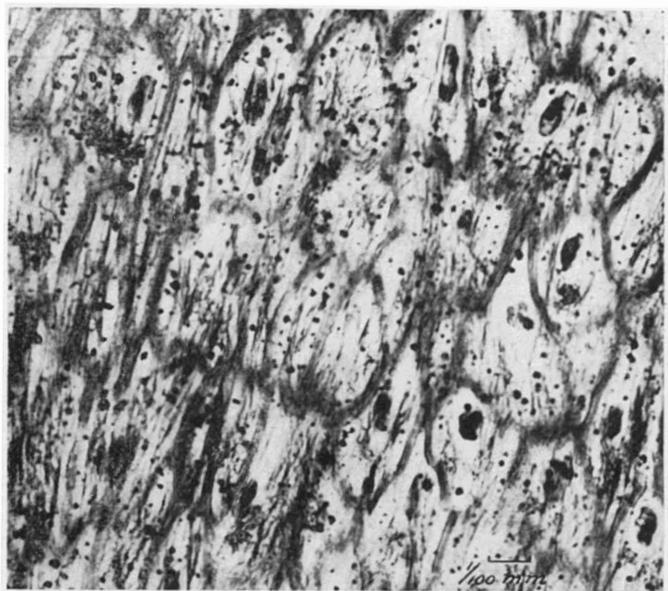


FIGURE 6.—Peau d'un Bleuвет de 7 pieds et 8 pouces de longueur.
Cellules épidermiques du corps muqueux montrant des grains
de mélanine répartis sans ordre dans leur cytoplasme.

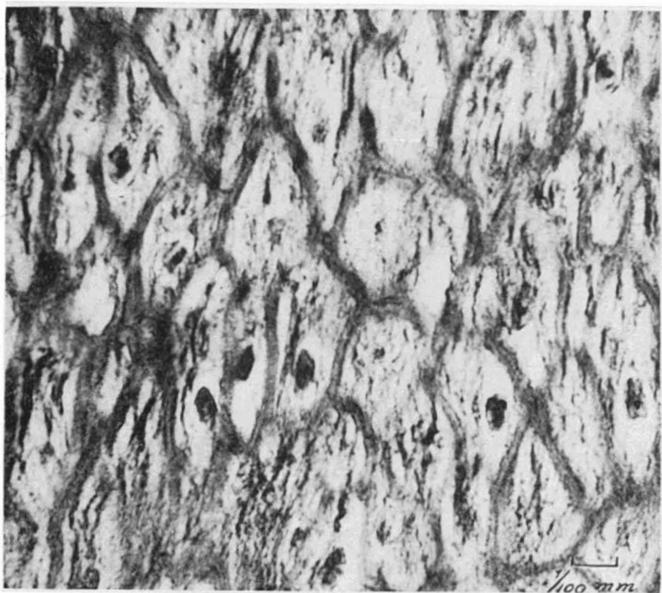


FIGURE 7.—Peau d'un Blanchon de 10 pieds et 8 pouces de longueur.
Cellules épidermiques du corps muqueux sans grains de mélanine.

cytoplasme (cf. fig. 6). Chez les sujets plus âgés et, en particulier, chez le Marsouin blanc ces grains n'existent plus (cf. fig. 7). Les cellules malpighiennes mélanisées disparaissent au moment où les mélanoblastes des crêtes ne forment plus leurs grains et ne sont plus visibles par nos techniques ordinaires. La coexistence des cellules malpighiennes mélanisées et des mélanoblastes dans le même spécimen de peau et l'absence totale de ces deux groupes de cellules dans un autre spécimen sont très suggestives.

Les cellules malpighiennes sont tout à fait dépourvues de mélanine chez le Marsouin blanc parce que les mélanoblastes ne sont plus pigmentogènes, tandis que chez le Bleuvert les cellules malpighiennes doivent leur pigmentation aux mélanoblastes fonctionnels qui sont venus à leur contact. Par la suite ces cellules malpighiennes ont été refoulées lentement vers la surface, par un mouvement passif, mais elles ont gardé leur pigment.

À la surface de l'épiderme, une couche très mince (d'environ 300 micra ; cf. fig. 3) est constituée par des cellules pavimenteuses à noyau aplati ou inexistant. Chez le Bleuvert le pigment persiste ; chez le blanc nous n'en trouvons aucune trace.

Le derme est constitué par une couche conjonctive dont les limites sont irrégulières et imprécises. La face sous-épithéliale ou superficielle est hérissée par les très nombreuses papilles dermiques qui isolent les uns des autres les crêtes épidermiques. Ces papilles ont forcément la même longueur que les crêtes (cf. fig. 3). La face profonde plus régulière se confond dans certaines zones avec la partie tout à fait superficielle de l'hypoderme.

Dans le derme les faisceaux denses de fibres collagènes sont serrés, enlacés les uns aux autres. La majeure partie des faisceaux est orientée dans le même sens, parallèlement à la surface. Les autres sont orientés dans tous les sens, comme on peut le voir dans la figure 8. La figure 9 nous montre ces mêmes groupes de fibres collagènes coupées à peu près perpendiculairement par rapport à la longueur de la majorité des faisceaux. Dans les papilles dermiques les fibres collagènes ne sont pas horizontales ; elles se disposent parallèlement au grand axe des papilles (cf. fig. 4) et, par conséquent, elles se dirigent de dedans en dehors.

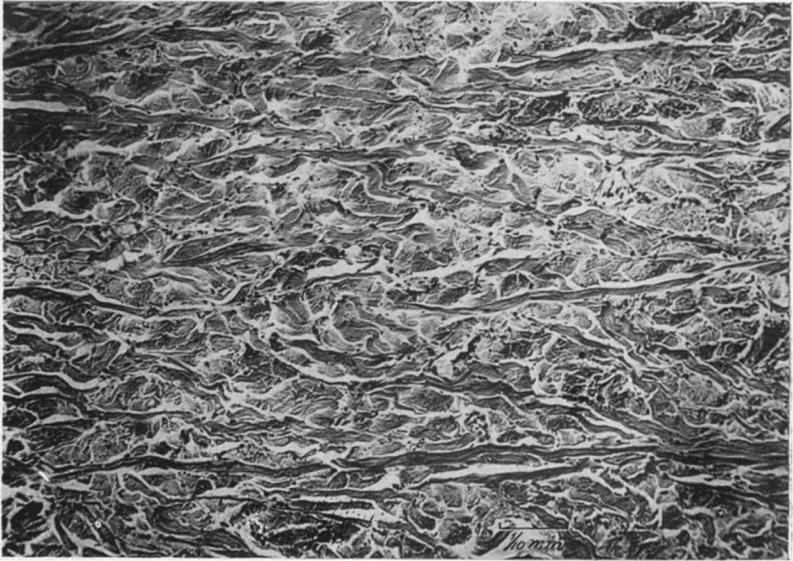


FIGURE 8.—Peau d'un Marsouin blanc de 12 pieds et 7 pouces de longueur. Faisceaux collagènes du derme à orientation horizontale et coupés à peu près longitudinalement.

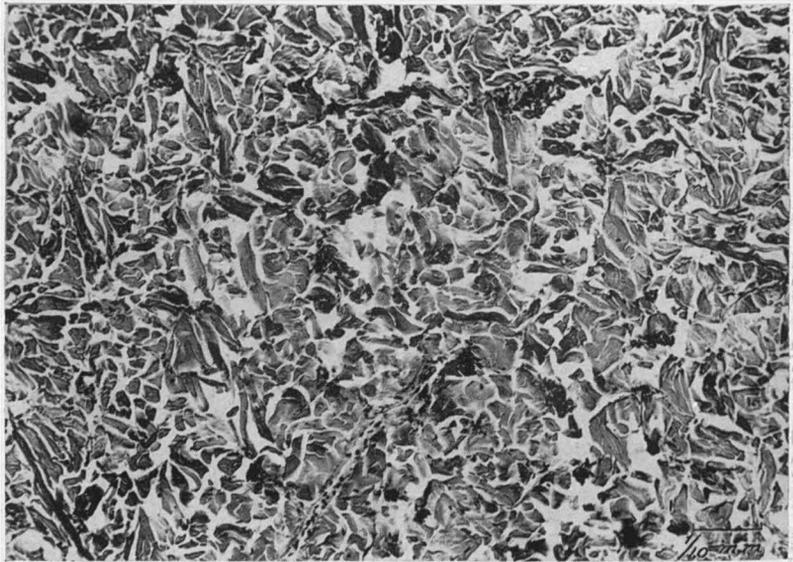


FIGURE 9.—Peau d'un Marsouin blanc de 12 pieds et 3 pouces de longueur. Faisceaux de fibres collagènes coupées à peu près transversalement.

Les fibres élastiques sont nombreuses, très fines et agencées en un réseau complexe dans les papilles dermiques, à la surface et en dehors des crêtes épidermiques ; la coloration au Weigert nous permet de constater que le réseau y dessine une membrane fenêtrée. Par contre, les fibres élastiques de la profondeur sont très larges ; leur diamètre est quatre à huit fois plus grand que celui des premières ; elles sont moins nombreuses.

Les fibroblastes diminuent en nombre à mesure que l'animal vieillit ; ils sont très rares chez le Marsouin blanc mais, fait particulier qu'on ne remarque pas dans les stades plus jeunes, sauf chez l'embryon, certaines cellules adventitielles des vaisseaux sanguins montrent des inclusions de grains de mélanine qui saupoudrent leur cytoplasme.

Les vaisseaux sanguins et les nerfs diminuent de volume de la profondeur du derme vers la zone superficielle.

Pendant la croissance, la pigmentation du Béluga présente des variations très prononcées ; il passe du brun au bleu puis au blanc grisâtre et au blanc. Comment expliquer ces faits ? Nous ne nous arrêterons pas à discuter le mécanisme de la coloration de la peau mais nous remarquons que, chez le Bleuvet, les seuls pigments décelables par les techniques ordinaires de fixation et de coloration sont les grains de mélanine de l'épiderme. Les mélanoblastes et les cellules malpighiennes en sont remplies.

A cause de ce fait et parce que le derme ne possède aucun pigment chez le Bleuvet et le Blanchon nous ne pouvons accepter la théorie de Biedermann qui nie aux pigments épidermiques toute action dans la coloration de la peau. Ces grains pigmentaires jouent certainement un rôle ; quand ils disparaissent complètement de l'épiderme, la peau devient blanche bien que le derme en ait acquis une certaine quantité (en vérité, relativement peu importante).

En conséquence, il semble bien que la présence des grains de mélanine épidermiques explique seule la pigmentation cutanée.

Chez le Béluga, les poils, les glandes sébacées, les muscles arrecteurs et les glandes sudoripares n'existent pas. La physio-

logie de la peau de cette espèce est par conséquent bien différente de celle des Mammifères terrestres.

L'*hypoderme* est constitué à peu près exclusivement par des cellules adipeuses juxtaposées (cf. fig. 10). On note en plus la présence de quelques nerfs et vaisseaux sanguins; les fibres collagènes, rares, sont associées en faisceaux répartis sans ordre défini dans le tissu adipeux.

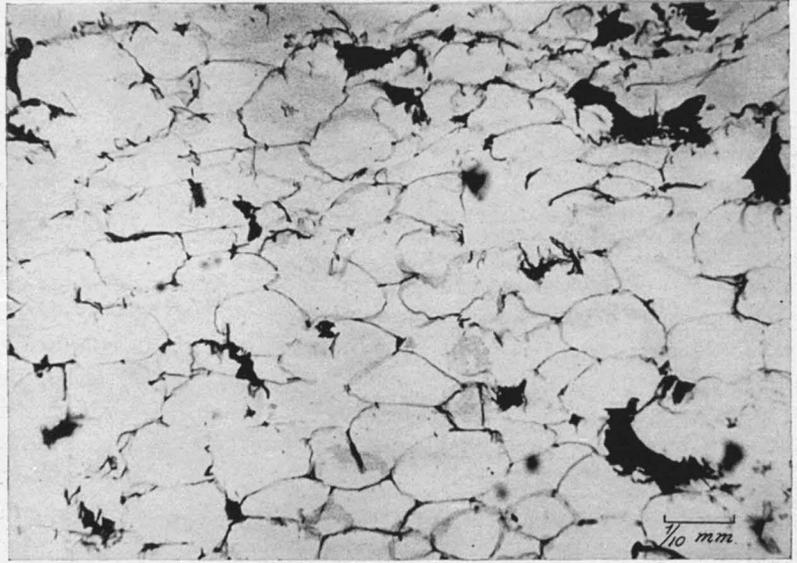


FIGURE 10.—Peau d'un Marsouin blanc de 12 pieds et 3 pouces de longueur. Cellules adipeuses et rares faisceaux collagènes de l'hypoderme.

La graisse, si abondante dans l'hypoderme, joue certainement un grand rôle dans la régulation de la température du Béluga, animal à sang chaud qui habite les régions froides. La graisse sert comme isolant et empêche les déperditions de chaleur par rayonnement. Quand il y a lieu, il est probable que l'afflux de sang augmente dans l'hypoderme et ramène à la normale la température périphérique.

Nous avons noté précédemment que, à l'encontre de ce qui existe ordinairement chez les Cétacés, le derme conjonctif à

faisceaux nombreux et denses est indépendant de l'hypoderme graisseux ; chez *Delphinapterus leucas*, le derme ou *cutis vera*, en d'autres termes, la « peau » des chasseurs est très épaisse ; ce fait a été observé dans tous les échantillons de peau mis à notre disposition, sauf dans un cas où la pièce a été prélevée au niveau de la queue.

