

LE
NATURALISTE
CANADIEN

VOL. LXXXIII (XXVII de la 3e série)

1956

LE
NATURALISTE
CANADIEN

Fondé en 1868 par l'abbé L. Provancher



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

BUREAU DE DIRECTION

Directeur et administrateur

L'abbé J.-W. LAVERDIÈRE

Secrétaire de la rédaction

Dr Yves DESMARAIS

Administrateur adjoint

René BUREAU

Comités

- Bio-chimie:* MM. Elphège BOIS
Joseph RISI
Louis CLOUTIER
- Botanique:* MM. Omer CARON
L.-Z. ROUSSEAU
René POMERLEAU
- Entomologie:* MM. Georges MAHEUX
Georges GAUTHIER
Paul MORISSET
- Géologie:* MM. J.-W. LAVERDIÈRE
Carl FAESSLER
Paul-Émile AUGER
- Zoologie:* Mgr Robert DOLBEC
MM. Jean-Louis TREMBLAY
Richard BERNARD

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, janvier-mars 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

Nos 1-3

**Liste des noms d'auteurs et de leurs travaux
publiés dans les volumes 1 à 82 inclusivement (1868-1955)
du bulletin LE NATURALISTE CANADIEN**

La Direction du *Naturaliste Canadien* songeait depuis quelques années déjà à préparer un index général de son bulletin. Cet index, tel que conçu, est composé de plusieurs parties. La première, que nous présentons maintenant, donne une LISTE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS qui, depuis 1868, ont publié des travaux dans le bulletin. A la suite de chaque nom apparaît une énumération chronologique des travaux de l'auteur mentionné, avec références aux volumes et à la pagination. S'il y a possibilité, nous publierons plus tard une LISTE ALPHABÉTIQUE DES SUJETS TRAITÉS dans ces mêmes volumes. Nous espérons bien que cette publication sera utile comme travail de référence et qu'elle rendra service aux chercheurs.

La liste générale des noms de familles, de genres et d'espèces est actuellement en préparation et pourrait être publiée dans la suite. Une quatrième partie se grefferait éventuellement aux trois premières, et comprendrait tous les noms d'individus cités dans les divers volumes de la collection. Peut-être qu'une liste des figures illustrant le texte du bulletin, trouverait sa place également dans un pareil travail.

Le Naturaliste Canadien est la revue scientifique d'expression française la plus ancienne d'Amérique. Sa fondation remonte en effet au mois de décembre 1868 alors que l'abbé Léon Provencher en publiait le premier numéro. Dans la livraison de mai-juin 1891, nous trouvons une table générale des matières

des vingt premiers volumes, constituant la première série du bulletin. Le numéro d'avril 1928 contient à son tour une table générale couvrant la période de 1894 à 1928 inclusivement, constituant la deuxième série de la revue. Cette deuxième table fut publiée par le Chanoine V.-A. Huard, alors propriétaire du bulletin. Par la suite, nous trouvons une table à la fin de chaque volume.

Il est devenu très évident qu'un index général, en plusieurs parties, de la série complète du *Naturaliste Canadien*, s'impose pour faciliter les recherches dans les quatre-vingt-deux volumes qui constituent la collection publiée jusqu'à maintenant. Nous croyons donc faire œuvre utile en présentant aujourd'hui une première tranche de ce travail.

Dans la préparation de cet index général, la Direction du *Naturaliste Canadien* a été très avantageusement secondée par MM. François et Roland Coulombe.

LA DIRECTION.

Collaborateurs de 1868 à 1955

ACLOQUE A.

| | |
|---|-----------------|
| Quelques questions controversées..... | XXXIV, 17 |
| La lettre du diplodocus..... | XXXVIII, 7 |
| Fourmis — leur adaptation au milieu désertique..... | XXXVIII, 61, 70 |

ADRIEN, Frère, c.s.c.

| | |
|--|---------|
| Rapport officiel de l'Exposition des C.J.N. au Collège St-Laurent..... | LIX, 14 |
|--|---------|

ADRIEN-ROBERT, Frère.

| | |
|---|------------|
| L'Astronomie et les écrivains..... | LX, 218 |
| Les odonates de Nominique..... | LXVI, 47 |
| Premier aperçu sur les odonates du comté d'Abitibi..... | LXXI, 149 |
| Le genre <i>Tachinus</i> dans la province de Québec..... | LXXIII, 57 |
| Un dermestidé nouveau pour la province de Québec..... | LXXIV, 189 |
| Les Mantispidés de la province de Québec (planipennes)..... | LXXV, 5 |
| Un nouveau parasite des herbiers..... | LXXV, 185 |

AHERN, Dr M.-J.

| | |
|--------------------------|---------|
| Le venin du crapaud..... | II, 313 |
| Mite de la farine..... | V, 333 |

AMATEUR (un)

| | |
|--|-----------|
| Les bulbes comme fleurs d'hiver et de printemps..... | XXV, 156 |
| La grande oie blanche..... | LVII, 130 |

LE NATURALISTE CANADIEN,

- AMATEUR (un)
 Le morillon à tête noire d'Amérique..... LVII, 180
 Les oiseaux de rivage: le canard pilet LVIII, 7; le courlis... LVIII, 43;
 les barges... LVIII, 83; les chevaliers... LVIII, 132; les huitriers
 LVIII, 231.
- AMANEK, Smile
 Un animal marin de 100 pieds de longueur..... XLVIII, 241
- AMI, Henri-M.
 Esquisse géologique du Canada... XXVIII, 194; XXIX, 3, 19, 35, 52, 73
 La Société Royale du Canada..... XXXIV, 65
- ANONYME,
 Introduction du Renne au Canada..... LVIII, 213
 Un curieux dossier d'hyménoptères coupables..... LVIII, 225
 La Société Lévissienne d'Histoire Naturelle (rapports)..... LIX, 133, 224
- ARAPU, Richard
 La cité des termites XLIX, 174
- ARCHAMBAULT, Maurice, (F. Fitz Osborne and)
 Hisingerite from Montauban-les-Mines LXXVII, 283
- ARNAUD, R.P.
 Nids suspendus..... XLIV, 161
- ARSENAULT, Lucien
 L'importance des sciences naturelles dans une école d'agriculture LIX, 137
- AUBOUER, L.
 L'appétit des oiseaux..... XXXIX, 161
- AUBUSSON, M. d'
 Plectrophane des neiges..... XXXII, 80, 85
- AUDET, Louis-Philippe
 L'enseignement des sciences naturelles et le Jardin zoologique de Char-
 lesbourg..... LXIII, 65
 Revue des livres..... LXX, 43
- AUGER, Paul-E.
 La géologie à l'Université Laval..... LXXXIII, 316
 Modèle en plastique appliqué à la Géologie..... LXXXIX, 129
 Revue des livres..... LXXXII, 232
- AUMELAS, Henri
 Les prèles sont un poison pour les bovidés..... LII, 56
- AUROUZE, J.
 L'entomologiste Fabre XLII, 81
- AYME, H.
 Influence de la lune en agriculture..... XXXI, 99