Dans cette zone le chorion est très épais mais il montre de place en place des amas de cellules adipeuses qui écartent les

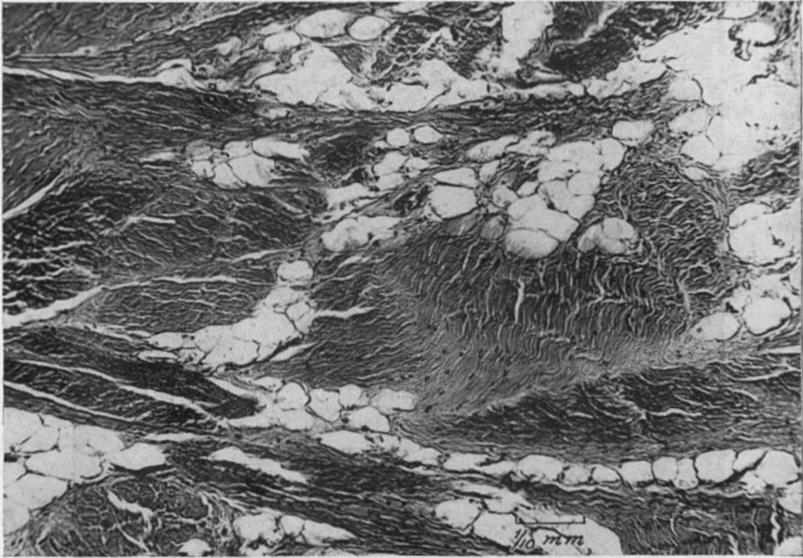


FIGURE 11.—Peau d'un Marsouin blanc de 12 pieds et 3 pouces de longueur. Échantillon pris au niveau de la queue. Amas de cellules adipeuses parmi les faisceaux collagènes du derme.

faisceaux de fibres collagènes (cf. fig. 11). Ces derniers faisceaux, encore très nombreux, sont beaucoup plus larges que dans les autres régions.

COMPARAISON ENTRE LA PEAU DE LA VACHE ET CELLE DU BÉLUGA

A l'encontre de ce que nous avons remarqué chez *Delphinapterus*, l'épiderme de la vache est mince et, en conséquence, les

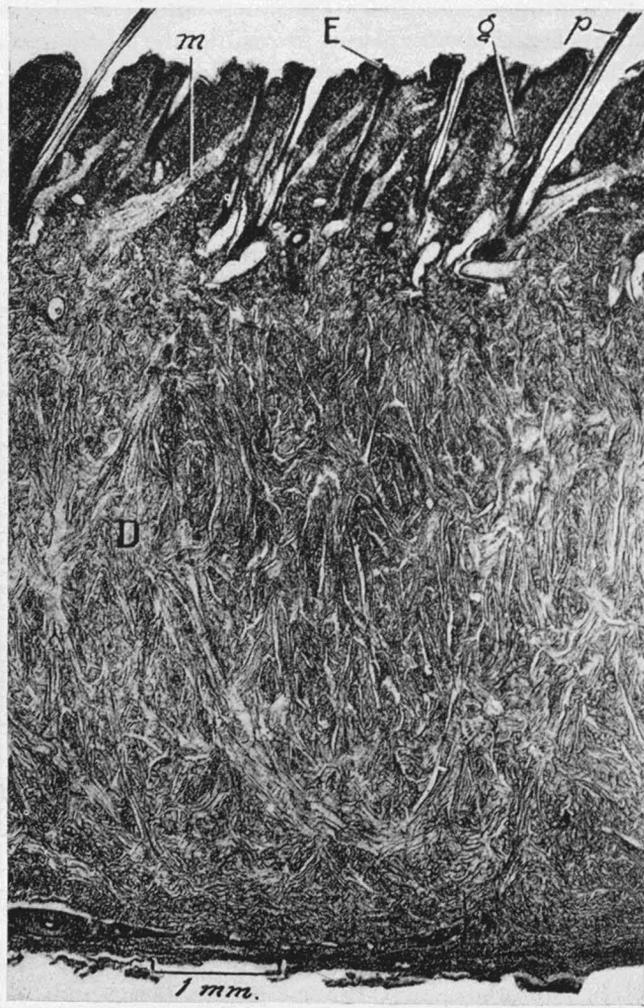


FIGURE 12.—Peau de vache. Photo empruntée à Wilson (1923).

E.—épiderme ; p.—poils ; m.—muscles arrecteurs ; g.—glandes sébacées ; D.—derme.

crêtes épidermiques sont très rares et très courtes, Wilson (1923) a noté l'absence du *stratum granulosum* et du *stratum lucidum*

dans l'épiderme de la peau de vache ; nous avons fait la même observation chez *Delphinapterus*.

Le derme de la peau du Béluga, très épais, sans poils, sans glandes ni muscles a servi depuis longtemps en Europe pour la confection de cuirs solides et très extensibles. Si nous le comparons au derme de la peau de vache (fig. 12), nous notons que les faisceaux de fibres collagènes, chez la vache, sont disposés dans tous les sens, intriqués sans orientation générale à l'encontre de ce que nous avons remarqué chez le Béluga.

Les cellules graisseuses sont très rares dans le derme ou n'existent pas chez la vache et chez *Delphinapterus leucas*.

Dans la peau de la vache les follicules pileux, les glandes sudoripares et sébacées, les muscles arrecteurs donnent à la zone superficielle du derme une apparence bien particulière (fig. 16a). Chez le Béluga aucun de ces organites n'existe.

FABRICATION DU CUIR

Les Esquimaux utilisent depuis longtemps la peau du Béluga pour différents usages (Anderson, 1935, p. 74). D'après l'abbé Casgrain (1873, pp. 15-16), vers le milieu du dix-neuvième siècle, M. C. Têtu, de la Rivière-Ouelle, entreprit des essais sur le corroyage et le tannage de cette peau. Son invention fut brevetée et il reçut l'honneur d'une médaille et d'une mention honorable aux expositions universelles de Londres et de Paris. Malheureusement, son initiative fut oubliée et maintenant on ne travaille plus les peaux de Béluga au Canada sur une échelle commerciale. En Europe au contraire, il y a plusieurs tanneries qui s'occupent de cette industrie. Mentionnons par exemple la maison E. B. Balmforth Ltd (Meanwood Road, Leeds, Angleterre), la plus grande manufacture de lacets de cuir au monde, et la Gryfe Tannery Limited (Bridge Weir, Ecosse), qui sont spécialisées depuis cinquante ans dans le tannage des peaux de Béluga et la fabrication des lacets.

Malgré ces faits, il n'est pas question du Béluga dans les livres techniques sur la tannerie, mêmes chez des auteurs tels que Wilson (1923), Procter (1903 et 1909), Tressler (1923), etc. (1)

Récemment toutefois, Harmer (1930) a expliqué que les lacets faits d'un matériel connu sous le nom de « porpoise leather » sont en réalité en peau de Béluga.

Pour toutes ces raisons, les auteurs considèrent qu'il est utile de donner ici quelques renseignements pratiques sur la préparation du cuir de Marsouin blanc.

ÉCORCHEMENT ET PRÉPARATION DES PEAUX

L'abbé Casgrain (1873, p. 14) décrit en ces termes la manière dont on pratiquait ce travail à la Rivière-Ouelle : « L'opération du dépècement se fait immédiatement sur le sable du rivage. Le Marsouin est tourné sur le dos, et quatre dépeceurs, armés de longs couteaux, le fendent depuis la queue jusqu'au cou. Une coupe transversale est faite autour de la tête. De larges incisions séparent le lard de la chair. Le squelette est ensuite rejeté de côté et le capot, ainsi séparé, est fendu en deux dans sa longueur. On enfonce des crochets de fer aux extrémités de chacune des parties qui sont traînées par des chevaux jusqu'à proximité des hangars. Un plan incliné reçoit ensuite le capot que des crochets, fixés à un rouleau, retiennent par l'extrémité inférieure. Un dépeceur détache le lard de la peau qu'on replie autour du rouleau. » Les gens de la Rivière-Ouelle continuent aujourd'hui d'employer la même méthode qu'autrefois.

La différence principale entre les procédés de dépècement employés à la Rivière-Ouelle et le long de la Côte-Nord consiste en ce que, au premier endroit, on détache la peau avec le lard, le « capot » de Casgrain, d'un seul morceau, et ce n'est que plus tard qu'on la fend en deux moitiés. Au contraire, les chasseurs de la rive nord du St-Laurent fendent le « capot » sur l'animal même, ce qui simplifie l'écorchement.

(1) Certains ouvrages de nature populaire, comme Farnham (1916, p. 51), signalent les possibilités du tannage des peaux de Béluga sans donner de détails.

Sur la Côte-Nord (à Pointe-Lebel), la méthode est simplifiée. Une seule personne suffit au travail. L'animal, étendu sur le rivage à marée basse, est d'abord fendu d'un bout à l'autre, avec un couteau, au milieu de la face ventrale. On le retourne ensuite avec une poulie et on le coupe le long du dos (fig. 13).— On détache la peau de la tête par une incision transversale qui fait le tour du cou (1). On libère la queue de la même façon. Puis on enlève

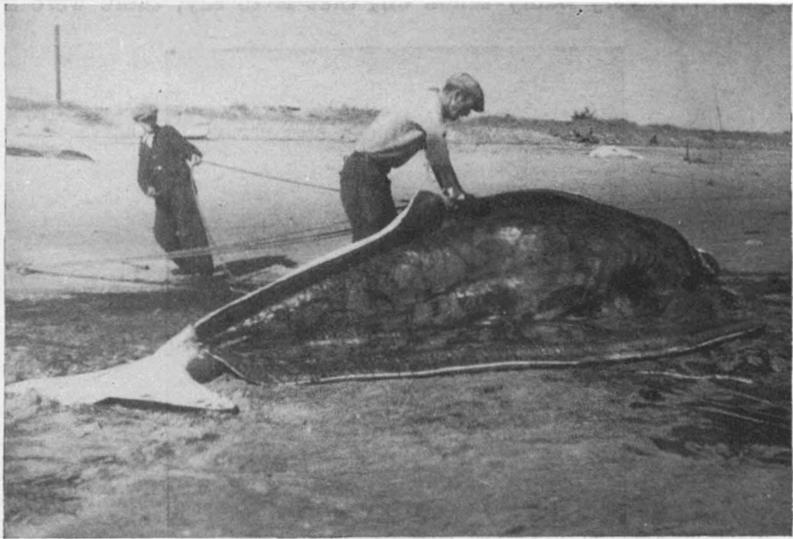


FIGURE 13.—Ecorchement d'un Béluga, à Pointe-Lebel.

la peau et le lard de chaque côté après avoir incisé autour de la nageoire pectorale.

Une peau de gros Marsouin avec le lard pèse environ 1,500 livres. Aussi faut-il la force d'un cheval pour la traîner sur un endroit plus élevé, où l'on procède au dégraissage. Si l'on veut transporter cette peau d'un coin du rivage à un autre, on l'atta-

(1) Aux Escoumains cependant, on continue les incisions longitudinales jusqu'au bout du museau sans détacher la peau de la tête. Le but de cette opération n'est pas d'augmenter la surface de la peau, car on enlève plus tard celle de la tête, mais de faciliter le prélèvement de la graisse de choix qui se trouve sur le front de l'animal.

che simplement en arrière d'une embarcation et on la toue sans difficulté, car elle flotte sur l'eau.

Pour dégraisser, on suspend la peau sur un rouleau et l'on détache le lard avec un couteau (fig. 14). Cette opération ne se fait pas toujours avec assez de soin, d'où il résulte que l'on endommage la peau. On peut citer à ce sujet la remarque d'une maison anglaise : « The hides which we had from St. Lawrence region were very badly taken off, that is to say, there were a



FIGURE 14.—Dégraisage d'une peau sur un rouleau, à Pointe-Label.

number of holes in those skins ». La photo ci-contre (fig. 15), fournie gracieusement par M. Louis Côté, fait voir une de ces peaux mal préparées.

Au chapitre précédent, on a expliqué que la peau du Béluga, comme celle des autres mammifères, comprend trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

Par le dégraissage, on sépare le lard, c'est-à-dire l'hypoderme, des couches superficielles. La peau ne comprend plus après cela que le derme, ou peau proprement dite, et l'épiderme, appelé écaille, qui sont intimement unis. Le poids de la peau dégraissée est réparti comme suit : deux tiers pour l'écaille, un tiers seulement pour le derme.

Il existe plusieurs procédés pour séparer l'écaille du derme. Le plus ancien probablement consiste à enterrer la peau pour quelques jours, une semaine ou plus suivant la température. La chaleur favorise la séparation des deux couches. On trempe ensuite les peaux dans une barrique d'eau, puis l'on gratte l'épi-

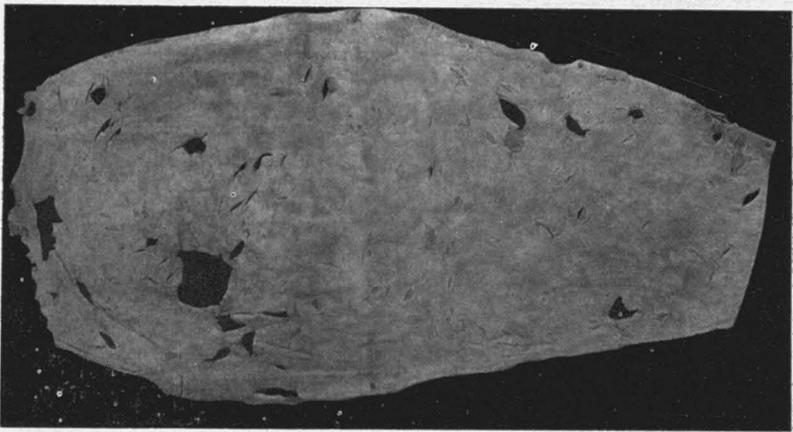


FIGURE 15.—Peau de Béluga endommagée. Le plus gros trou est causé par l'enlèvement de l'aileron, les autres sont dus à la négligence.

derme. Pour conserver les peaux, on les sale ou on les fait sécher. Cette méthode fut pratiquée par exemple par le vieux chasseur de la baie Ste-Catherine, Gabriel Bouliane, (récemment décédé). D'après Tschirkowa et Folitarer (1930), on procède de la même façon au nord de la Russie.

En certains endroits du St-Laurent (Rivière-Ouelle), pour séparer les deux couches, on met la peau dans l'eau pendant cinq à dix jours. La putréfaction de la couche extérieure en facilite

l'enlèvement. Mais cette pratique n'empêche pas le derme de se détériorer aussi un peu.