— B —

- BAILLARGÉ, C.**
 On veut nous voler le St-Laurent..... XXII, 69
 Baby crystals..... XXIV, 81
- BATTESTI, Dr Félix**
 Le pain qui ne nourrit pas..... XX, 145
- BEAR, Jean G.**
 Les sciences naturelles en Suisse..... LXXXI, 50
- BEAULAC, A.**
 Notes sur quelques additions à la flore bryologique du Québec, région de
 de Montréal..... LXI, 324
- BEAULIEU, André-A.**
 Notes historiques sur la pyrale du pommier..... LXIV, 187
- BEAULIEU, Germain**
 A propos de la pêche à l'anguille..... XXV, 162
 Les cicindèles de la province de Québec..... XXVII, 136, 152
 Les Scarabéides de la province de Québec
 XXVII, 166, 183; XXVIII, 20, 83, 99; XXX, 10, 38, 107, 125, 177
- A propos de larves..... XXXI, 97
 Entomologie populaire.....
 XXI, 26, 42, 58, 74, 105, 117, 153, 165; XXIII, 161; XXIV, 3, 41,
 57, 68.
 Le monde des petits êtres..... XXXV, 170; XXXVI, 46
 Mélasides du Canada.....
 XLVI, 73, 100, 124, 185, 254, 285; XLVII, 83, 155, 186, 210, 260,
 284; XLVIII, 177, 228; XLIX, 54, 86, 110, 139, 193.
 Sommes-nous plus avancés?..... L, 30
 Le centenaire de Lamarck..... LVII, 80
 Notes..... LVII, 116, 184
 L'amour des bêtes..... LIX, 222
- BEAULIEU, Germain et Gustave Chagnon**
 Les Elatérides..... LIX, 31
- BEAULIEU, Gérard et Vadim-D. Vladykov**
 Études sur l'esturgeon de la province de Québec.....
 LXXIII, 143; LXXVIII, 129
- BEAULIEU, Honorable Paul**
 L'Université et l'industrie..... LXXIII, 257
- BEAULNE, Jos-I.**
 Les coléoptères du Canada.....
 XL, 103, 122, 152, 171, 177; XLI, 28, 40, 55, 71, 87, 108, 120, 139, 155,
 171, 189; XLII, 13, 29, 45, 59, 158, 187; XLIII, 10, 22, 78, 90, 105,
 138, 156, 172; XLIV, 14, 110, 123, 159, 171, 187; XLV, 76, 93, 110,
 127, 140, 157, 173, 186; XLVI, 45, 69, 94, 117, 136, 164, 181, 212,

BEAULNE, Jos. I.

235, 260, 274; XLVII, 66, 89, 117, 138, 279; XLVIII, 21, 42, 64, 89, 113, 141, 165, 188, 212, 236, 260; XLIX, 18, 67, 92, 114, 142, 190, 211, 234, 261, 276; L, 68, 90, 117, 140, 163, 185, 213, 236, 259, 273; LI, 65, 92, 110, 141; LII, 92, 113, 141, 164, 187; LIII, 21, 46, 68, 91, 202, 258, 271; LV, 91, 159, 188, 213, 235, 257, 276; LVI, 21; LXIII, 158; LXVII, 84, 385; LXVIII, 10.

| | | |
|--|-----------|-----|
| L'Histoire naturelle et les Canadiens-Français | L, | 23 |
| Coléoptères aquatiques de la région de Montréal | LVII, | 116 |
| Le charançon de la patate sucrée | LVIII, | 254 |
| Longicornes nuisibles aux végétaux ligneux du Canada | LIX, 196, | 219 |
| La piéride du chou | LXI, | 32 |
| Parasites et prédateurs récoltés au laboratoire d'Entomologie à Québec | LXVI, | 95 |
| Contribution à l'étude des Cicindelides du Canada | LXVII, | 79 |
| Insectes coléoptères nuisibles à certains feuillus et conifères | LXVIII, | 177 |

BEAULNE, Jos-I. et Paul Morisset

| | | |
|---|------|----|
| Insectes parasites récoltés dans nos élevages au cours de l'année 1936-1937 | LXV, | 42 |
|---|------|----|

BÉCHARD, Philippe

| | | |
|---|---------|-----|
| Les Canadiens-Français dans l'industrie et les affaires | LXXIII, | 295 |
|---|---------|-----|

BECKENSTEINER, C.

| | | |
|---|--------|----|
| L'erreur du déboisement des montagnes | XXXIV, | 77 |
|---|--------|----|

BECQUEREL, P.

| | | |
|--|------|-----|
| La grande énigme de l'Atlantide | LI, | 122 |
| Les plantes carnivores | LII, | 7 |
| L'enquête des ultramicrobes | LII, | 148 |
| La découverte de la constitution des plantes vasculaires | LIV, | 85 |

BÉDARD, Avila

| | | |
|-----------------|---------|-----|
| Henri Roy | LXVIII, | 275 |
|-----------------|---------|-----|

BÉGIN, abbé P.-A.

| | | |
|--|------------------------------|----|
| Lépidoptères de Sherbrooke | XXII, 74, 92; XXIII, 39, 58, | 75 |
| De la coloration chez les lépidoptères | XXII, | 27 |
| Climatologie | XXXV, 18, 37, | 52 |

BÉLAND, René

| | | |
|---|----------------------|-----|
| Le Labrador et le Nouveau-Québec vus de très loin | LXXXVI, | 192 |
| Le synclinal du lac Wakeham et la fosse du Labrador | LXXXVII, | 291 |
| Le Pseudo-conglomérat du lac Meach | LXXXVIII, | 361 |
| Revue des livres | LXXXIV, 320; LXXXIX, | 239 |

BÉLANGER, Ferdinand

| | | |
|--|-----------------|----|
| « La vie et l'œuvre de l'abbé Provancher » | LIII, 147; LIV, | 31 |
|--|-----------------|----|

BÉLANGER, F.-X.

| | | |
|-------------------------|------|----|
| Les Cynipides | I, | 57 |
| Microlépidoptères | VII, | 45 |

| | |
|--|------------------------|
| BELLEAU, J.-F. | |
| Le musée de la Société littéraire et historique de Québec | XLIX, 170 |
| BELLEFEUILLE, J.-R. | |
| Les mousses | LIX, 108 |
| BELLEMARE, BRUNO | |
| Pour la protection de la pie du nord à huppe écarlate | LX, 89 |
| Nos oiseaux d'hiver à Nicolet (1932-1933) | LX, 91 |
| BEQUAERT, Joseph | |
| The genus <i>Eumenes</i> in the Dominion of Canada | LXXXI, 75 |
| BERGER, Louis | |
| La Faculté de médecine et la recherche | LXXIII, 335 |
| BERGERON, Robert | |
| Revue des livres | LXXV, 275 |
| BERNAERT, Edouard | |
| L'évolution | XI, 65, 89 |
| BERNARD, Charles | |
| L'Histoire naturelle du Canada à l'exposition de Paris | XXVII, 34, 52 |
| BERNARD, Hervé | |
| Émulsions de la triéthanolamine avec quelques produits de l'industrie du pétrole | LXI, 241 |
| BERNARD, Richard | |
| Revue des livres | LXIV, 296; LXV, 137 |
| Note faunistique | LXVII, 155 |
| Note faunique | LXVIII, 82 |
| BERNARD, Richard et J.-A. BRASSARD | |
| De l'aspergillose <i>A. fumigatus</i> et <i>A. flavus</i> chez les oiseaux | LXIII, 187 |
| BERNARD, R., R. CAYOUILLE et J.-A. BRASSARD | |
| Cas de déviation de l'aile chez des bernaches du Canada et chez des canards domestiques | LXXIII, 89 |
| BARNARD, R. et André LEMONDE | |
| Aspects nutritifs des larves de <i>stegobium paniceum</i> L. (Anobiidae) et d' <i>Orizaephilus surinamensis</i> L. (Cucujidae) | LXXX, 125 |
| BERNARD, R. et J.-L. Tremblay | |
| Contribution à l'étude de la physico-chimie du sang des mammifères | LXXVI, 129 |
| BERNIER, Henri | |
| Cas d'albinisme chez l'original | LVIII, 150 |
| BERNIER, Capitaine J.-E. | |
| Au Pôle nord | XXVI, 26, 90, 129, 158 |

| | |
|---|---------------------|
| BERTHIAUME, Jos.-L. | |
| Notes | LVII, 149, 151, 206 |
| BERTRAND, G. | |
| Les « infiniment petits » chimiques en agriculture..... | XLI, 74 |
| BESSON, M. | |
| Le ciel..... | XLIX, 158 |
| BLAIR, W. S. | |
| De bonnes fleurs annuelles..... | LV, 198 |
| BLAIS, Roger-A. | |
| L'altération hydrothermale en bordure des filons aurifères de la mine O'Brien, comté d'Abitibi-Est | LXXXII, 77 |
| BOIS, Elphège | |
| Nos dix gallons d'eau..... | LVIII, 9 |
| La coulée des érables | LXVI, 188 |
| Histoire d'un ancien de la première promotion..... | LXXIII, 283 |
| BOIS, Elphège et Louis-Charles DUGAL | |
| La sève d'érable et son pH | LXVII, 137 |
| Le sucrose, le glucose et le sirop d'érable..... | LXVIII, 113 |
| Le distillat à la vapeur d'eau des sirops d'érable..... | LXXIII, 209 |
| La concentration de la sève d'érable et l'addition de sucrose.. | LXIX, 33 |
| BOIS, Elphège, Louis-Charles DUGAL et Maurice LESSARD | |
| L'extraction au chloroforme des sèves et des sirops d'érable .. | LXIX, 5 |
| BOIS, Elphège et Aristide NADEAU | |
| Contribution à l'étude d' <i>Acer saccharum</i> | LXII, 106 |
| BOIS, Elphège et Joseph RISI | |
| Contribution à l'étude de la matière aromatique des produits de l'érable à sucre..... | LX, 181, 313 |
| BOIS, Elphège et Gertrude ROY | |
| Quelques microorganismes isolés d'intestins de morue..... | LXXI, 259 |
| <i>Achromobacter litorale</i> <i>Shigella piscatoria</i> et <i>Oidium</i> | LXXII, 84 |
| BOISVERT, Paul | |
| Quelques insectes ravageurs de nos bois | LIII, 28 |
| BOIVIN, Bernard | |
| Quelques noms vernaculaires de plantes du Québec. LXIX, 86; LXX, 145 | |
| Notes sur quelques introductions récentes dans le Québec | LXIX, 206 |
| Notes sur le genre <i>Rosa</i> dans le Québec..... | LXXII, 225 |
| Centurie de plantes canadiennes | LXXV, 79, 202 |
| Quelques <i>Veronica</i> du Canada | LXXIX, 173 |
| Subordination des variations du <i>Castilleja pallida</i> (Linné) Sprengel | LXXIX, 320 |
| Quelques <i>Antennaria</i> canadiens | LXXX, 120 |
| Quelques <i>Artemisia</i> canadiens..... | LXXXII, 167 |

- BOIVIN, Bernard et Marcel RAYMOND**
Une endémique de l'Île d'Orléans, *Amphicarpa chamaecaulis* . . . LXIX, 222
- BONIN, Wilbrod**
Le nerf terminal et son ganglion LXVIII, 33
- BONIN, Wilbrod et V.-D. VLADIKOV**
Étude sur les mammifères aquatiques LXVII, 253
- BORDAS, Dr**
Le clergé européen et la science XXXV, 147
Pouvoir régénérateur de certains animaux XXXVI, 60
- BORDELEAU, René**
La pourriture noire des racines du tabac LX, 307
- BOUCHARD, G.**
Le grand Naturaliste Canadien XLV, 113
- BOUCHENY DE GRANVALD, M.**
Les animaux saboteurs XXXVIII, 184
- BOUDREAU, Alexandre**
Rapport de l'Exposition d'Histoire naturelle à l'École d'Agriculture de
Sainte-Anne de la Pocatière LIX, 150
- BOULET, L.-J.**
Les principaux caractères botaniques et écologiques de nos divers grou-
pes de pâturages LXXXIII, 137
- BOUQUET, Henri**
L'inauguration de la statue de J.-H. Fabre à Sérignan LIV, 123
- BOURGEAULT, abbé F.**
Haches de pierre XVI, 86
- BOURGET, M. A.**
Revue des livres LXII, 35
- BOURQUE, Léopold**
Que penser des expositions d'Histoire naturelle dans les écoles d'agri-
culture LIX, 147
L'exposition d'Histoire naturelle de l'École d'Agriculture de Sainte-Anne
de la Pocatière LX, 140
- BOUTHILLIER, Ls-Phil. et Gaston GOSSELIN**
Contribution à l'étude de l'eau fixée chez les algues marines in vivo
. LXIV, 65
- BOUTIN, A.**
Quelques insectes ravageurs de nos bois LIII,
- BOUTIN, Fernand**
Le scolyte de l'épinette LIV, 100

- BOUVIER, Paul**
Note sur la *Mitra zonata* XII, 216
- BRASSARD, J.-A. et Richard BERNARD**
De l'Aspergillose *A. fumigatus* et *A. flavus* chez les oiseaux ... LXIII, 187
- BRASSARD, J.-A., R. BERNARD et R. CAYOUILLE**
Cas de déviation de l'aile chez des bernaches du Canada et chez des canards domestiques..... LXXIII, 89
- BRASSARD, J.-A. et Gérald COOTE**
Le lagopède des saules LXII, 310
- BRABANT, N. du**
Du repos des plantes..... XXXII, 122
- BRIOT, A.**
La digestion chez les larves d'insectes aquatiques..... XXXVIII, 157
- BRISSON, Gérald**
Les sciences et notre enseignement secondaire..... L, 171
- BROUILLETTE, Benoît**
Travaux géologiques dans le Québec LX, 285
- BREITUNG, A. J.**
How Plants are named..... LXXIX, 5
Native Roses of Canada LXXIX, 184
- BRUET, Edmond**
Théorie de Wegener..... LXII, 189
Coup d'œil sur l'histoire des sciences géologiques..... LXIII, 169
Dolomies et calcaires dolomitiques..... LXVI, 17
- BRUNEL, Jules**
Rapports de la Société Canadienne d'Histoire Naturelle.....
LVII, 92, 136; LVIII, 45, 66, 92, 116, 251; LIX, 20, 109.
Observations sur le *Sphaerella lacustris* (Girod) Wittrock.... LXIV, 157
Notes sur la découverte du *Tuomeya fluviatilis* dans le Canada oriental
..... LXIV, 162
Qu'est-ce que le *Spirulina vaginata* de Kaiser?..... LXIV, 290
Sur deux formes nouvelles de micrasterias..... LXV, 71
Les livres nouveaux LXV, 155
Un cas d'empoisonnement grave par des graines de « *Datura Stramonium* » LXXXIV, 273
Est-ce un record?..... LXXXI, 101
- BRUNEL, Jules et René POMERLEAU**
Inventaire descriptif de la flore mycologique du Québec.....
LXV, 5, 98, 138; LXVI, 28, 90, 123, 195, 223; LXVII, 24, 91, 229.
- BRUNETEAU, J.**
La désinsectisation commerciale des tubercules de pommes de terre par le mélange oxyde d'éthylène-anhydride carbonique LXVI, 5

BUREAU, Magella

Albinisme chez le moineau LXII, 33

BUREAU, René

Un nouveau genre de modèle en relief LXXIV, 241
 La conservation des types spécifiques à l'Université Laval LXXV, 257
 Le musée de minéralogie et de géologie de l'Université Laval LXXVI, 205
 Monseigneur Joseph-Clovis K.-Laflamme, géologue LXXVII, 185
 Notes et commentaires: abbé E. J. Horan LXXIX, 231
 Monseigneur Clovis Laflamme et la Météorologie LXXIX, 276
 Notes et commentaires: Un jardin botanique à Québec LXXIX, 283
 Le premier docteur ès sciences *honoris causa* de l'Université Laval:
 Thomas-Sterry Hunt LXXIX, 321
 La Physique et l'Électricité à l'Université Laval au temps de Mgr
 J.-C. K.-Laflamme LXXIX, 330

BURQUE, abbé F.-X.