La meilleure méthode est celle que l'on emploie sur la Côte-Nord (Les Escoumains, Pointe-Lebel). Les peaux dégraissées sont salées sur le côté du lard, enroulées l'écaille en dehors et gardées à l'abri pendant trois ou quatre jours en été, sept ou huit jours en automne, pour les protéger contre l'action du soleil. Au bout de ce temps, l'écaille se décolle facilement en morceaux avec la main. Il faut prendre la précaution de ne pas mettre trop de sel, car l'écaille ne s'enlève plus. D'ordinaire, on prend une livre et demie ou deux livres de sel pour une moitié de peau moyenne (12 pieds de longueur). Avant de commencer la séparation, on creuse un trou dans la terre, où l'on jette l'écaille à mesure qu'on l'enlève, car la décomposition exhale une odeur nauséabonde (1). Quand la peau est écaillée, on la lave soigneusement à l'eau (opération parfois omise malheureusement), on la sale de nouveau sur le côté du lard avec plus de sel que la première fois, cinq à dix livres par moitié de peau. Puis on la roule et on la conserve dans n'importe quel récipient, généralement dans des barriques. La saumure empêche la putréfaction. Il faut avoir soin de protéger les peaux salées contre la pluie. Elles doivent toujours rester dures ; si elles ramollissent, on ajoute du sel. En pratique, on utilise un sac de sel de 140 livres pour préparer et conserver de 7 à 10 peaux de grandeur moyenne.

On vend quelquefois aux tanneries des peaux portant encore des plaques d'écaille. Les tanneurs d'Angleterre appellent cette écaille «cork». En ce cas les fabricants eux-mêmes doivent nettoyer la peau, car seul le derme sert à la préparation du cuir.

(1) D'après l'analyse faite gracieusement par le Dr W. W. Johnston (Fisheries Experimental Station, Halifax, N.S.), voici la composition de l'écaille :

Fau.....	4.3%
Protéines.....	72.7%
Graisses.....	5.7%
Cendres.....	16.1%

La richesse en protéines indique que l'écaille pourrait servir comme produit alimentaire. Les Esquimaux considèrent l'écaille bouillie comme un mets délicat (Gray, 1930, p. 744). L'examen histologique et chimique de l'épiderme ne révèle pas la présence de collagène. Cette couche ne peut donc servir à préparer de la colle.

La peau écaillée et salée d'un Béluga de taille moyenne pèse de 30 à 45 livres ; celle d'un gros individu pèse jusqu'à 70 livres. En général la peau du mâle est plus épaisse et plus lourde. Celle des jeunes (Veaux et Bleuets) ne se vend pas, car le marché demande une peau d'au moins 15 livres. M. Louis Côté nous a aimablement fourni des renseignements exacts sur le poids de 156 moitiés (« côtés ») de peaux salées. Elles pesaient 3,240 livres, soit 20.8 livres par moitié de peau en moyenne, le poids variant entre 18.4 et 23.0 livres par moitié. Suivant M. Côté, la longueur des peaux de Béluga du St-Laurent mises sur le marché varie entre 4½ et 14 pieds, tandis que les spécimens de la baie d'Hudson et de la terre de Baffin atteignent 23 et même 24 pieds. Dans la province de Québec, on paye au chasseur pour les peaux de Marsouin à peu près le même prix que pour les peaux de vaches, c'est-à-dire environ de 10 sous la livre.

Au Canada, il n'y a actuellement aucun marché central pour les peaux de Béluga. On peut mentionner toutefois M. Louis Côté Enrg. (83, Sault-au-Matelot, Québec) et la Compagnie de la baie d'Hudson, qui achètent les peaux (1).

En général, il s'écoule de huit à douze mois entre le moment où la peau est écaillée et celui où le tannage commence. Les commerçants achètent les peaux à partir du printemps jusqu'à l'automne. Vers la fin de novembre ou le commencement de décembre, quand la chasse est finie, les peaux achetées pendant l'année sont mises dans des barils de bois franc (chêne) de 50 à 60 gallons, prêtes pour l'expédition. Le poids net des peaux contenues dans un baril varie entre 350 et 500 livres. Avant de les expédier, on les examine et on les resale. C'est en Grande-Bretagne surtout que l'on exporte les peaux de nos Bélugas.

TANNAGE

En général, le tannage d'une peau quelconque demande plusieurs manipulations à la fois mécaniques et chimiques.

(1) En Écosse, Messrs. Robert Kinnes & Sons Ltd, Ship Brokers (Dundee), et la Gryfe Tannery Limited (Bridge of Weir) ; en Angleterre, Messrs. Robert Kerr & Co. (2, Leathermarket Street, Bermondsey, London, S. E. 1) et John Dawbarn & Sons, The Tannery (Market Harborough, Leicestershire), achètent également les peaux de Béluga.

Avant le tannage proprement dit (bain dans le tannin), la peau doit être préparée de manière à faciliter la pénétration des solutions. Les détails techniques se trouvent dans les traités spéciaux, tels que ceux de Procter (1903 et 1909), Wilson (1923), etc. En principe, le tannage a pour but de rendre la peau flexible en empêchant l'adhésion des fibres collagènes à l'état sec et d'éviter la putréfaction à l'état humide.

Le tannage des peaux de Béluga se complique du fait qu'elles sont dépourvues de poils et de glandes, et par conséquent de pores. C'est probablement pour cette raison que la pénétration des tannins prend beaucoup de temps. Les échantillons de peaux de Marsouin gracieusement offerts par les maisons Balmforth et Gryfe montrent qu'elles sont traitées au tannage végétal. Naturellement on peut aussi tanner au chrome. Mais le tannage végétal est probablement plus efficace. Suivant Wilson (1923, pp. 300-304), la comparaison entre les deux méthodes peut se résumer comme suit. La principale différence consiste dans l'aspect des fibres. Dans les peaux traitées au chrome, elles restent fines, tandis que par le tannage végétal elles deviennent épaisses. Cette différence vient du fait que 100 grammes de protéine de la peau se combinent avec 57.0 grammes de tannin au tannage végétal, mais avec seulement 7.2 grammes d'oxyde chromique au tannage au chrome. Par là s'expliquent la solidité plus grande et le poids plus élevé du cuir préparé au tannage végétal. De plus, les peaux traitées au végétal peuvent absorber une plus grande quantité d'huile. L'huile absorbée par le cuir tanné est pour la peau un facteur de résistance, contre les déchirures par exemple. En outre, les peaux traitées au végétal ne contiennent presque pas d'acide sulfurique, tandis qu'au tannage chromique, elles en renferment 6.65 grammes par 100 grammes de protéines. Si l'on diminue par des procédés spéciaux la quantité d'acide sulfurique, on rend la peau cassante. D'autre part, le tannage au chrome est plus rapide et plus simple.

A notre demande, M. Hector Riou, tanneur de Trois-Pistoles, a essayé de tanner les peaux de Béluga suivant plusieurs méthodes différentes. Pour préparer du cuir à lacets, il enlève la « fleur

du grain» (couche superficielle du derme) et traite le reste au tan de pruche (*Tsuga canadensis*). Il a aussi tanné une peau au chrome et, l'ayant fendue en quatre couches dans le sens de l'épaisseur, il traita la couche superficielle au « fat liquor » (huile sulfonée), obtenant un fini de chamois. Il traita les autres couches avec un produit commercial (probablement pyroxalin ou latex) et leur donna un fini semblable au chagrin.

On peut aussi tanner les peaux de Béluga à l'alun avec chrome, pour avoir un cuir d'une couleur blanche, semblable à celle de l'animal vivant. Mais cette méthode ne donne pas un cuir très durable ; on ne peut en effet le huiler suffisamment, car l'huile en excès le rendrait jaune et malpropre.

Il est possible de tanner les peaux de Béluga en suède, c'est-à-dire de les travailler comme des peaux ordinaires, mais sur le côté chair (c'est-à-dire, côté hypoderme), de façon à leur donner une apparence veloutée. Le meilleur genre de suède s'obtient avec des peaux libres de vaisseaux sanguins, lesquels se trouvent ordinairement en abondance sur le côté chair. Comme il a été expliqué au chapitre précédent, les peaux de Marsouin sont plutôt pauvres en vaisseaux. Elles conviendraient donc probablement fort bien pour fabriquer du suède.

USAGES

Les Esquimaux emploient depuis longtemps la peau du Béluga pour faire des semelles et des harnais à chiens, ou pour couvrir leurs embarcations, etc. (Anderson, 1935, p. 74; 1937, p. 101). D'après un rapport de M. Perley présenté en 1850 et cité par Chambers (1912, p. 153), les gens du St-Laurent et de la Baie de Chaleur utilisaient les peaux de Béluga pour faire des cordes et des sacs à voiles canadiennes. Ces sacs, dit-il, « étaient très blancs, épais et souples ; ils résistent aux manèges les plus durs et à l'humidité ».

Vers la fin du siècle dernier, les bottes « Napoléon » étaient populaires dans notre province ; elles étaient souvent faites en cuir de Marsouin, probablement à cause de sa solidité. On peut mentionner à ce sujet le témoignage de M. Joseph Tremblay,

cordonnier aux Escoumains, qui affirme que son père en a porté une paire pendant 14 ans ; il renouvela plusieurs fois les semelles, mais l'empaigne demeura inusable. On peut ajouter qu'autrefois, les chaussures étaient souvent cousues avec les tendons de la région dorsale « reinquier » des Bélugas (1).

De nos jours, dans la région du St-Laurent on se sert le plus communément du cuir de Béluga pour faire de la « babiche » à raquettes ou coudre les courroies des machines. Quelquefois aussi on en fait des lacets. Mais cette utilisation est restreinte aux particuliers et n'a pas d'importance commerciale.

En Europe, surtout en Grande-Bretagne, le cuir de Marsouin est un article courant sur les marchés. Les grandes tanneries, comme la Gryfe Tannery Limited (Bridge of Weir), le préparent et le vendent. Le plus souvent les peaux se vendent tannées mais non finies, c'est-à-dire sans huile ni couleur artificielle. Dans cet état, le cuir est connu sous le terme anglais de « russet » ; il est d'une couleur beige produite par le tannage végétal. On offre ordinairement les peaux, fendues (« split ») sur une épaisseur d'environ 1-8 de pouce, pour un prix variant de 75 sous à \$2. la livre. Un autre produit s'appelle « waxed hide ». C'est un cuir dans un état de préparation plus avancé que le « russet » : les fibres de la surface sont rasées et la peau huilée. La photo ci-contre (fig. 16) représente du cuir de Marsouin dans ces deux états de préparation.

Le cuir de Béluga s'emploie en Europe pour les chaussures de qualité, et quelquefois pour les laisses à chiens. Ceux qui en font cependant le principal usage sont les manufacturiers de lacets.

L'étude histologique a montré que les fibres du derme chez le Béluga sont disposées principalement dans le sens de la longueur de l'animal et tramées de fibres transversales peu nombreuses. Chez les mammifères terrestres au contraire (chez la vache par

(1) Les *tendons*, appelés vulgairement « nerfs », sont prélevés sur le dos du Béluga en lanières de 2 ou 3 pouces de largeur et de 2 à 4 pieds de longueur. On en détache les morceaux de chair, on les lave, et on les fait sécher étendus sur une planche. Puis on les divise sur la longueur en filaments de largeur désirée. On recueille aujourd'hui encore ces tendons sur les Bélugas tués. On en use pour coudre les mocassins et autres articles de cuir.

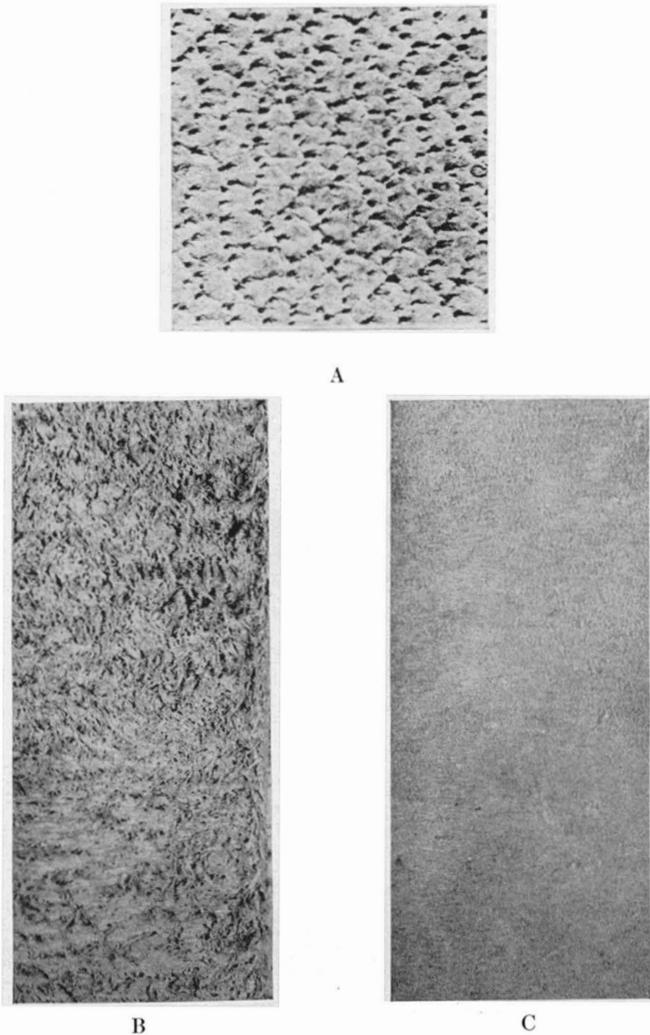


FIGURE 16.—Comparaison entre cuir de vache et de Béluga. Vue du côté fleur (côté de l'épiderme).

A.— cuir de vache (d'après Wilson, 1923). Grossissement : 7 fois.
 Peau de Béluga tannée par la Gryfe Tannery (Bridge of Weir).
 B.— « russet » ; C.— « waxed hide ». Grossissement : 2 fois.

exemple), les fibres ne sont pas orientées suivant une direction bien définie (fig. 12). Cette particularité de la structure dermique du Béluga est probablement cause du fait que le cuir en est très fort surtout dans le sens longitudinal. Aussi les meilleurs lacets sont-ils en cuir de Béluga.

La plus grande manufacture de lacets au monde, la maison E. B. Balmforth (Leeds), assure en effet que ces lacets sont les plus forts qu'il soit possible de fabriquer et les meilleurs pour les bottes de pêche, souliers de golf et chaussures de sport en général, et pour tous les usages où les lacets ont à subir une tension considérable et doivent durer longtemps.

Les meilleurs lacets de cuir qui se trouvent sur le marché européen sont de trois sortes : ceux de « Kip », (1) d'« Imitation Porpoise » et de « Genuine White Whale » (Béluga). Pour établir la différence entre ces trois espèces de lacets, nous avons demandé à la maison E. B. Balmforth de faire des essais sur leur résistance respective. On a pris des échantillons de même longueur de chaque espèce de lacets et l'on y a suspendu des poids. Le lacet de « kip » se casse à une tension de 42 livres, l'« Imitation Porpoise » à 45 livres, mais le lacet de Béluga résiste jusqu'à 64 livres. Cette simple expérience démontre amplement la supériorité du Béluga.

La maison Balmforth vend des lacets de Béluga soit plats, soit ronds et de couleur noire. Les ronds ont à peu près une demi-ligne de diamètre, tandis que les plats ont une ligne de largeur sur une demi-ligne d'épaisseur. Ces lacets sont munis à chaque bout d'une spirale en fil métallique (« spiral tang ») destinée à faciliter le laçage. Les lacets ronds sont faits en deux longueurs : 36 et 40 pouces ; les plats sont faits de plus en longueurs de 45 pouces. Les prix en Angleterre sont comme suit pour les lacets plats :

(1) Dans le langage usuel des tanneurs, le mot « kip » désignerait les peaux de jeunes animaux domestiques de différentes espèces (Farnham, 1916, p. 17). D'après Balmforth, les lacets de « kip » sont faits des peaux d'une espèce de vache de taille plutôt petite qui habite la région de Madras, aux Indes. Les lacets d'« Imitation Porpoise » sont faits des meilleures parties des bonnes peaux du même animal.

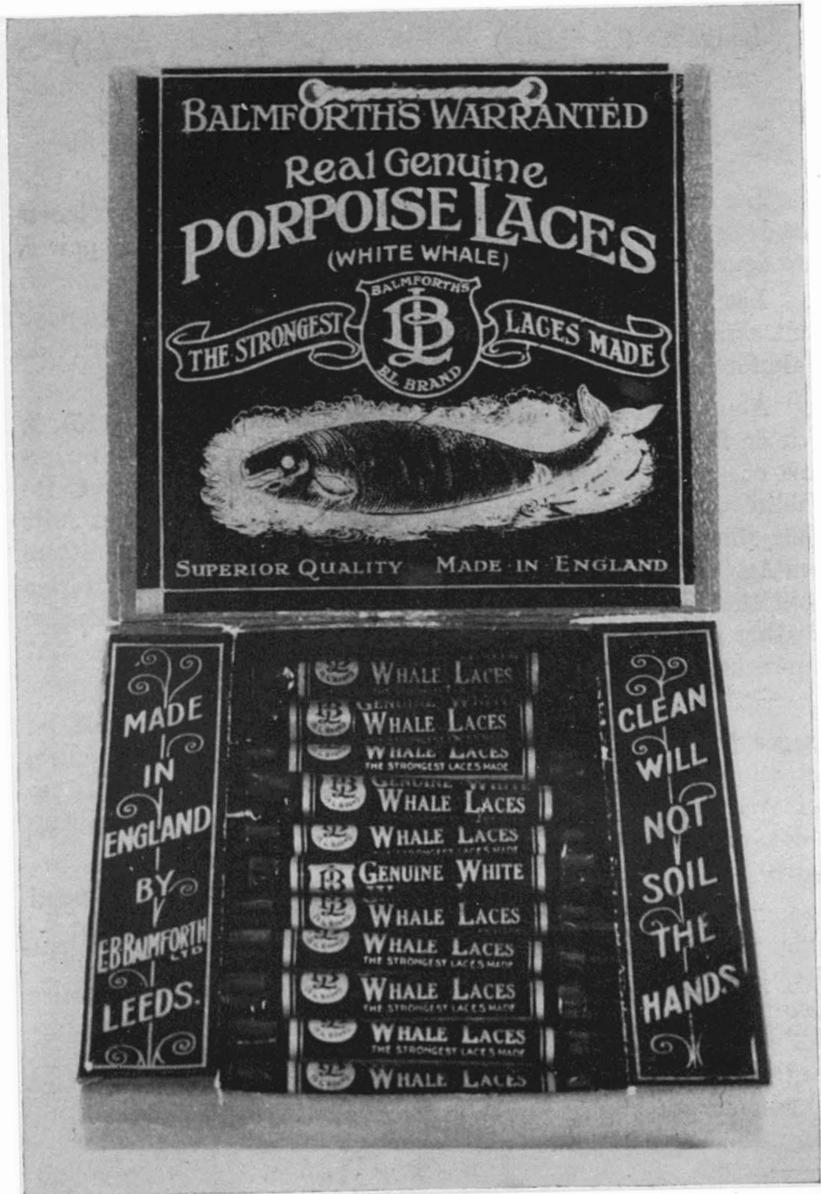


FIGURE 17.—Boîte d'une douzaine de lacets de Béluga fabriqués par E. B. Balmforth (Leecs). A demi grandeur.

Longueur (en pouces)	Prix (la grosse)
36	46 sh. 10 d.
40	55 sh. 0 d.
45	60 sh. 3 d.

Les lacets ronds coûtent un peu meilleur marché. Les lacets des deux catégories se vendent souvent en boîtes de douze paires. Les figures 17 et 18 montrent une boîte et des lacets.

Les lacets faits dans notre province par les tanneurs du pays sont assez solides, mais ne sont pas aussi bien faits que ceux de Balmforth.

Ainsi que l'avait déjà noté l'abbé Casgrain (1873, p. 15), le cuir de Béluga n'a pas de grain comme celui des animaux terrestres et par conséquent « il acquiert un poli superbe ». Cette qualité peut sans doute être mise à profit en fabriquant des cuirs pour affiler les rasoirs. M. A. Rancourt, employé du Ministère de l'Agriculture à Québec, autrefois barbier-coiffeur, nous informe qu'il s'est déjà servi de cuirs en peau de Marsouin (« Porpoise Leather ») achetés aux États-Unis. A son avis, ces cuirs sont supérieurs à tous les autres. (1)

En général, les peaux de Béluga peuvent servir pour les usages qui requièrent un produit de force considérable. En outre, cette force étant unie à une certaine élasticité, il en résulte un cuir recommandable pour les ceintures, les courroies de sacs à dos, etc.

La maroquinerie et la reliure peuvent sans doute tirer parti avec succès de la peau de Marsouin. On peut également la proposer à la petite industrie pour confectionner de menus articles, tels que bracelets à montre, cordonnets, étuis, souvenirs divers pour les touristes. Les amateurs et les artistes qui travaillent le cuir pourraient aussi l'utiliser avec avantage. On peut conseiller aux amateurs qui voudraient entreprendre le travail du cuir un petit bouquin de Boekholt (1937), qui contient beaucoup d'idées pratiques.

(1) Les cuirs à rasoir ordinaires sont faits en peau de cheval ou de porc.

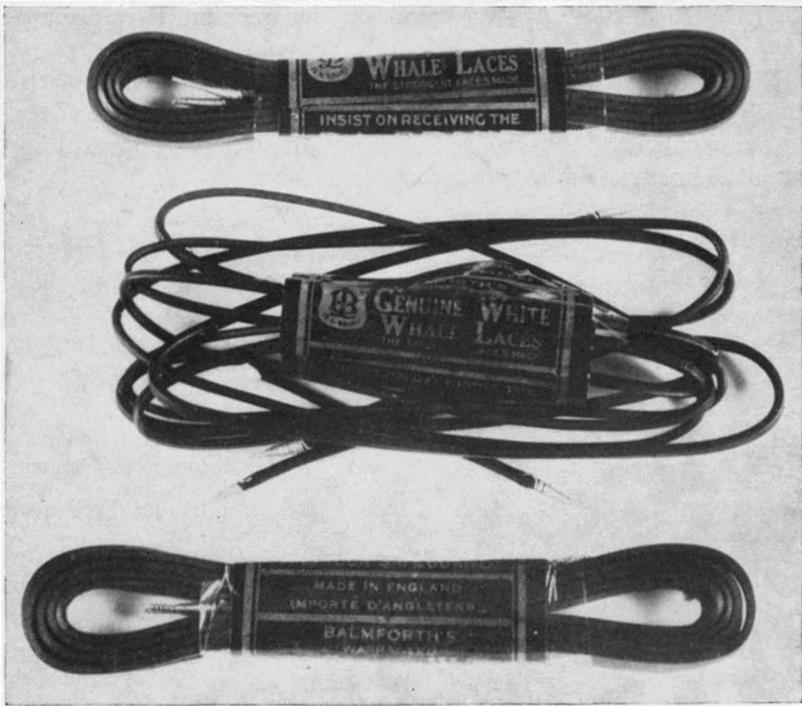


FIGURE 18.—Lacets de Béluga faits par Balmforth.
 Au milieu : ronds. En haut et en bas : plats.

CONCLUSION

En terminant cet article, nous pouvons nous demander si la peau de Marsouin blanc peut, à elle seule, dans notre Province, faire l'objet d'une industrie régulière et durable. Comme il a été expliqué dans un rapport précédent (Vladykov, 1939), le plus grand nombre de Marsouins tués la même année ne dépasse pas 600, même avec le stimulant de la prime. Ce nombre, qui est un maximum, est naturellement trop faible pour alimenter une industrie qui n'exploiterait que ce produit. Un négociant qui fait le commerce des peaux de Béluga depuis 30 ans, M. Louis Côté, dit lui-même à ce propos qu'on ne peut tuer assez de Mar-

souins dans le bas du fleuve pour établir une industrie exclusivement consacrée à ce but. D'autre part, les peaux de Béluga, même en petit nombre, mais bien préparées, peuvent faire l'objet d'un commerce profitable, si on les ajoute aux peaux de loups-marins (phoques), qui sont nombreux, et si l'on exploite simultanément ces deux produits.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ANDERSON, R. M. 1935. Mammals of the Eastern Arctic and Hudson Bay. pp. 67-137. Dans *Canada's Eastern Arctic*. Department of the Interior. Ottawa.
- Id. . . . 1937. Mammals and Birds. pp. 97-122. Dans *Canada's Western Northland*. Department of Mines and Resources. Ottawa.
- BOEKHOLT, A. 1937. Ouvrages en cuir. 126 pp. Ed. «La Flamme». Courbevoie (Seine).
- CASGRAIN, abbé, 1873. La pêche aux Marsouins dans le Fleuve St-Laurent. 16 pp. Montréal (Publié sans nom d'auteur).
- CHAMBERS, E. T. D. 1912. Les Pêcheries de la Province de Québec, 1ère partie. 214 pp. Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de la Province de Québec.
- FARNHAM, A. B. 1916. Home Manufacture of Furs and Skins. 283 pp. Pub. A. R. Harding. Columbus. Ohio.
- GRAY, R. W. 1930. The Integuments of Whales. *Nature*, vol. 125, p. 174. Londres.
- GRYNFELTT, E. 1930. Les fibres de Herxheimer et leurs changements d'aspect liés aux modifications de la forme des cellules basilaires dans les épithéliums malpighiens. *C.B. Ass. Anat.*, 25e réunion, Amsterdam, p. 160.
- HARMER, S. F. 1930. *Nature*, vol. 125, p. 286. Londres.
- HOWELL, A. B. 1930. Aquatic Mammals. 338 pp. Ch. C. Thomas, Baltimore U.S.A.
- KELLOGG, R. 1938. Adaptation of structure to function in Whales. *Cooperation in Research*. Carnegie Institution of Washington, publ. No. 501, p. 649.

- MASSON, P. 1926. Naevi pigmentaires, tumeurs nerveuses. *Ann. d'ana. pathol. et d'ana. norm. medico-chir.*, t. 3, p. 417 et p. 657.
- Id . . . , 1935. Mélanoblastes et cellules de Langerhans. *Bull. de la Soc. Française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, No. 7, p. 1112.
- PROCTER, H. R. 1903. The Principles of I eather Manufacture. 512 pp. Pub. E. & F. N. Spon, Londres.
- Id . . . , 1908. Leather Industries. 460 pp. 2e édition. Pub. E. & F. N. Spon, Londres.
- TRESSLER, D. K. 1923. Marine Products of Commerce. 762 pp. New-York.
- TSCHIRKOWA et FOLITARER, 1930. Ueber den Weisswahl (*Delphinapterus leucos*) und desser Fang in Tschescha Bai (Barentz-Meer). *Arbeit Zool. Forsch. Inst. Moskau*. vol. 4, Iief. 2, pp. 101-128 (en russe). Moscou.
- VILTER, V. 1935. Le mélanoblaste dendritique des vertébrés et sa signification fonctionnelle. *Bull. de la Soc. Française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, No 7, p. 1118.
- VLADYKOV, V. D. 1939. Rapport préliminaire sur le Marsouin blanc ou Béluga (*Delphinapterus leucos*), du Banc de Manicouagan en 1938 (manuscrit) Montréal.
- WILSON, J. S. 1923. The chemistry of leather manufacture. 343 pp. The Chemical Catalog Company Inc. New-York, U.S.A.

HUITIÈME CONGRÈS DE L'ACFAS À OTTAWA

Du 12 au 15 octobre dernier, l'Association canadienne-française pour l'Avancement des Sciences tenait ses assises annuelles dans la capitale fédérale. Cet événement est d'autant plus mémorable, que l'ACFAS organisait ainsi, pour la première fois dans sa courte histoire, un congrès en dehors des frontières de la vieille province de Québec. Par ce geste de fraternelle collaboration, l'Association a sans doute voulu encourager et mettre en relief l'activité remarquable de l'imposant groupe de scientifiques canadiens-français de la région d'Ottawa.

Le Château Laurier avait été choisi comme siège de ces assises. Lors de l'ouverture du congrès, le 12 octobre, il y eut discours de bienvenue de M. le Dr Louis Charbonneau, président du comité d'organisation, de M. le pro-maire E.-A. Bourque, au nom de la ville d'Ottawa, du T. R. P. Joseph Hébert, o. m. i., recteur, au nom de l'Université d'Ottawa, et de l'Hon. Robert Laurier, ministre des Mines de la province d'Ontario. Dans son discours présidentiel, M. le Dr Georges Préfontaine, président de l'ACFAS pour 1939-40, parla, avec sa maî-

trise coutumière, de « La Biologie au service des pêcheries saumonières ». Au cours de cette séance d'ouverture, le T. R. P. Joseph Hébert a bien voulu exprimer à M. Adrien Pouliot, doyen de la Faculté des Sciences de l'Université Laval, toute la gratitude de son institution et de tous les membres de l'ACFAS pour son inlassable dévouement à la cause du progrès scientifique et de l'enseignement en général, en lui remettant le parchemin de docteur en droit *honoris causa* de l'Université d'Ottawa.