Adam, le premier et le plus profond des savants VIII, 146, 167, 198, 230, 268, 300, 329, 353
 Sur certains insectes IX, 171
 Vespertilio subulatus, Say, à Saint-Hyacinthe X, 314
 Le chien et ses principales races
 X, 147, 176, 209, 238, 277; XI, 23, 43, 77, 183 (131), 216 (164), 250
 (198); XII, 87, 103, 147, 184, 207, 250; XLVI, 17, 41, 51, 83;
 XLVII, 39, 61, 77, 115, 131, 162, 182, 205, 234, 254, 288.
 Le Trogus Provancheri XI, 125

 Le Déluge Mosaïque, réponse à M. Tardivel XI, 296 (244), 333 (281)
 Extinction du poisson blanc XXXIII, 129
 Glanures d'Histoire naturelle XXXIII, 152, 166, 187
 Addition à la flore de la province de Québec XXXVI, 34
 Société de Québec pour la protection des plantes contre les insectes et
 et les champignons nuisibles — 2e rapport annuel (traduit de l'an-
 glais) XXXVI, 49
 L'Ornithologie au domaine Lauret en 1915 XLII, 99, 118, 132, 161, 147
 L'Ornithologie au domaine Lauret en 1916 XLIII, 51, 70, 86, 99
 La question du moineau XLIV, 66
 Le poglus XLV, 67
 Identité du poglus XLVI, 145
 Encore le moineau XLVI, 241
 Re: le roman de l'anguille XLVII, 113
 Nouvelle théorie sur l'extinction de la tourte XLVII, 97
 1° exhibition de l'espèce canine à Québec XLVII, 3
 2e exhibition de l'espèce canine à Québec XLVIII, 4
 3e exhibition de l'espèce canine à Québec XLIX, 73
 Élévation sur les merveilles de la nature L, 18

— C —

CAILLOUX, Marcel (Louis-Marie Victorin et Jacques Rousseau)Le *Circium minganense* est-il une bonne espèce? XLIX, 240

| | |
|--|---------------------------------|
| CAMPAGNA, Elzéar | |
| Capture de râles jaunes à Sainte-Anne de la Pocatière | LVIII, 12 |
| Flore-manuel de la province de Québec | LIX, 8 |
| CAMPBELL, Rollo | |
| "La vie et l'œuvre de l'abbé Provancher" | LIII, 170 |
| CARBONNEAU, abbé C.-A. | |
| Le sucre du négondo | XXXVI, 20 |
| CARON, abbé N. | |
| La pyrite de fer | II, 57; XI, 125 |
| CARON, abbé Adrien | |
| Note | LIX, 228 |
| CARON, Omer | |
| Les yeux composés des insectes | XLVIII, 97 |
| Collections d'Histoire naturelle | I, 169 |
| Avis aux collectionneurs de plantes | LI, 4 |
| L'Ultramicroscopie simplifiée | LI, 145 |
| Les observations histologiques et le microscope polarisant | LII, 77 |
| Les gymnospermes et les équisétinées de Québec | LIV, 126 |
| Rapports de la Société Linnéenne | |
| LVII, 13, 46, 66, 89, 135, 204, 220, 255; LVIII, 8, 44, 66, 68, 92, | |
| 114, 119, 147, 232, 235, 247; LIX, 19, 44, 49, 73, 108, 132, 154, 223, | |
| 247; LX, 59, 87, 137, 179, 218, 336, 357; LXI, 32, 63, 95, 124, 130, | |
| 199, 259. | |
| A propos de Ginseng | LV, 49 |
| La Société Phytopathologique canadienne | LVII, 44 |
| Les bactériophages | LVII, 105 |
| Revue des livres | LVII, 120, 152, 207; LVIII, 120 |
| La « radotte » | LVII, 151, 184 |
| Herbiers du Séminaire de Nicolet | LVII, 182 |
| Lasiurus borealis (Muller) | LVII, 185 |
| « Nos dix gallons d'eau » (par E. Bois) | LVIII, 9 |
| Académie commerciale de Québec | LVIII, 243 |
| Notes | |
| LVIII, 21, 22, 23, 48, 77, 95, 96, 149, 235, 236; LIX, 45, 76, 77, 112, | |
| 158, 182, 183. | |
| Anacharis vs Elodea canadensis | LVIII, 113 |
| Comptes rendus de différentes expositions d'Histoire naturelle, Institut | |
| Agricole d'Oka | LVIII, 134 |
| Liste des noms populaires des plantes | LVIII, 136 |
| École d'Agriculture de Ste-Anne | LVIII, 161 |
| Congrès des Phytopathologistes de langue française | LVIII, 166 |
| Exposition provinciale de Québec | LVIII, 168 |
| Le blé de miracle | LIX, 36 |
| Réponses aux questions | |
| LVIII, 48, 72, 95, 119, 212; LIX, 47, 112, 207, 225 | |
| Nos sociétés | LX, 59, 87, 137, 179, 216 |
| La Société Provancher | LX, 138 |
| L'œuvre du Naturaliste Canadien | LXI, 5 |
| La numération, œuvre des siècles | LXI, 126 |
| La Flore laurentienne | LXII, 215 |
| L'abbé Arthur Robitaille | LXVI, 33 |