La journée du 13 octobre (dimanche) fut réservée à l'excursion aux Mille-Iles. Organisation parfaite, température estivale, fleuve calme, gentille camaraderie, voyage merveilleux dans une région pittoresque et eucharteresse, voilà le souvenir que les congressistes garderont à jamais de cette inoubliable journée.

Le lundi, 14 octobre, fut entièrement consacré à la présentation des travaux dans les diverses sections : 41 dans la section de mathématiques, physique, chimie et génie civil ; 12 dans la section de minéralogie et géologie ; 41 dans la section de botanique ; 47 dans la section de zoologie, biologie générale et océanographie ; 36 dans la section d'agronomie et médecine vétérinaire ; 26 dans la section de philosophie, théologie et sciences sociales ; 16 dans la section de pédagogie, histoire, géographie et philologie. Soulignons, avec grande satisfaction, le remarquable progrès réalisé tant par le nombre des travaux présentés que par leur qualité.

Lors des élections annuelles, le conseil suivant fut choisi pour l'année 1940-41 : M. Henri Roy, I. F., chef du Service forestier de la province de Québec, président ; M. Paul Riou, directeur de l'Office de Recherches scientifiques, 1er vice-président ; M. Georges Bouchard, sous-ministre de l'Agriculture à Ottawa, 2e vice-président ; M. Victor Doré, surintendant de l'instruction publique, trésorier ; M. Jacques Rousseau, secrétaire général ; M. Joseph Risi, secrétaire adjoint pour le district de Québec ; M. Louis Charbonneau, nouveau membre du conseil exécutif pour la région d'Ottawa.

Le banquet annuel qui réunit environ 200 convives, fut présidé par le nouveau président de l'ACFAS, M. Henri Roy. Dans son allocution présidentielle, il fit la revue des activités de l'Association et lui traça un programme d'avenir dans le cadre national et économique des temps présents. L'invité d'honneur, S.E. Mgr Alexandre Vachon, archevêque d'Ottawa et ancien président de l'ACFAS, exhorta les hommes de science, particulièrement les jeunes, de toujours viser les sommets, en leur indiquant comme seul moyen pour y arriver : le courage, la compétence, le souci de la perfection, la tenacité et l'effort dans le travail. Cette belle pièce d'éloquence du grand ami et distingué protecteur de l'ACFAS ne peut que produire les effets les plus heureux dans l'orientation future de la pensée scientifique au Canada français.

Le congrès se termina dans l'après-midi du 15 octobre, par la visite de la ville d'Ottawa et de ses principaux édifices (Conseil de Recherches, Archives, Parlement, Musée national), par un déjeuner à la Ferme expérimentale et par la visite de cette institution.

Qu'il me soit permis, en terminant, d'exprimer aux membres du comité local la profonde gratitude de tous les congressistes, pour leur magnifique travail d'organisation, ainsi que l'accueil généreux et fraternel qu'ils ont bien voulu leur réserver. Grâce à leur dévouement, le 8e congrès de l'ACFAS fut un succès éclatant !

J. R.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, décembre 1940.

VOL. LXVII.

(Troisième série, Vol.XI)

No 12

LES OISEAUX (1)

par

Gustave LANGELIER

PÉTRELS DES TEMPÊTES ET PÉTRELS PLONGEURS

PÉTRELS DES TEMPÊTES

Famille HYDROBATIDAE

Ce sont les plus petits des oiseaux de mer, à peu près de la taille de l'Hirondelle pourprée. Ils sont pélagiques et ne vivent à terre que pour nicher. Pour les marins superstitieux, leur présence près d'un navire est un signe de tempête, ce qui leur a valu le nom qu'ils portent.

Caractères.— On les distingue des Albatros et des Pétrels typiques, par les narines qui ouvrent dans un seul tube au lieu de deux, et des Pétrels plongeurs, par le tube nasal qui est horizontal au lieu de vertical.

Méthode de reproduction.— Ils nichent en colonies sur de petites îles. Le nid, tapissé de brins d'herbe, est dans une crevasse de rocher ou dans un trou qu'ils creusent eux-mêmes sous la surface du sol. L'unique œuf est presque toujours blanc,

(1) Comme nos lecteurs le savent déjà, l'auteur du présent travail est décédé en avril dernier. Notre bulletin a perdu en Monsieur Gustave Langelier un de ses collaborateurs assidus. Ceux qui l'ont connu intimement savent avec quel ardeur et quel enthousiasme M. Langelier poursuivait ses recherches en ornithologie. Les observations et les travaux qu'il a publiés dans *Le Naturaliste Canadien* renferment de précieux renseignements pour les ornithologistes.

N. D. L. R.

mais quelquefois tacheté au gros bout. Les parents se remplacent pour couvrir.

Régime.— Toutes les matières huileuses les attirent, mais ils se nourrissent surtout de plancton et des restants de table des navires.

Distribution géographique.— On les rencontre sur toutes les mers, en dehors des hautes régions du Nord.

Classification.— Il y a huit genres, 19 espèces et 35 races.

Clef des genres

- a¹. Dix rémiges secondaires.
 - b¹. Phalange de la base du doigt médian pas plus longue que le reste de ce doigt armé.
 - c¹. Culmen nu à peu près la moitié de la longueur du doigt médian armé.
 - d¹. Griffes minces et pointues..... Garrodia.
 - d². Griffes larges et obtuses..... Pelagodroma.
 - c². Culmen nu plus de la moitié de la longueur du doigt médian armé.
 - Oceanites.
 - b². Phalange de la base du doigt médian bien plus longue que le reste de ce doigt armé.
 - c¹. Queue décidément fourchue..... Nesofregatta
 - c². Queue presque carrée..... Fregatta.
- a². Treize rémiges secondaires ou plus.
 - b¹. Queue étagée..... Halocyptena.
 - b². Queue presque carrée..... Hydrobates.
 - b³. Queue fourchue..... Oceanodroma.

Oceanites Keyserling et Blasius Océanites.

Caractères.— Les dix rémiges secondaires les distinguent du Petit Pétrel des tempêtes, de l'Hydrobate pélagien, des Océanodromes ; la phalange de la base du doigt médian pas plus longue que le reste de ce doigt armé, de la Frégette à cou blanc et des Frégettes typiques ; le culmen nu plus de la moitié de la longueur du doigt médian armé, du Pétrel des tempêtes à dos gris et des Pélagodromes.

Distribution.— On les trouve sur tous les océans sauf l'Arctique.

Classification.— Il y a deux espèces.

Clef des espèces

- a¹. Abdomen noir *O. oceanicus*.
 a². Abdomen blanc *O. gracilis*.

Oceanites oceanicus (Kuhl) Océanites de Wilson

Caractères.— L'abdomen noir les distingue de l'Océanite gracieux.

Distribution.— On les trouve sur toutes les mers, sauf l'Arctique et l'est du Pacifique.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

- Couve sur les Shetlands, les Orcades et Géorgie du Sud ; se rend aux Iles Britanniques *O. o. oceanicus* (O. de W. de l'Atlantique).
 Couve sur l'Antarctique ; se rend à l'Inde, l'Australie et la Nouvelle-Calédonie *O. o. exasperatus* (O. de W. du Pacifique).

Oceanites gracilis (Elliot) Océanites gracieux.

Caractères.— L'abdomen blanc les distingue des Océanites de Wilson.

Distribution.— On les trouve sur l'est du Pacifique.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

- Couve sur les côtes orientales de l'Amérique du Sud *O. g. gracilis* (O. g. du Sud).
 Couve sur l'archipel Galapagos *O. g. galapagoensis* (O. g. de Galapagos).

Pelagodroma Reichenbach Pélagodromes

Caractères.— Les griffes larges et obtuses les distinguent du Pétrel des tempêtes à dos gris ; le culmen nu à peu près la

moitié de la longueur du doigt médian armé, des Océanites ; la phalange de la base du doigt médian pas plus longue que le reste de ce doigt armé, de la Frégette à cou blanc et des Frégettes typiques ; les dix rémiges secondaires, des autres genres de la famille.

Distribution.— On les trouve sur les océans Atlantique, Indien et Pacifique.

Classification.— Le genre ne repose que sur une espèce, *marina*, mais qui comprend quatre sous-espèces.

Distribution géographique des races

Couve sur les îles Madère, Salvage, Canaries, au nord-ouest de l'Afrique.....	<i>P. marina hypoleuca</i> (P. de l'Atlantique septentrional).
Couve sur les îles Tristan da Cunha et Nightingale, au sud de l'Atlantique....	<i>P. marina marina</i> (P. de l'Atlantique méridional).
Couve sur les côtes de l'ouest et du sud de l'Australie.....	<i>P. marina dulciae</i> (P. d'Australie).
Îles Kermadec, Chatam, Auckland, et du Nord, Nouvelle-Zélande.....	<i>P. marina maoriana</i> (P. de Nouvelle Zélande).

Fregetta Bonaparte Frégettes typiques

Caractères.— La queue presque carrée les distingue de la Frégette à cou blanc ; la phalange de la base du doigt médian bien plus longue que le reste de ce doigt armé, du Pétrel des tempêtes à dos gris, des Pélagodromes, des Océanites ; les dix rémiges secondaires, des autres genres de la famille.

Distribution.— On les trouve sur les mers de l'hémisphère sud.

Classification.— Il y a deux espèces.

Clef des espèces

a ¹ . Abdomen blanc partout.....	<i>F. gallaria</i> .
a ² . Abdomen noirâtre au milieu.....	<i>F. tropica</i> .

Fregatta grallaria (Vieillot) Frégettes à ventre blanc.

Caractères.— L'Abdomen blanc partout les distingue des Frégettes à ventre noir.

Distribution.— On les trouve sur l'océan Pacifique.

Classification.— Il y a trois sous-espèces.

Distribution géographique des races

Couve sur l'île Lord Howe, à l'est de l'Australie	<i>F. g. insularis</i> F. à v. b. de Lord Howe.
Couve sur l'île Rapa, dans le sud du Pacifique. <i>F. g. titan.</i>	F. à v. b. de Rapa.
Couve sur l'île Masatierra, de l'archipel Juan Fernandez, à l'ouest du Chili.....	<i>F. g. grallaria</i> F. à v. b. de Masatierra

Nesofregatta Mathews Frégette à cou blanc.

Caractères.— Les dix rémiges secondaires la distinguent du Petit Pétrel des tempêtes, de l'Hydrobate pélagien, des Océanodromes ; la queue décidément fourchue, des Frégettes typiques ; la phalange de la base du doigt médian bien plus longue que le reste de ce doigt armé, des autres genres de la famille.

Distribution.— On les trouve à l'est de l'océan Indien et sur le Pacifique.

Classification.— Le genre ne repose que sur une espèce, *albigularis*.

Fregatta tropica (Gould) Frégettes à ventre noir.

Caractères.— L'abdomen noirâtre au milieu les distingue des Frégettes à ventre blanc.

Distribution.— On les trouve sur les océans Atlantique et Indien.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

Couve sur l'île Tristan da Cunha, au sud de l'Atlantique	<i>F. t. tropica</i> (F. à v. n. de l'Atlantique).
Couve sur les îles Crozet et Kerguelen, au sud-est de l'Afrique	<i>F. t. melanogaster</i> (F. à v. n. de l'Océan Indien).

Garrodia (Gould) Pétrel des tempêtes à dos gris.

Caractères.— Les griffes minces et pointues le distinguent des Pélagodromes ; le culmen nu à peu près la moitié de la longueur du doigt médian armé, des Océanites ; la phalange de la base du doigt médian pas plus longue que le reste de ce doigt armé, de la Frégate à cou blanc et des Frégates typiques ; les dix rémiges secondaires, des autres genres de la famille.

Distribution.— Il couve sur les îles Falkland et Georgie, au sud-est de l'Amérique du Sud ; sur l'île Kerguelen, au sud-est de l'Afrique ; sur les côtes de la Nouvelle-Zélande ainsi que sur les îles Auckland, Bounty et Chatam.

Classification.— Le genre ne repose que sur une espèce, *nereis*.

Hydrobates Boie Hydrobate pélagien

Caractères.— La queue presque carrée le distingue du Petit Pétrel des tempêtes et des Océanodromes ; les rémiges secondaires au nombre de plus de dix, de tous les autres genres de la famille.

Distribution.— Il couve en Islande, en Norvège, autour des Îles Britanniques, en France, et sur des îles de l'ouest de la Méditerranée ; en hiver, il se rend à la mer Rouge et aux côtes occidentales de l'Afrique.

Classification.— Le genre ne repose que sur une espèce, *pelagicus*.

Oceanodroma Reichenbach, Océanodromes

Caractères.— La queue fourchue les distingue du Petit Pétrel des tempêtes et de l'Hydrobate pélagien ; les rémiges secondaires au nombre de plus de dix, de tous les autres genres de la famille.

Distribution.— On les trouve sur les océans Pacifique et Atlantique.

Classification.— Il y a dix espèces.

Clef des espèces

- a¹. Tarse plus long que le doigt médian armé.
 - b¹. Sus-caudales blanches. *O. tethys.*
 - b². Sus-caudales foncées. *O. melania.*
- a². Tarse pas plus long que le doigt médian armé.
 - b¹. Dessus gris.
 - c¹. Dessous gris. *O. furecata.*
 - c². Dessous blanc. *O. hornbyi.*
 - b². Dessus fuligineux.
 - c¹. Sus-caudales blanches.
 - d¹. Queue moins de la moitié de la longueur de l'aile. *O. castro*
 - d². Queue plus de la moitié de la longueur de l'aile.
 - e¹. Sus-caudales avec du noir au bout. *O. macrodactyla.*
 - e². Sus-caudales sans noir au bout. *O. leucorhoa.*
 - c². Sus-caudales pas blanches.
 - d¹. Sous-alaires plus pâles que les autres parties inférieures. *O. homochroa.*
 - d². Sous-alaires pas plus pâles que les autres parties inférieures.
 - e¹. Queue environ la moitié de la longueur de l'aile. *O. monorhis.*
 - e². Queue plus de la moitié de la longueur de l'aile. *O. markhami.*

Oceanodroma tethys (Bonaparte) Océanodromes Téthys.