| | |
|---|--|
| CARRIER, R. P. J.-C. | |
| L'eau d'érable | XIX, 214 |
| Dans le monde des plantes..... | XXIX, 133 |
| CARRIER, R. P. et R. Père DESROCHERS | |
| Dans le monde des plantes..... | XXIX, 133 |
| CATELLIER, L.-N. | |
| Le saumon et l'éperlan au lac Saint-Jean..... | XXXVII, 132 |
| CAYOUILLE, Raymond, R. BERNARD et J. A. BRASSARD | |
| Cas de déviation de l'aile chez des bernaches du Canada et chez des canards domestiques..... | LXXIII, 89 |
| CHABANAUD, Paul | |
| Squelette d'un <i>Cynoglossus indo-pacifique</i> , Pisces: <i>Heterosomata</i> | LXVIII, 142 |
| CHAGNON, Gustave | |
| <i>Hirudo sanguisuga</i> , Lin..... | XX, 2 |
| Une lamproie..... | XX, 3 |
| Insectes des âges disparus..... | XXII, 109 |
| Faune coléoptérologique du Manitoba..... | — |
|XXIII, 156, 172, 188; XXIV, 14, 26, 105, 122 | |
| Une chasse aux coléoptères à Boucherville..... | XXVI, 21 |
| Le <i>Cychrus viduus</i> , Dej., capturé à Saint-Hilaire, P.Q..... | XXVI, 187 |
| Quelques Syrphides canadiens..... | XXVII, 149 |
| Études préliminaires. — Syrphides de la province de Québec..... | XXVII, 171, 184; XXVIII, 10, 23, 41, 55, 76, 86, 102, 118, 134, 152, 168. |
| Longicornes de la province de Québec..... | XXXII, 25, 41 |
| Coléoptères du Labrador..... | XXXVI, 71 |
| <i>Erebus odoratus</i> L. au Canada..... | XXXVI, 129, 181 |
| Les Buprestides de la province de Québec..... | XXXVI, 145, 161 |
| Les Elatérides..... | LIX, 31 |
| Contribution à l'étude des Coléoptères de la province de Québec..... | LX, 166, 202, 289, 319, 343; LXI, 18, 84, 99, 137, 182, 215, 269, 309; LXII, 40, 132, 165, 222, 333; LXIII, 104, 201, 241; LXIV, 22, 101, 218, 243; LXV, 13, 157; LXVI, 8, 38, 97, 166, 197, 229.. |
| Coléoptères du champignon du bouleau..... | LXIII, 31 |
| Note sur un nouveau Diptère acalyptère pour le Québec..... | LXIII, 92 |
| Insectes nouveaux ou peu connus capturés dans la tourbière de Lanoraie (Berthier) Québec..... | LXIII, 164 |
| Coléoptère européen signalé dans l'Est du Canada..... | LXIII, 265 |
| Fourmi ponérine nouvelle pour le Québec..... | LXIII, 266 |
| Additions à la faune coléoptérologique du Polypore du bouleau..... | LXVI, 194 |
| Une nouvelle espèce de <i>Brathinus</i> pour le Québec..... | LXVIII, 274 |
| Contribution à l'étude des orthoptères et des dermoptères du Québec..... | LXXI, 15, 54, 127 |
| Les insectes de la neige..... | LXXIII, 436 |
| Le papillon <i>Sthenopis auratus</i> | LXXIV, 176 |
| CHAGNON, Gustave et l'abbé Ovila FOURNIER | |
| Les ordres d'insectes..... | LXIX, 128 |
| Les Tabanides du Québec..... | LXX, 49 |

| | |
|---|----------------|
| CHAGNON, Gustave et l'abbé Ovila FOURNIER | |
| Contribution à l'étude des hémiptères aquatiques du Québec | LXXXV, 49, 97 |
| CHAPAIS, J.-C. | |
| Aphrophore écumeuse | XI, 129 |
| Quelques insectes à combattre | XXIV, 145 |
| Trois nouvelles plantes nuisibles | XXVI, 3 |
| La mouche à scie du fraisier — Le ver des groseilles | XXVII, 17 |
| Aphis des pois | XXVIII, 17, 82 |
| Calandre des greniers, Sélandrie de la ronce | XXIX, 65 |
| La tache ou rouille du fraisier | XXXII, 37 |
| Le Poulamon | XXXIV, 177 |
| L'Hérétodère Anguillules | XXXVI, 17, 64 |
| Mouche de la carotte | XXXVII, 84 |
| Le Kermès de la prune | XXXVIII, 145 |
| Un ancien ennemi de la pomme de terre | XXXIX, 149 |
| Cystope blanc | XL, 168 |
| L'aphrophore écumeuse — crachat de coucou | XLI, 129 |
| Le Chrysope ou la « Mouche aux yeux d'or » | XLII, 129 |
| Ver limace du poirier | XLIII, 153 |
| Hemerocampe marquée de blanc | XLIV, 163 |
| La lycie vulgaire | XLVI, 25 |
| Étude de quelques cécidomyies | XLVI, 247 |
| Aphis du mélèze | XLVII, 193 |
| Moustiques, brûlots, similies | XLVIII, 221 |
| Comment se débarrasser des mouches blanches de nos serres chaudes | XLIX, 219 |
| Insectes à respecter | L, 25 |
| Provancher éducateur | L, 193 |
| Airelles et Myrtilles | L, 268 |
| Pilote-Provancher | LIV, 79 |
| CHARLIER, Dr. A. | |
| Que deviennent les microbes après notre mort | XXVII, 175 |
| CHARVILHAT, Dr | |
| Oiseaux et insectes voyageurs | XXXVI, 11 |
| CHEVALIER, Charles | |
| De l'origine des plantes cultivées | XXXIII, 63, 72 |
| Les fougères | XXXIV, 38 |
| CHRÉTIEN, P. | |
| Histoire d'une chatte et d'une chenille | XXXIV, 22 |
| CHRISTIE, P. | |
| Les sourds-muets ont-ils le mal de mer? | XXXVIII, 47 |
| CINQ-MARS, Lionel | |
| Les oiseaux de Rougemont | LXXXII, 65 |
| CLÉONIQUE-JOSEPH, f.i.c. | |
| Sur quelques additions à la flore du Québec | LXIV, 254 |

| | |
|---|---|
| CLOUTIER, Louis | |
| L'effet Raman | LX, 41 |
| Prix d'action intellectuelle | LX, 91 |
| Rapport des Sociétés de Chimie de Québec | LXIII, 267 |
| Société de Chimie et Institut de Chimie | LXIV, 31, 64, 97, 140; LXVIII, 175 |
| Réunion des chimistes de Québec | LXV, 54 |
| Association des anciens de la Faculté des Sciences | LXVIII, 31, 53, 83, 117, 146; LXIX, 283 |
| Distinctions | LXVIII, 50 |
| Congrès des chimistes canadiens | LXVIII, 173 |
| Revue des livres | LXXIX, 323-324 |
| CODERRE, Dr J. Emery | |
| La vaccine et la variole | VI, 127 |
| COLSON, Blanche-A. | |
| Combat entre oursin et étoile de mer | XXXVII, 173 |
| COMBES, P. | |
| Erreurs d'outre-mer (Rectification) | XXIV, 153 |
| CONE, E. F. | |
| Méthode moderne de localisation des minéraux qui procède à la façon des magiciens du moyen âge | XLVIII, 103 |
| COOTE, F. | |
| Faune ornithologique des îles Pèlerins | XLIII, 2 |
| COOTE, J.-G. | |
| Étourneau des prés | XLIII, 33 |
| L'oie blanche couve-t-elle dans le bas du fleuve? | XLIII, 49 |
| Gros-Bec à couronne noire | XLVI, 217 |
| COOTE, J.-G. et J.-A. BRASSARD | |
| Le lagopède des saules | LXII, 310 |
| CORRIVAULT, G-Wilfrid | |
| Société Linnéenne | LXVI, 27, 106; LXVII, 31 |
| COUPIN, H. | |
| Comment les plantes se défendent | XXV, 67 |
| Migration des oiseaux en Amérique | XXXII, 68 |
| A la gloire des chats | XXXIV, 64 |
| La culture des plantes phanérogames par les fourmis | XXXIV, 67 |
| Le chant des grenouilles | XL, 69 |
| COUTURE, Dr J.-A. | |
| Faune des cadavres | XXIII, 37 |
| Leçons de microbiologie | XXIII, 148, 181; XXIV, 17, 18 |
| COX, Ph. | |
| Cyprinid new to science | XLIX, 181 |
| CRÊTE, Frère | |
| Gros-Bec à couronne noire | XLII, 180 |
| Musée de l'Institut des Sourds-Muets, Montréal | XLIII, 26, 66 |
| Ce n'est qu'un musée éducatif | LII, 11 |

- CREVIER, Dr J. A.
 Étude sur les Zoophytes infusoires du Canada I, 108, 151, 201; II, 72, 175; III, 102; V, 91, 161, 342; VI, 12, 108; VII, 135, 274.
 Étude sur la mort apparente et réelle I, 175
 Étude sur le venin du crapaud II, 207, 230, 309; III, 47, 49
 Les tremblements de terre et les éclipses III, 118
 Minéraux canadiens IX, 16, 44, 75, 112, 157, 196, 218, 272, 338, 370; X, 25, 40, 84, 170, 273, 300; XI, 13, 49.
 Étude sur les microbes XVII, 4, 22, 37, 49, 103, 118, 140, 150, 176; XVIII, 1.
 Le Vespertilion poudré XI, 62
- CUERRIER, J.-P., F.-E.-J. FRY et G. PRÉFONTAINE
 Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre LXXIII, 17
- D —
- DACHY, Alphonse
 Les poissons rouges XXXIV, 189
- D'AMOURS, abbé Omer C.
 La théorie des chromosomes LVIII, 39, 58, 84, 97
- DANSEREAU, abbé Antonio, P.S.S.
 L'abbé Jean Moyon, P.S.S. LIX, 194
- DANSEREAU, Pierre MacKay
 L'Érigeron compositus dans le Québec LXIV, 121
 Herborisations laurentiennes LXXII, 125
- DAUBRESSE, M.
 Effet de la musique chez les animaux XXXV, 185; XXXVI, 27, 43
- DAVIAULT, Lionel
 Notes biologiques sur la bruche du haricot LV, 171
 Sur les variations des coccinelles du genre Adalia LVII, 221
 Les principes de la lutte biologique contre les insectes ennemis de la forêt LVIII, 49
 La pyrale des pousses de pin LIX, 185
 Utilisation des insectes entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles LX, 179
 Insectes du bouleau LXII, 201, 237, 282, 315; LXIII, 5, 49, 78, 147, 194; LXIV, 5.
 Action des parasites de la chenille à tente du cerisier LXVI, 179
 La chrysomèle du saule LXVIII, 57, 89
 Description et biologie de deux lépidoptères nuisibles à l'orme. LXIX, 145
- DAVY DE VIRVILLE, Ad.
 Gaston Bonnier XLIX, 222
- DE BEAUMONT, Fr. Sébastien
 Les oiseaux de l'Éthiopie et du pays Galla LII, 30
- DECHAMPAGNE, A.
 Profondeur du sol pour blé XLIX, 55

- DE CHAMPLAIN, abbé A.-A.
Lépidoptères de la partie orientale de la province de Québec. LI, 136
Les mollusques de la région de Rimouski. LII, 121
- DE CHAMPLAIN, abbé A.-A. et abbé Ernest LEPAGE
Additions à la flore de Rimouski LXVIII, 21
- DELORME, Gérard et Paul RIOU
L'érable à Giguère est-il véritablement un érable? LXVII, 87
- DEMARTIGNY, Dr Adelstan
La diptérine Lacerte XXII, 45
- DÉRY, Dr D.-A.
Un accident de migration (la mouette blanche) LIX, 25
Premières mentions et descriptions originales de quelques oiseaux de la
province de Québec. LX, 16
Rapport préliminaire sur la diète de la gélinotte à queue aigue LX, 44
- DE SALVIAC, Fr. Martial
Histoire complète et agréable des merveilles ornithologiques de l'Éthio-
pie et de toute l'Afrique tropicale LI, 76, 99, 125, 148, 176, 201, 221, 248, 268
- DESHAYES, L.
Chez les Pucerons XXXIX, 130, 154, 164
- DESCHÊNES, Charles-M.
La spongieuse, Gipsy Moth LIV, 147
- DESMARAIS, Yves
Ecologie du *Trillium Erectum* L. LXXXIX, 198
Extension d'aires et additions à la flore aquatique du Québec. LXXX, 161
Revue des livres
LXXXVI, 319; LXXVII, 337; LXXVIII, 128, 221; LXXXI, 49;
LXXXII, 62.
- DESROCHERS, R. P. J.-E.
Mouches grises du printemps — Insectes à nommer — L'eau d'érable
. XIX, 199
Daphnia pulex. XIX, 218
Un maskinongé remarquable XXII, 191
Ichtyologie, botanique, entomologie. XXVI, 70
Mousses et lichens. XXVI, 185
Poisson-castor. XXXI, 38
La lamproie de mer XXXIV, 145
- DESROCHERS, R. P. J.-E. et CARRIER, R. P.
Dans le monde des plantes. XXIX, 133
- DESROCHES, Alfred
Ode au crapaud LVIII, 148
- DES VARENNES, J.
Action du froid sur les organismes vivants. LIII, 199

| | | |
|--|---------|----------------|
| DE VARIGNY, Henry | | |
| Une acclimatation inconsiderée..... | LIV, | 122 |
| DEYROLLE-GUILLON, Dr | | |
| Les ennemis de l'huître..... | XXXVII, | 113 |
| D'HÉRELLE, F. | | |
| De la formation du carbone par les végétaux..... | XXVIII, | 70 |
| DIONNE, C.-E. | | |
| A propos de couleuvres..... | XXX, | 18, 65 |
| Des difformités du bec chez les oiseaux..... | XXX, | 81 |
| Re: les fougères du Canada — Note..... | XXX, | 91 |
| Causerie ornithologique..... | XXXI, | 13 |
| Le papillon du cotonnier..... | XXXII, | 113 |
| Migrations des hiboux blancs..... | XXXIII, | 49 |
| Quelques notes sur la migration de nos oiseaux..... | XXXVI, | 177 |
| Nos araignées..... | XXXVII, | 18, 33, 49, 65 |
| Ornithologie de Belle-Isle..... | XL, | 4 |
| Le pigeon voyageur existe-t-il encore?..... | XLI, | 1 |
| Chronique ornithologique: Margau et Gros-Bec..... | XLII, | 177 |
| Nos oiseaux d'hiver..... | XLIII, | 119 |
| Nids suspendus..... | XLIV, | 161 |
| DIEUZEIDE, R. | | |
| Le puceron lanigère du pommier..... | LIV, | 175 |
| Hibou maculé..... | XLIV, | 181 |
| Cygne d'Amérique..... | XLV, | 18 |
| Albinisme et mélanisme..... | XLVI, | 265 |
| Liste des oiseaux de l'Anticosti..... | XLVII, | 25 |
| Les fleurs..... | L, | 39 |
| DOLLFUS, A. | | |
| Les rois de rats..... | XXXIII, | 156, 168 |
| DONNAY, J.-D.-H. | | |
| L'enseignement des sciences géologiques..... | LXVII, | 307 |
| Relèvement sur trois points par une méthode à la planchette..... | LXX, | 87 |
| DONNAY, J.-D.-H. et David HARKER | | |
| Nouvelles tables d'extinctions pour les 230 groupes de recouvrements cristallographiques..... | LXVII, | 33, 160 |
| DONNAY, J.-D.-H. et E.-D. TAYLOR | | |
| Les macles de la Sassoline..... | LXVII, | 145 |
| DORVAL, Paul-Marcel | | |
| Coccinella novemnotata var. conjuncta..... | LXI, | 128 |
| DROLET, Antonio | | |
| Ouvrages scientifiques de la bibliothèque du collège des Jésuites de Québec (1635-1760)..... | LXXXII, | 102 |
| DUBOIS, Dr | | |
| La crise du transformisme..... | L, | 203 |