Caractères.— Les sus-caudales blanches les distinguent des Océanodromes noirs, tandis que le tarse plus long que le doigt médian armé les sépare des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur les côtes occidentales de l'Amérique du Sud.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

Archipel Galapagos, au nord-ouest de l'Amérique du Sud.....	<i>O. t. tethys</i> (O. T. de Galapagos).
Iles au large du Pérou.....	<i>O. t. kalsalli</i> (O. T. du Pérou).

Oceanodroma castro (Hartcourt) Océanodromes de Hartcourt.

Caractères.— Le tarse pas plus long que le doigt médian armé les distingue des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourche et de l'Océanodrome à collier ; la queue moins de la moitié de la longueur de l'aile, de l'Océanodrome de Guadeloupe et des Océanodromes de Leach ; les sus-caudales blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur les océans Pacifique et Atlantique.

Classification.— Il y a trois sous-espèces.

Distribution géographique des races

Couve sur l'archipel Hawaï.....	<i>O. c. cryptoleucura</i> (O. de H. de Hawaï).
Couve sur l'archipel Galapagos.....	<i>O. c. bangsi</i> (O. de H. de Galapagos).
Couve sur les îles Açores, Madère, Salvage, Cap-Vert, Sainte-Hélène.....	<i>O. c. castro</i> (O. de H. de Madère).

Oceanodroma leucorhoa (Vieillot) Océanodromes de Leach.

Caractères.— Les sus-caudales sans noir au bout les distinguent de l'Océanodrome de Guadeloupe ; la queue plus de la moitié de la longueur de l'aile, des Océanodromes de Hartcourt ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourchue et de l'Océanodrome à collier ; le tarse pas plus long que le doigt médian armé, des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; les sus-caudales blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur les océans Pacifique et Atlantique.

Classification.— Il y a trois sous-espèces.

Distribution géographique des races

- Couve du sud-est de l'Alaska jusqu'à l'Orégon... *O. l. beali* (O. de L. d'Orégon).
 Couve sur les îles et les côtes occidentales de Basse-Californie.....
 *O. l. kadangi* (O. de L. de Basse-Californie).
 Couve sur les îles et les côtes du nord des océans Pacifique et Atlantique...
 *O. l. leucorhoa* (O. de L. ordinaire).

Oceanodroma macrodactyla W. E. Bryant Océanodrome
de Guadeloupe

Caractères.— Le tarse pas plus long que le doigt médian armé le distingue des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourchue et de l'Océanodrome à collier ; la queue plus de la moitié de la longueur de l'aile, des Océanodromes de Hartcourt ; les sus-caudales avec du noir au bout, des Océanodromes de Leach ; les sus-caudales blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— On le trouvait seulement sur l'île Guadeloupe, en Basse-Californie, et on le croit maintenant éteint.

Oceanodroma markhami (Salvin) Océanodromes à tête grise.

Caractères.— La queue plus de la moitié de la longueur de l'aile les distingue des Océanodromes de Swinhœ ; les sous-alaires pas plus pâles que les autres parties inférieures, de l'Océanodrome cendré ; le tarse pas plus long que le doigt médian armé, des Océanodromes noirs ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourchue et de l'Océanodrome à collier ; les sus-caudales pas blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur l'océan Pacifique.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

Le Japon ainsi que les îles Midway et Laysan de l'archipel Havaï.....*O. m. tristrami* (O. à t. g. du Japon).
Côte du Pérou et du Chili.....*O. m. markhami* (O. à t. g. d'Amérique).

Oceanodroma melania Bonaparte Océanodromes noirs.

Caractères.— Les sus-caudales foncées les distinguent des Océanodromes Téthys tandis que le tarse plus long que le doigt médian armé les sépare des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur l'océan Pacifique.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

Côtes du Japon.....*O. m. matsudariae* (O. n. du Japon)
Îles au large de la Basse-Californie.....*O. m. melania* (O. n. d'Amérique).

Oceanodroma monorhis (Swinhœ), Océanodromes de Swinhœ.

Caractères.— La queue environ la moitié de la longueur de l'aile les distingue des Océanodromes à tête grise ; les sous-alaires pas plus pâles que les autres parties inférieures, de l'Océanodrome cendré ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourchue et de l'Océanodrome à collier ; le tarse pas plus long que le doigt médian armé, des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; les sus-caudales pas blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— On les trouve sur l'océan Pacifique.

Classification.— Il y a deux sous-espèces.

Distribution géographique des races

Couve à Formose ; monte jusqu'au Japon et descend jusqu'à la mer de Chine.....*O. m. monorhis* (O. de S. de Formose).
Couve sur des îles au large de la Basse-Californie et du Mexique.....*O. m. socorroensis* (O. de S. d'Amérique).

Oceanodroma homochroa (Coues) Océanodrome cendré.

Caractères.— Les sous-alaires plus pâles que les autres parties inférieures le distinguent des Océanodromes de Swinhø et des Océanodromes à tête grise ; le dessus fuligineux, de l'Océanodrome à queue fourchue et de l'Océanodrome à collier ; le tarse pas plus long que le doigt médian armé, des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; les sus-caudales pas blanches, des autres espèces du genre.

Distribution.— Il couve sur des îles au large de la Californie.

Oceanodroma hornbyi (G. R. Gray), Océanodrome à collier.

Caractères.— Le tarse pas plus long que le doigt médian armé le distingue des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; le dessous blanc, de l'Océanodrome à queue fourchue ; le dessus gris, des autres espèces du genre.

Distribution.— On le trouve sur les côtes occidentales de l'Amérique du Sud ; il couve dans les Andes du Chili.

Oceanodroma furcata (Gmelin) Océanodrome à queue fourchue.

Caractères.— Le dessous gris le distingue de l'Océanodrome à collier ; le tarse pas plus long que le doigt médian armé, des Océanodromes Téthys et des Océanodromes noirs ; le dessus gris, des autres espèces du genre.

Distribution.— Il couve sur les îles Kourilles, Commandeur, Aléoutiennes dans le nord de l'océan Pacifique, ainsi que sur d'autres à l'ouest de l'Amérique du Nord.

Halocyptena Coues Petit Pétrel des tempêtes.

Caractères.— La queue étagée le distingue de l'Hydrobate pélagien et des Océanodromes, tandis que les rémiges au nombre de plus de dix les séparent des autres genres de la famille.

Distribution.— Il couve sur l'île San Benito, Basse-Californie, mais on le voit jusqu'au large de l'Écuador.

Classification.— Le genre ne repose que sur une espèce, *microsoma*.

B.— PÉTRELS PLONGEURS

Famille PELECANOIDIDAE

Superficiellement, ces oiseaux ressemblent beaucoup aux mergules nains des mers arctiques. Ils sont les seuls de l'ordre qui plongent facilement, ce qui leur a valu le nom qu'ils portent.

Caractères.— Les tubes nasaux verticaux, au lieu d'horizontaux, les distinguent des trois autres familles.

Méthode de reproduction.— Ils couvent sur des îles, et quelquefois sur les hauteurs à des milles du bord de la mer, à l'intérieur des terres. Le nid est placé sous un rocher ou dans un trou qu'ils creusent eux-mêmes. Le travail de nidification et l'alimentation des petits ne se font que durant la nuit.

Régime.— La nourriture consiste en petits poissons, crustacés et autres organismes marins qu'ils prennent en plongeant.

Distribution géographique.— On ne les trouve que dans l'hémisphère méridional.

Classification.— Il y a 1 genre, 5 espèces et 8 races.

Clef des espèces

- a¹. Ouverture des narines bien saillante et triangulaire. *P. garnoti*.
 a². Ouverture des narines peu saillante et ovale.
 b¹. Côtés divergents de la mandibule formant un angle aigu avec le gonys. *P. magellani*.
 b². Côtés divergents de la mandibule formant un angle obtus avec le gonys.
 c¹. Côtés de la mandibule arqués *P. georgica*.
 c². Côtés de la mandibule parallèles jusque vers le bout où ils se rapprochent brusquement.
 d¹. Gorge et côtés de l'abdomen blancs presque partout. *P. urinatrix*.
 d². Gorge et côtés de l'abdomen avec plus ou moins de gris. *P. exsul*.

Pelecanoides garnoti (Lesson) Pélécanoïde du Pérou.

Caractères.— L'ouverture des narines bien saillante et triangulaire le distingue de toutes les autres espèces du genre.

Distribution.— Côtes du Pérou et du Chili.

Pelecanoides magellani (Mathews) Pélécanoïde de Magellan.

Caractères.— L'ouverture des narines peu saillante et ovale le distingue du Pélécanoïde du Pérou, tandis que les côtés de la mandibule formant un angle aigu avec le gonys le sépare des autres espèces du genre.

Distribution.— Du Cap Horn en montant à l'ouest jusqu'au chenal de Trinidad et à l'est jusqu'à Puerto Descado.

Pelecanoides georgica Murphy et Harper Pélécanoïde de Georgie

Caractères.— L'ouverture des narines peu saillante et ovale le distingue du Pélécanoïde du Pérou ; les côtés divergents de la mandibule formant un angle obtus avec le gonys, du Pélécanoïde de Magellan ; les côtés de la mandibule arqués, des autres espèces du genre.

Distribution.— Ile Georgie du Sud à l'est du Cap Horn, et Macquarie au sud-ouest de la Nouvelle-Zélande.

Pelecanoides urinatrix (Gmelin) Pélécanoïdes ordinaires.

Caractères.— L'ouverture des narines peu saillante et ovale les distingue du Pélécanoïde du Pérou ; les côtés divergents de la mandibule formant un angle obtus avec le gonys, du Pélécanoïde de Magellan ; les côtés de la mandibule parallèles jusque vers le bout où ils se rapprochent brusquement, du Pélécanoïde de Georgie ; la gorge et les côtés de l'abdomen blancs presque partout, du Pélécanoïde de Kerguelen.

Distribution.— On les trouve dans l'hémisphère méridional, entre le trente-cinquième et le cinquante-cinquième degré de latitude, des côtes de l'Amérique du Sud en gagnant jusque vers la Nouvelle-Zélande.

Classification.— Il y a cinq sous-espèces.

Distribution géographique des races

Côtes du sud-est de l'Australie ; Tasmanie ; Nouvelle-Zélande.....	<i>P. u. urinatrix</i> (P. d'Australie).
Iles Snares, Auckland, Chatam, au sud et à l'est de la Nouvelle-Zélande.....	<i>P. u. chatamensis</i> (P. de Chatam).
Couve sur les îles Falkland et monte jusqu'à la province Buenos Aires.....	<i>P. u. berard</i> (P. de Falkland).
Côtes du Chili.....	<i>P. u. coppingeri</i> (P. du Chili).
Iles Tristan da Cunha et Gough, dans le sud de l'Atlantique.....	<i>P. u. dacunhae</i> (P. de Tristan da Cunha).

Pelecanoides exsul Salvin, Pélécanoïde de Kerguelen

Caractères.— La gorge et les côtés de l'abdomen avec plus ou moins de gris le distinguent des Pélécanoïdes ordinaires ; les côtés de la mandibule parallèles jusque vers le bout où ils se rapprochent brusquement, du Pélécanoïde de Georgie ; les côtés divergents de la mandibule formant un angle obtus avec le gonys, du Pélécanoïde de Magellan ; l'ouverture des narines peu saillante et ovale, du Pélécanoïde du Pérou.

Distribution.— On le trouve sur les îles Crozet et Kerguelen, au sud-est de l'Afrique, ainsi que sur les îles Auckland, au sud-ouest de la Nouvelle-Zélande.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES COLÉOPTÈRES DU CANADA

Par Jos.-I. BEAULNE

Famille : HALIPLIDAE

Les insectes qui font partie de cette famille sont des petits coléoptères aquatiques, placés par les entomologistes tout près des DYTISCIDAE, et représentant probablement un groupe de transition entre les CARABIDAE et les DYTISCIDAE. Ce groupe fut reconnu comme famille distincte par C. G. Thomson (Skand. Col. I, 1859, p. II). Depuis ce temps cette famille a subi le feu de la critique de la part d'un certain nombre d'entomologistes. Quelques auteurs l'ont placée comme une tribu des DYTISCIDAE, d'autres l'ont placée comme sous-famille de cette même famille.

Quand bien même que ces insectes possèderaient une organisation générale voisine de celle des DYTISCIDAE, le fait d'avoir 10 articles aux antennes et d'avoir des hanches postérieures qui se prolongent en arrière, en une grande lame recouvrant plus ou moins l'abdomen, est suffisant pour les élever au rang de famille.

Quoiqu'ils aient des habitudes aquatiques, ces coléoptères sont de fort médiocres nageurs, leurs pattes grêles se prêtent peu à la natation. Là où on les trouve, ils y sont en grand nombre. Ils vivent dans les eaux stagnantes et peu profondes, parmi les algues filamenteuses dont ils se nourrissent.

Les larves des HALIPLIDAE vivent dans les mêmes endroits que les adultes, elles sont remarquables par les appendices charnus qu'elles portent sur chaque segment du corps. La nymphose a lieu dans la terre humide près du bord des eaux.

Les HALIPLIDAE peuvent être séparés des familles voisines par les caractères suivants :

Menton trilobé, lobes latéraux courts, le médian échancré ou entier ; languette proéminente, paraglosse latéral court ; palpes labiaux avec dernier article subulé ou conique.

Maxilles bilobés, le lobe externe bi-articulé, palpes moyens, l'article terminal comme dans les labiaux.

Yeux arrondis, entiers.

Antennes de 10 articles, glabres, filiformes, insérés sur le front en avant des yeux, sous un léger rebord frontal.

Écusson non visible.

Prothorax avec pièces latérales distinctes, le prosternum large, prolongé en arrière des hanches, l'apex large, les hanches antérieures arrondies, leurs cavités ouvertes en arrière.

Élytres portant dix rangées de fortes punctuations noires.

Mésosternum court, caché par le prolongement prosternal, les hanches petites, leurs cavités fermées extérieurement par les épimères.

Métasternum de longueur moyenne, prolongé en avant, et séparant largement les hanches médianes, légèrement prolongé en arrière et aigu entre les hanches, la pièce antecoxale entière, l'épisternite et l'épimère distincts.

Hanches antérieures et médianes globuleuses, les postérieures contiguës au milieu, atteignant le rebord infléchi des élytres sur les côtés, dilatées en lamelles couvrant la majeure partie de l'abdomen (moitié basilaire des pattes postérieures et de 2 à 6 segments ventraux).