- Du BRABANT, N.**
Du repos des plantes. XXXII, 122
- Du BUYSSON, Marquis H.**
Notes additionnelles sur le Roi de rats. XXXIII, 174
- DUCHEMIN, J.**
L'Église et la géologie XXXV, 133
- DUDON, Paul**
« La vie et l'œuvre de l'abbé Provancher » — appréciation. LIV, 58
- DUGAL, Ls-Charles et Elphège Bois**
La sève d'érable et son pH LXVII, 137
Le distillat à la vapeur d'eau des sirops d'érable. LXVIII, 209
La concentration de la sève d'érable et l'addition de sucrose. LXIX, 33
- DUGAL, Ls-Charles, Elphège Bois et Maurice LESSARD**
L'extraction au chloroforme des sèves et des sirops d'érable LXIX, 5
- DUGAL, Louis-Paul**
Observations sur le chlore total et oxygène dissous de l'estuaire du
Saint-Laurent LXI, 165
Essais de détermination de rH. LXIII, 113
- DUGAL, Louis-Paul, Jean-Louis TREMBLAY et Gertrude ROY**
La Biologie du homard (*Homarus americanus*) de la région de Grande-
Rivière, Baie des Chaleurs. LXVIII, 149
- DUMAIS, P.-H.**
Formation du Saguenay
XXI, 61, 77, 88, 121, 137, 168, 186; XXII, 22, 37, 107, 121, 149, 165;
XXIII, 4, 17, 33; XXVII, 11, 179.
Le nord-ouest de la vallée du Lac-St-Jean. XXIII, 65, 101
Le nord de la vallée du Lac Saint-Jean
XXIV, 51, 65, 97, 129, 162, 182; XXV, 4, 22, 38, 60, 91.
Quelques aperçus sur la géologie du Saguenay
XXV, 105, 137 172; XXVI, 118, 132, 152, 182; XXVII, 11, 24,
42, 72, 106, 133, 178; XXIX, 149, 172, 182; XXX, 23, 70, 137, 147,
172; XXXI, 15, 42, 63, 87; XXXII, 15, 30, 51.
- DUMAIS, Rolland et Roger GAUTHIER**
Les prothalles de lycopodes dans le Québec. LXV, 280
- DUPONT, P. Thém.**
Une hirondelle blanche. VIII, 243
- DUPUIS, Jules-M.**
Le sucre du négondo XXXVI, 20
- DURAND, H.**
Coloration artificielle des fleurs. XLIII, 58
- DURVILLE, Dr Gaston**
Les merveilles de la baguette divinatoire XLIII, 35, 61

- DUSSERRE, G.**
Les vers de terre ou lombrics XXXIII, 161
- DUTILLY, Père Arthème et l'abbé Ernest LEPAGE**
Coup d'œil sur la flore subarctique de Québec, de la baie James au lac
Mistassini LXXII, 185, 266; LXXIII, 419; LXXIV, 43, 66, 177, 207, 250.
La traversée de l'Ungava en 1945 LXXVII, 136; LXXVIII, 5
Exploration sommaire de la rivière Harricana LXXVIII, 253
- E —
- ERNEST-MARIE, Frère**
L'herborisation aux alentours de Québec XXXVII, 6
- E. H. G.**
Larves dans le poivre de Cayenne XII, 84
- F —
- FABIUS, Frère**
Additions à la bryoflore du Québec LXXVI, 223; LXXXI, 90
Quelques mousses rares ou intéressantes récoltées dans les environs de
Granby LXXVII, 313
- FAESSLER, Carl**
Origine géologique des principales mines de la province de Québec LVII, 83
Du cap Tourmente à Tadoussac LVII, 143, 172
La côte Nord LIX, 81
Quelques particularités physiographiques de la presqu'île du Labrador
. LX, 257
Les champs aurifères des cantons de l'Est LXI, 96
Les causes de la glaciation quaternaire LXV, 189
Études physiographiques sur la côte de Beaupré LXVII, 113
La côte Nord du Saint-Laurent de Bersimis à Matamec LXIX, 39
Le granite préanorthosite de la sous-province de Grenville, partie
québécoise LXX, 97
Les gisements de fer du Labrador LXXV, 5
Paul Nigli, 1888-1953 LXXX, 158
Exercices en projection stéréographique LXXX, 221
Revue des livres LXXVIII, 340; LXXXII, 171
- FAESSLER, Carl et J.-W. LAVERDIÈRE**
Quelques observations sur la géologie de la côte de Beaupré LXIII, 33
- FERNALD, L.**
The Gential of the tidal shores of the St. Lawrence I, 121
An illustrated Flora of Quebec LIX, 48
- FERRAND, E.**
Les terres comestibles XXXIII, 44
- FEYTAUD, Dr J.**
Le Doryphore en Europe et ses ennemis naturels LXVI, 65
- FILTEAU, Gabriel et J.-L. TREMBLAY**
Écologie de *Calanus finmarchicus* dans la baie des Chaleurs LXXX, 5

| | | |
|--|---|--|
| FISSET, Paul-Émile | | |
| Les crevettes de l'estuaire du Saint-Laurent | ..... | LXI, 111 |
| FLETCHER, J. | | |
| Insectes nuisibles | ..... | XV, 56 |
| Réveil du printemps à Ottawa | ..... | XXII, 85 |
| Une journée à Rimouski | ..... | XXIV, 19, 37 |
| Plantes recueillies entre Rimouski et la Pointe-au-Père | ..... | XXIV, 39 |
| Remède contre les vers gris | ..... | XXVII, 47 |
| Épervière orangée | ..... | XXXIV, 99 |
| FLETCHER, Laurence B. | | |
| New England Bird Banding Association | ..... | XLVIII, 170 |
| FONTANEL, Rév. Père s.j. | | |
| Les moineaux | ..... | XLIII, 180; XLIV, 1, 18, 34 |
| Puceron de la Rudbeckie | ..... | XLIV, 115, 142, 157 |
| Jeûne et auto-asphyxie chez les couleuvres | ..... | XLV, 21 |
| La guerre aux coquerelles | ..... | XLV, 86, 104, 117 |
| L'Histoire naturelle et les diapositives à bas prix | ..... | XLVII, 29 |
| La réponse du moineau | ..... | XLVI, 3 |
| La chasse aux moineaux | XLVI, 4, 28, 64, 89, 105, 129, 160, 174, 199, | 226 |
| Séchage des plantes pour herbier | ..... | XLVII, 51 |
| La taxonomie et la multiplication des espèces en botanique | ..... | XLVII, 174, 195, 224, 244 |
| Observations sur observations | ..... | XLVIII, 121, 150 |
| Dosage du gaz carbonique dans l'air insalubre | ..... | XLVIII, 244, 273 |
| L'étude du sous-sol canadien depuis 50 ans | ..... | L, 40, 60, 73 |
| Les diapositives à bon marché | ..... | L, 175 |
| Le molybdène canadien | ..... | L, 218, 245 |
| Le carborundum | ..... | LI, 8 |
| Minéraux et roches du Canada | ..... | LI, 49; LII, 54 |
| La mutualité en Histoire naturelle | ..... | LI, 217 |
| Le plateau laurentien | ..... | LII, 25, 52 |
| La recherche des métaux rares au Canada | ..... | LII, 36, 59, 128, 155, 181, 195, 221, 247; LIII, 229, 249. |
| Dosage colorimétrique des métaux | ..... | LIII, 51, 77 |
| « La vie de l'abbé Provancher » — appréciation | ..... | LIII, 98 |
| A la recherche des métaux rares | ..... | LIII, 229, 249, 267 |
| FORTIN, Bernadette | | |
| Étude histologique du tube digestif de la larve d' <i>Hylurgopinus rufipes</i> | ..... | LXXXVI, 142 |
| Eich | ..... | LXXXVI, 142 |
| FOURNIER, abbé Ovila | | |
| Lépidoptères récoltés à Gaspé | ..... | LXVI, 191 |
| <i>Tricrania sanguinipennis</i> | ..... | LXVII, 311 |
| Biologie des trichoptères | ..... | LXVIII, 51 |
| FOURNIER, abbé Ovila et Gustave CHAGNON | | |
| Les ordres d'insectes | ..... | LXIX, 128 |
| Les tabanides du Québec | ..... | LXX, 49 |
| Contribution à l'étude des hémiptères aquatiques du Québec | ..... | LXXXV, 49, 97 |
| FRAIPONT, Julien | | |
| L'Okapi | ..... | XXXVII, 120, 134, 149 |