Abdomen avec 6 sternites, les trois premiers soudés.

Pattes grêles, impropres à la natation ; tibias antérieurs entiers, les deux éperons terminaux, les femurs postérieurs claviformes à la base ; éperons tibiaux grêles ; tarses de 5 articles grêles ; crochets grêles.

Coloration fauve plus ou moins marquée de taches noires.

Les trois genres qui composent cette famille ne renferment que des espèces de petite taille, plutôt organisées pour marcher sur la vase ou sur les plantes aquatiques.

Tableau des genres

- 1-4 Article terminal des palpes petit, subulé, plus court que le précédent ; hanches postérieures cachant les trois premiers sternites de l'abdomen.
 2-3 Pronotum presque carré, ayant son maximum de largeur vers le milieu ; 4e articles des tarses à peine plus court que le premier ; deux impressions latérales basilaires présentes, s'étendant sur plus de la moitié de la longueur du pronotum. *Brychius*. Thoms.

- 3-2 Pronotum trapézoïdal ayant son maximum de largeur à la base, dessus fortement convexe ; 4e article des tarsi beaucoup plus court que le premier. Points des lignes des élytres petits et tous de même grosseur. *Haliphus*. Latr.
- 4-1 Article terminal des palpes plus grand, conique ; hanches postérieures cachant tous les sternites de l'abdomen excepté le dernier ; enterstries élytrales non ponctuées ; pronotum fortement rétréci et tronqué en avant, convexe dessus ; 4e article des tarsi plus court que le premier. *Peltodytes*, Reg.

Bibliographie

LECONTE & HORN.— *Classif. of the Coleoptera of N. Amer.* 1883, p. 60-61.
 BLATCHLEY.— *Coleoptera or Beetles of Indiana*, 1910, p. 200-204.
 CHAGNON.— *Contribution à l'étude de Coléoptères de la Province de Québec*, p. 116-118.
 MATHESON.— *Halipidae of N. America in Jr. N. Y. Ent. Soc.* Vol. 20, p. 150-191.

Famille : MONOTOMIDAE

A cette famille appartiennent quelques petits insectes de formes déprimées, ressemblant étroitement à certains genres des familles Cucujidae et Rhizophagidae. Ils vivent sous les écorces, les pierres, dans le fumier décomposé, les bouses à demi desséchées, les détritux végétaux et dans les fourmilières. Ils se distinguent des familles étroitement alliées, par les caractères suivants :

Menton moyen, presque carré ; arrondi ou sub-angulé en avant ; ligule en partie cornée ; palpes labiaux courts de 3 articles, le 1er article très petit.

Maxilles exposés à la base avec deux lobes, l'externe long, grêle, à peine cilié à l'extrémité, l'interne plus grand, cilié à l'intérieur et à l'extrémité ; palpes maxillaires de 4 articles, le 1er article très court.

Yeux fortement granulés, arrondis.

Antennes de 10 articles, insérées sous les côtés du front, en arrière des mandibules et terminées en une massue de 1 ou 2 articles.

Tête un peu grande, aplatie, subitement mais légèrement comprimée en arrière ; front lobé largement entre les mandibules,

qui sont courtes, aiguës et frangées d'une membrane interne ; labre très court, non distinct ; mandibules courtes, robustes, aiguës à l'extrémité, avec une petite dent subapicale ; marge interne frangée de poils.

Pièces latérales du prothorax non séparées, prosternum entier, cavités cotyloïdes petites, largement fermées en arrière.

Mesosternum court, échancré en arrière ; pièces latérales grandes, divisées diagonalement ; épimères atteignant les hanches.

Metasternum grand, pièces latérales étroites ;

Élytres tronquées en arrière, laissant le dernier segment dorsal à découvert.

Abdomen de 5 segments libres, les 1er et 5e allongés ; les autres plus courts et égaux.

Hanches antérieures petites, arrondies, séparées ; les médianes arrondies séparées par le sternum ; les postérieures transverses, séparées.

Pattes moyennes ; tibias presque linéaires avec éperons terminaux distincts et plusieurs petites épines vers l'extrémité ; tarses de 3 articles, les 1er et 2e légèrement dilatés et couverts en dessous de longs poils, le 4e plus étroit et plus petit, le dernier plus long que les autres réunis, les crochets simples.

Tableau des genres

- 1-4 Tête légèrement prolongée en arrière des yeux, puis subitement comprimée ; saillie intercoxale de l'abdomen large, faiblement arrondie en avant.
- 2-3 Dernier article des antennes subitement plus large, le 9e pas plus large que le 8e..... *Monotoma* Herbst
- 3-2 Les deux derniers articles des antennes agrandis le 9e article pas aussi large que le 10e, ponctuations élytrales en stries..... *Hesperobaenus*. Lec.
- 4-1 Tête parallèle en arrière des yeux, pas du tout comprimée. Thorax simplement plat ou avec des impressions linéaires ; front de la tête largement arqué, dernier article des antennes subitement agrandi ; 9e pas plus large que le 8e, ponctuations élytrales en stries..... *Bactridium*. Lec.

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

par

J. D. H. DONNAY

Monsieur J. D. H. Donnay, Ingénieur civil des Mines de l'Université de Liège, Docteur en Géologie de Stanford University, Professeur à l'Université Laval, a prononcé au poste CKCV, le lundi 18 novembre 1940, la causerie suivante qui intéressera, sans doute, nombre de nos lecteurs et que nous reproduisons ici, avec sa permission (N. D. L. R.).

* * *

Mesdames, Messieurs,

Les autorités de l'Université Laval m'ont chargé de vous entretenir ce soir de l'organisation et de l'enseignement des sciences géologiques. Avant d'aborder ce sujet, jetons, si vous le voulez bien, un regard en arrière.

Depuis plusieurs années, on sentait au Canada français la nécessité de l'enseignement des sciences minérales. Pour n'en citer qu'un, mentionnons le beau plaidoyer pour l'établissement d'un Institut de Géologie, prononcé en janvier 1937 par le R. F. Marie-Victorin, Directeur de l'Institut botanique de notre université-soeur de Montréal. La date du 18 mars 1938 vit sanctionner la loi portant création d'une « École des mines, de géologie et de métallurgie » à Québec. En ce qui concernait les disciplines relevant de l'art des mines, il s'agissait bien, en effet, d'une innovation, car rien jusque là n'avait été fait en ce domaine au Canada français. Pour ce qui était des sciences géologiques, par contre, la loi ne devait prévoir qu'une extension de cours existant déjà, puisque l'enseignement de la géologie avait été mis au programme de nos étudiants dès 1920, lors de la fondation de l'École de Chimie, École qui devait devenir le berceau de la Faculté des Sciences et à laquelle restera toujours attaché le nom de S. Exc. Mgr Alexandre Vachon.

En ces deux dernières années, nous avons progressé (on peut le dire) à pas de géants. Nombre de nouveaux professeurs ont été nommés. Une nouvelle bibliothèque a été construite derrière l'ancien pavillon du Boulevard de l'Entente. Un nouveau bâtiment, très vaste et merveilleusement outillé, a surgi de terre à côté du premier. C'est cet ensemble qui constitue aujourd'hui la Faculté des Sciences.

La nouvelle Faculté avait à peine fait ses premiers pas qu'elle fut durement éprouvée : Mgr Vachon, appelé à l'épiscopat, dut la quitter avant même que fut expiré son premier terme quadriennal de doyen. Mais professeurs et étudiants se sont ralliés autour de son successeur, M. Adrien Pouliot, Ingénieur civil, Docteur en droit *honoris causa*, deuxième doyen de la Faculté. Ensemble, ils s'efforcent de continuer dans la voie que leur avait tracée leur chef tant admiré.

La formation des futurs ingénieurs peut se diviser en deux grandes périodes, d'importance à peu près égale. La première, que l'on peut appeler *période de préparation scientifique*, comprend essentiellement l'étude de trois groupes de sciences fondamentales : sciences mathématiques, physiques et chimiques. La seconde période porte sur les deux dernières années d'études : c'est la *période de formation technique* proprement dite, au cours de laquelle on aborde deux groupes de sciences nettement distinctes : 1° les sciences nécessaires à tout ingénieur et qui constituent sa *formation technique générale* ; 2° les sciences qui sont le domaine propre de l'ingénieur des mines et qui lui donnent sa *formation technique spéciale*. La mécanique appliquée, la résistance des matériaux, la stabilité des constructions, la description des machines, l'électricité industrielle, etc., relèvent du premier groupe. Le second groupe comprend, d'une part, les sciences géologiques et, d'autre part, l'exploitation des mines, la préparation des minerais et la métallurgie. Ces branches correspondent aux différents stades dans la production des métaux : d'une part, la prospection du terrain ; d'autre part, l'extraction du minerai brut, son enrichissement, enfin son traitement métallurgique qui en retire le métal et l'affine.

Voilà bien située, dans le programme des futurs ingénieurs, la place qu'occupent les diverses disciplines requises. La subdivision administrative de la Faculté des Sciences reflète assez fidèlement cette subdivision didactique. En effet, les différents groupes de sciences dont il vient d'être question jouissent d'une certaine autonomie, chacun ayant son directeur propre. Ces divisions organiques de notre Faculté correspondent assez exactement aux « départements » des universités américaines et anglo-canadiennes, ou encore aux divers services, instituts, séminaires ou laboratoires de bon nombre d'universités européennes. Nos futurs ingénieurs vont donc puiser les enseignements qui leur sont nécessaires chez les différents spécialistes de toute la Faculté. Ce qui est vrai pour les élèves des mines l'est aussi pour les étudiants de la plupart des autres branches : ingénieurs-métallurgistes, ingénieurs-chimistes, etc. Je tiens à souligner cette organisation de la Faculté des Sciences, organisation qui vise à éliminer toute duplication des enseignements et des dépenses, qui donne de meilleurs résultats et est plus économique que toute autre.

Dans ce cadre général, esquissé à grands traits, venons-en maintenant à l'organisation des études géologiques. Le but de la géologie est l'étude de la terre. Pour l'ingénieur, le but pratique est de trouver de nouvelles mines et de guider les méthodes d'exploitation des mines existantes. Cet aspect économique de la géologie porte un nom : c'est la géologie appliquée. Cette branche est enseignée en quatrième année. L'Université Laval a eu l'heureuse fortune de pouvoir s'assurer, pour l'organisation de ce cours pendant l'année académique 1940-41, les précieux services d'un savant américain, Dr. G. M. Schwartz, professeur à l'Université du Minnesota, autorité reconnue en la matière, surtout en ce qui concerne la microscopie des minerais en lumière réfléchie, science qui ne remonte guère à plus de 25 ans et qui est connue sous les noms divers de chalcographie, minéralographie ou minéragraphie.

Avant que l'étudiant puisse suivre avec profit un cours de géologie appliquée, il faut qu'il passe par une longue préparation. En effet, l'étude des applications minières de la géologie présuppose une connaissance solide des principes et des lois de la géologie générale. Or la géologie générale étudie les phénomènes auxquels sont soumises les formations, ignées ou sédimentaires, du globe. Pour comprendre l'effet des actions mécaniques, physiques et chimiques sur ces formations, il est indispensable de bien connaître, d'abord, les roches qui en sont les constituants. Et c'est ainsi que l'étude de la pétrographie, ou science des roches, doit précéder celle de la géologie. Mais si les formations sont des composés de roches, les roches elles-mêmes sont des agrégats de minéraux. On ne peut donc entreprendre aucune étude sérieuse de pétrographie sans posséder, au préalable, la connaissance des minéraux : l'enseignement de la minéralogie sera donc antérieur à celui de la pétrographie. Et ce n'est pas tout ! Les minéraux sont, dans l'immense majorité des cas, des corps cristallisés. Les propriétés de la matière cristalline se retrouvent donc à chaque pas en minéralogie, et les méthodes employées dans l'étude des cristaux sont d'usage courant au laboratoire minéralogique. Il s'ensuit qu'avant d'aborder la minéralogie, on doit acquérir, en tout premier lieu, un modicum de cristallographie. La conclusion s'impose : l'enseignement des sciences géologiques se déroulera dans l'ordre suivant, qui va du simple au compliqué, du composant au composé. D'abord, l'étude des cristaux, ou cristallographie, suivie de celle des minéraux, dite minéralogie, et de celle des roches, appelée pétrographie ; ensuite, la géologie générale ; et enfin, la géologie appliquée ou géologie économique. Enchaînement harmonieux d'une inéluctable logique !

Pour notre esprit français, qui aime avant tout la clarté, cet ordre de succession des branches de la géologie est inexorable. Il l'est à tous les degrés de l'enseignement : à l'école secondaire, comme à l'université. C'est l'ordre que l'on trouvera dans les manuels d'initiation à la géologie,

destinés à l'enseignement moyen, préparés par mon directeur, M. l'Abbé Willie Laverdière, Docteur ès sciences de l'Université de Lille, et le R. P. Léo Morin, c. s. c., professeur à l'Institut de Géologie de l'Université de Montréal. Cette même succession a été adoptée par mon collègue, M. Carl Faessler, docteur de l'Université de Fribourg, dans un cours condensé de géologie qu'il fait aux étudiants désireux d'aller prendre à McGill, après leur deuxième année, des grades n'existant pas à Laval (en génie civil, par exemple). Pour nos élèves des mines, le cycle complet des sciences géologiques s'étend sur trois années d'études, les trois dernières. Une année complémentaire est d'ailleurs organisée pour les ingénieurs diplômés qui désirent pousser plus avant leur spécialisation en géologie ou en minéralogie.

Pour terminer, je voudrais répondre à cette question que se posent souvent beaucoup de personnes, intriguées par l'enthousiasme des géologues et des minéralogistes pour leur profession : « Que diable y a-t-il donc de si passionnant dans leurs cailloux ? » Eh bien, voici ! Ces cailloux sont constitués de minéraux, de cristaux. Leur structure interne, leurs formes extérieures, leur symétrie, sont gouvernées par des lois naturelles susceptibles de l'expression mathématique la plus parfaite. Leur beauté ne provient pas seulement de leurs facettes miroitantes, ni de leurs riches couleurs, ni de leur éclat soyeux, nacré ou adamantin, elle réside essentiellement en cette véritable merveille qu'est leur architecture intime. La science française, plus que toute autre, a contribué aux progrès de la cristallographie. C'est dans notre langue qu'ont été énoncées pour la première fois les lois fondamentales de cette science. Ces lois portent des noms de savants français, à commencer par la première, celle de Romé de l'Isle (nom bien connu au Canada français). Après lui, vinrent l'abbé Haüy, Delafosse, Lévy, Bravais, Mallard, Friedel, Ungemach. Glorieux palmarès dont notre race peut à bon droit s'enorgueillir ! On a dit que les travaux de recherches scientifiques étaient, après l'étude des vérités de la révélation, la plus noble occupation de l'esprit humain. Ceci est particulièrement vrai, me semble-t-il, dans le cas des sciences naturelles. Si le théologien étudie la parole divine, le naturaliste, lui, scrute l'oeuvre de Dieu : règne organique, d'une part ; règne minéral, d'autre part. Mais les animaux et les fleurs, du règne organique, sont des créations éphémères, qui meurent ou se flétrissent lorsque s'est accomplie la tâche qui leur était dévolue. Les cristaux, les minéraux, les roches, par contre, ne passeront pas. Ils sont éternels, au sens le plus littéral du mot. C'est pour cela que le Créateur, sans doute, a voulu que soient plus belles leurs formes, plus rigoureuse leur symétrie, plus parfaite leur structure. S'efforcer d'en comprendre l'harmonie, c'est chercher à voir Dieu à travers une de ses oeuvres préférées.

TRICRANIA SANGUINIPENNIS

ESPÈCE NOUVELLE POUR LA FAUNE DU QUÉBEC (*)

par l'abbé Ovila FOURNIER,
Université de Montréal.

Ce coléoptère, de la famille des Meloïdés, porte le N° 8194 de la liste de Leng (1) et le N° 2512 de Blatchley (2).

Cette espèce a été signalée aux États-Unis : Pennsylvanie, Indiana, Connecticut, New York. Voici que maintenant elle franchit la frontière et monte vers le Nord. Cinq spécimens furent trouvés dans un pâturage sablonneux à la jonction Saint-Martin (Ile Jésus, Qué.) le 26 avril 1940 par M. Emile Rochon et moi-même. Seul représentant du genre *Tricrania* dans l'est de l'Amérique du Nord.

D'après Blatchley, cet insecte vit sur l'oseille (*Rumex* sp.). Parker (3) mentionne que la larve parasite *Colletes rufithorax* Swenk, un hyménoptère qui n'a pas été signalé dans la faune du Québec. Il serait intéressant de trouver les espèces qui servent d'hôtes à ce parasite ainsi que les modifications du cycle qui résultent de ce changement d'hôtes.

(*) Communication à l'ACFAS, Ottawa, 1940.

(1) LENG, Chs. W., Catalogue of the Coleoptera of America North of Mexico, Mount Vernon, N. Y.

(2) BLATCHLEY, W. S., Coleoptera of Indiana. Indianapolis, 1910.

(3) PARKER, J. B., Proc. Nat. Museum, 64, article 23.

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME LXVII

1940

SUJETS TRAITÉS

A

Acer saccharophorum Koch (A. saccharum Marsh) depuis 1753, (L'Histoire de la nomenclature d').— <i>Jacques Rousseau</i>	161
ACFAS.— Congrès de 1940.— <i>Jos. Risi</i>	287
ACFAS.— Rapports de conférences.— <i>Jos. Risi</i>	70-158

C

Cicindelides du Canada (Contribution à l'étude des).— <i>Jos.-I. Beaulne</i>	79
Coléoptères du Canada (Contribution à l'étude des).— <i>Jos.-I. Beaulne</i>	84-303
Côte de Beaupré (Études physiographiques sur la).— <i>Carl Faessler</i>	113

D

Desmidiées du Québec (Contribution à la connaissance des).— <i>Fr. Irénée-Marie</i>	97
Diptère du genre <i>Enicita</i> (Sepsides) (Un nouveau).— <i>Joseph Ouellet, C.S.V.</i>	285

E

Enseignement des sciences géologiques.— <i>J. D. H. Donnay</i>	307
Érable à Giguère est-il véritablement un érable (L').— <i>Paul Riou et Gérard Delorme</i>	87
Étude des Cicindelides du Canada (Contribution à L').— <i>Jos.-I. Beaulne</i>	79
Études physiographiques sur la Côte de Beaupré.— <i>Carl Faessler</i>	113
Étude sur les Mammifères aquatiques.— <i>W. Bonin et W. D. Vladykov</i>	253

F

Flore mycologique du Québec (Inventaire descriptif de la).— <i>René Pomerleau et Jules Brunel</i>	24-91-229
---	-----------

H

Histoire de la nomenclature de l'Acer saccharophorum Koch (A. saccharum Marsh.) depuis 1753. (L').— <i>Jacques Rousseau</i>	161
---	-----

I

Inventaire descriptif de la flore mycologique du Québec.— <i>René Pomerleau et Jules Brunel</i>	24-91-229
---	-----------

J

Joint de Cardan (Le).— <i>Henri J. B. Putman</i>	142
--	-----

L

- Liparis du Saule (*Stilpnotia salicis* L.) dans Québec.—*Georges Maheux* 73

M

- Macles de la Sassoline (Les).—*J. D. H. Donnay et E. D. Taylor* 145
Mammifères aquatiques (Étude sur les).—*W. Bonin et V. D. Vladykov* 253
Mouette blanche à Sainte-Anne de la Pérade (Une).—*Gustave Langelier* 157

N

- Nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent (Origine de la).—
Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier 5
Note faunistique.—*Richard Bernard* 155

O

- Oiseaux (Les).—*Gustave Langelier* 289
Origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent (L').—
Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier 5

R

- Recherches sur la composition chimique et la teneur en substances cathar-
tiques de la rhubarbe canadienne.—*Jos. Risi* 233
Rhubarbe canadienne (Recherches sur la composition chimique et la teneur
en substances cathartiques de la).—*Jos. Risi* 233

S

- Sassoline (Les Macles de la).—*J. D. H. Donnay et E. D. Taylor* 145
Sève d'érable et son pH. (La).—*Elphège Bois et Louis-Charles Dugal* 137
Société Linnéenne de Québec (La).—*G. Wilfrid Corriveau* 31

T

- Tables d'extinctions pour les 230 groupes de recouvrements cristallogra-
phiques (Nouvelles).—*J. D. H. Donnay et David Harter* 33
Travail oublié de l'abbé Ovide Brunet (Un).—*Jacques Rousseau* 200

COLLABORATEURS

B

BEAULNE, JOS.-I.

- Contribution à l'étude des cicindelides du Canada 79
Contribution à l'étude des Coléoptères du Canada 84-303

BERNARD, RICHARD.

- Note faunistique 155

BOIS, ELPHÈGE et LOUIS-CHARLES DUGAL.

- La Sève d'Érable et son pH 137

BONIN, W. et V. D. VLADYKOV.

- Étude sur les Mammifères aquatiques 253

BRUNEL, JULES (RENÉ POMERLEAU et).	
Inventaire descriptif de la flore mycologique du Québec.....	24-91-229

D

DELORME, GÉRARD (PAUL RIOU et).	
L'Érable à Giguère est-il véritablement un érable?.....	87
DONNAY, J. D. H.	
L'enseignement des sciences géologiques.....	307
DONNAY, J. D. H. et DAVID HARKER.	
Nouvelles tables d'extinctions pour les 230 groupes de recouvrements cristallographiques.....	33
DONNAY, J. D. H. et E. D. TAYLOR	
Les Macles de la Sassoline.....	145
DUGAL, LOUIS-CHARLES (ELPHÈGE BOIS et).	
La Sève d'Érable et son pH.....	137

F

FAESSLER, CARL.	
Études physiographiques sur la Côte de Beaupré.....	113

H

HARKER, DAVID (J. D. H. DONNAY et).	
Nouvelles tables d'extinctions pour les 230 groupes de recouvrements cristallographiques.....	33

I

IRENÉE-MARIE, FR.	
Contribution à la connaissance des Desmidiées du Québec.....	97

L

LANGELIER, GUSTAVE.	
Les Oiseaux.....	289
Une Mouette blanche à Sainte-Anne de la Pêrade.....	157
LAUZIER, LOUIS (JEAN-LOUIS TREMBLAY et).	
Origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent.....	5

M

MAHEUX, GEORGES.	
Le Liparis du Saule (<i>Stilpnotia salicis</i> L.) dans Québec.....	73

O

OUELLET, JOSEPH, C. S. V.	
Un nouveau Diptère du genre <i>Enicita</i> (Sepsides).....	225

P

POMERLEAU, RENÉ et JULES BRUNEL.	
Inventaire descriptif de la flore mycologique du Québec.....	24-91-229

PUTMAN, HENRI, J. B. Le Joint de Cardan	142
R	
RIOU, PAUL et GÉRARD DÉLORME. L'Érable à Giguère est-il véritablement un érable?	87
RISI, Jos. Recherches sur la composition chimique et la teneur en substances cathartiques de la rhubarbe canadienne	233
ROUSSEAU, JACQUES. L'Histoire de la nomenclature de l'Acer saccharophorum Koch (A. saccharum Marsh) depuis 1753	161
Un travail oublié de l'abbé Ovide Brunet	200
T	
TAYLOR, E. D. (J. D. H. DONNAY et). Les Macles de la Sassoline	145
TREMBLAY, JEAN-LOUIS et LOUIS LAUZIER. Origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent.	5
V	
VLADYKOV, V. D. (W. BONIN et). Étude sur les Mammifères aquatiques	253

	105-106-107-108	<i>Fregatta tropica tropica</i>	294
<i>Cosmarium ovale</i> var. <i>Prescottii</i>		<i>Franklinia alatamaha</i>	191
	104-106-177-108	<i>Fraxinus</i>	87
“ “ var. <i>subglabrum</i>	104	“ <i>americana</i>	89-90
“ <i>xanthidiforme</i>	110	“ <i>nigra</i>	89-90-192
		“ <i>pennsylvanica</i>	89-90
D			
<i>Daedalea betulina</i>	28	G	
“ <i>confragosa</i>	24	<i>Ganoderma lipsiensis</i>	229
“ <i>corrugata</i>	24	<i>Garrodia</i>	290-294
“ <i>mollis</i>	95	“ <i>nercis</i>	294
“ <i>pini</i>	92	<i>Gloeophyllum hirsutum</i>	27
“ <i>saepiaria</i>	27	H	
“ <i>unicolor</i>	25-26	<i>Halpilidae</i>	303
<i>Dasy carpum</i>	209	<i>Halpilus</i>	305
<i>Delphinapterus</i>	269-271	<i>Halocyptena</i>	290
<i>Delphinapterus leucas</i> ou <i>Beluga</i>		“ <i>coves</i>	300
253-254-255-256-258-269-271		“ <i>microsoma</i>	300
<i>Desmidiées</i>	97-101-102-108	<i>Hesperobeanus</i>	306
<i>Dytiscidae</i>	302	<i>Hippaë canadensis</i>	196
E			
<i>Elvingia fomentaria</i>	231	<i>Hortus berlinensis</i>	182
“ <i>megaloma</i>	229	<i>Hydrangea arborescens</i>	196
<i>Enicita</i>	225	<i>Hydrobates</i>	290-294
“ <i>elegantipes</i>	225-226-227	“ <i>pelagicus</i>	294
<i>Eriocarpum</i>	209	<i>Hydrobatidae</i>	289
<i>Euastrum</i>	110	I	
F			
<i>Fagus-Castanea dentata</i>	192	<i>Ilex canadensis</i>	192
“ <i>grandifolia</i>	26-92	J	
<i>Fomes</i>	94	<i>Juglans cinerea</i>	26
“ <i>abietis</i>	92	L	
“ <i>applanatus</i>	229	<i>Lenzites betulina</i>	28
“ <i>connatus</i>	29-91	“ <i>rufozonata</i>	28
“ <i>fomentarius</i>	231-232	“ <i>radiata</i>	28
“ <i>igniarius</i>	30-91	“ <i>saepiaria</i>	27
“ <i>leucophæus</i>	229	<i>Liparis</i>	73
“ <i>megaloma</i>	229	<i>Liriodendron</i>	196
“ <i>nigricans</i>	91	<i>Lonicera canadensis</i>	191
“ <i>pini</i>	92-93	<i>Loriodendrum</i>	196
“ <i>pinicola</i>	94-95	M	
“ <i>populinus</i>	29	<i>Monodon monoceros</i> ou <i>Narval</i>	254
“ <i>ungulatus</i>	94	<i>Monotoma</i>	306
<i>Fregatta</i>	290-292	<i>Monotomidae</i>	305
“ <i>grallaria</i>	292-293	<i>Mordella</i>	85
“ “ <i>grallaria</i>	293	<i>Mordellidae</i>	84
“ “ <i>insularis</i>	293		
“ “ <i>titan</i>	293		
“ <i>tropica</i>	292-293		
“ “ <i>melanogaster</i>	294		

Saccharodendron hispidum	215	Trametes rubescens	24
" leucoderme	215	" stereoides	95
" saccharinum	215	" suaveolens	230-231
" officinale	195	Tsuga canadensis	279
Sachrosphendamnus	215		
Salix humilis	192	V	
" nigra	192	Vaccinium arboreum	192
Sepsidae	225	Viburnum alnifolium	192
Sepsides	225	" trilobum	192-196
Sepsis	225	Vitis laciniosa	192
Sorbus americana	192	" vinifera var. americana	192
Spiræa hypericefolia	192		
Staphylæa	196	X	
" trifolia	196	Xanthidium	108-110-111
Staurostrum	109-111	" antilopæum	112
" brevispinum	109	" armatum	110-112
" curvantur	109	" cosmariforme	110
" Dickiei	109-110	" cristatum	110-112
" glabrum	109	" cristatum var. unci-	
" muticum	109	natum	111
" orbiculare	109	" cristatum var. unci-	
" subgrande var. minor	109	natum f. triquetrum	111
Stilpnotia salicis	73	" cristatum var. unci-	
		natum f. nova	111
T		" subhastiferum var.	
Taxus canadensis	192	Murrayi	112
Themira	225	Xanthorrhiza simplicissima	192
" minor	225	Xanthoxylum fraxinifolium	192
Thuja	196		
Tomoxia	85	Z	
Trametes cervina	95	Zygnématales	97
" mollis	95-96		
" odora	230		
" pini	92-94		