| | | |
|---|---|-----|
| FRANÇÈS, Noël | | |
| Radoux le « sourcier » | XXXVIII, 189; XXXIX, 13, | 48 |
| FRY, F.-E.-J., J.-P. CUERRIER et G. PRÉFONTAINE | | |
| Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre | LXXIII, | 17 |
| FYLES, Rév. Thomas-W. | | |
| Provancher | XXII, | 16 |
| Our insects friends and insect foes | XXII, 42, | 89 |
| Cassida thoracica ou viridis? | XXX, | 22 |
| — G — | | |
| GAGNÉ, abbé Adrien | | |
| Traité élémentaire de Chimie | LXIX, 144; LXXVIII, | 77 |
| GAGNON, abbé Alexandre | | |
| La Société Linnéenne | LXIX, | 283 |
| Le Frère Marie-Victorin | LXXI, | 172 |
| GAGNON, P.-E. | | |
| La prospection géophysique et ses applications | LXI, | 132 |
| La Société de chimie de Québec | LXI, | 132 |
| Rapports de la Société de chimie | LXII, 34, 53, 98, 148, 182, | 233 |
| Dévoilement des bronzes « Amyot » et « Price » | LXXIII, | 375 |
| GAHAN, A. B. and S. A. Rohwer | | |
| Lectotypes of the species of hymenoptera (exapt apoidea) described by abbé Provancher | XLVI, | 152 |
| GALLET, T. | | |
| Comment on bouture les œillets | XXXIV, | 29 |
| GARDNER, G.-A. | | |
| Observations sur les articles du Révérend Père Fontanel | XLVIII, | 49 |
| Nouvelles observations | XLVIII, | 267 |
| Les spirochètes de la bouche | LXI, | 237 |
| GASNAUT-GUÉRIN, E. | | |
| Une visite aux glaciers des Alpes | XV, 34, | 53 |
| Ascension de l'Étna | XV, | 65 |
| Une tournée en France et en Italie | XV, | 78 |
| Une visite au Saint-Bernard | XVII, 125, | 144 |
| Une excursion dans les Hautes-Alpes | XXIII, 53, 70, 85, 106, 117, 151, 168, 183; XXIV, 7. | |
| Excursion en Égypte | XXV, 12, 56, 72, 86, 101, 119, 151; XXVI, 6, 122, 135, 166; XXVII, 56, 88, 115; XXX, 42, 55, 83, 121. | |
| GAUDRY, Roger et Jean-Louis TREMBLAY | | |
| Décimation des zostères (herbe à bernaches) dans la région de l'Île Verte | LXIII, | 257 |

- GAUTHIER, Georges,
 Une solanée célèbre (par J.-H. Lavoie) LIX, 73
 La Société Linnéenne de Québec
 LXIII, 264, 267; LXIV, 96; LXV, 54, 153
- GAUTHIER, Georges et Pellerin LAGLOIRE
 Le guide de l'amateur d'insectes LXV, 78, 103, 141, 211, 240
- GAUTHIER, Georges et Georges MAHEUX
 Le phototropisme du hanneton commun LXIV, 173
 Observations sur les mœurs de *Samia cecropia* LXIV, 293
- GAUTHIER, Roger et Rolland DUMAIS
 Les prothalles de lycopes dans le Québec LXV, 280
- GAUVREAU, Marcelle, Jacques ROUSSEAU et Georgette SIMARD
 L'âge des ronds de sacières de Fougères LXIV, 234
- GAUVREAU, abbé Em.-B.
 Une punaise du Far-West XXI, 189
 Le diable au XIXe siècle XXIII, 130
 Le maringouin et ses ennemis XXIV, 33, 84
 Histoire d'un quadrumane américain XXVI, 33
 Visite au Regent's Park XXVII, 2, 21
 Orchidés vs bombus XXXI, 25
 Cypripède et bombus XXXI, 49
 A propos de pattes XXXIII, 97
 Étude sur les appendices caudaux XXXIV, 113
- GENEST, Marcel-E.
 L'utilité des places d'étude permanentes en Entomologie ... LXVIII, 261
- GERMAIN, Révérend Frère
 Histérides d'Ottawa et environs XLII, 103; XLIII, 125, 136
 Les sciences naturelles chez les Canadiens-Français XLIII, 20
 L'*Ambrosia Psilostachya* DC LXXV, 77
- GERVAIS, Léon et Roger POTVIN
 Coin des périodiques LXII, 150, 186
- GIBSON, A.
 A quoi sert l'Entomologie? XLIX, 25
- GILBERT, J.-B.
 Société d'Histoire naturelle de Québec — compte rendu II, 280, 369
- GILL, Dr C.
 La vaccine et la variole VI, 95, 155
- GIRAULT, J.-P.
 Sur un spinel titanifère, de formule $TiFe_2O_4$, provenant du lac de la
 blanche, comté du Saguenay LXXX, 307
- GIROUX, M. et A.-R. POTVIN
 Élevage d'une mante en laboratoire LXIV, 19

| | |
|--|---------------------------|
| GOBEL, A.-R. | |
| Notes sur la biologie d' <i>Ips perturbatus</i> Eichh | LXIII, 97 |
| Observations sur la mouche à scie | LXIV, 81 |
| Notes sur <i>Phyllotoma nemorata</i> Fallen | LXIV, 229 |
| Domages aux forêts de la Gaspésie par le <i>Dendroctone</i> et la mouche à scie européenne de l'épinette | LXVI, 71 |
| GODBOUT, Fernand-L. | |
| Note sur la Société Phytopathologique canadienne | LVIII, 20 |
| La tavelure de la pomme | LVIII, 25 |
| Champignons trouvés sur les tiges de pommiers atteints de gelure | LXIII, 70 |
| GODBOUT, abbé J.-B. | |
| La vrillette | XXXVI, 81 |
| GOSSELIN, Gaston et Louis-Philippe BOUTHILLIER | |
| Contribution à l'étude de l'eau fixée chez les algues marines <i>in vivo</i> | LXIV, 65 |
| GRANIER, L. | |
| Nutrition des plantes | XXXVI, 137 |
| GRAVEL, Lucien | |
| Thèse de doctorat: synthèse de la 3-[Anthron-(9)-YL-(10)]-Hydrindone (I) | LX, 221 |
| GRIGNON, Dr W. | |
| Le topinambour | XXXVII, 168 |
| GROSDEMANGE, C. | |
| L'électricité dans l'horticulture | XXXII, 70 |
| GUAY, J.-D. | |
| Re: le roman de l'anguille | XLVII, 124 |
| GUIGNARD, J.-A. | |
| Fécondation des Cyripèdes | XIII, 221, 269; XV, 94 |
| Unité des forces de la nature | XVII, 25, 39, 52, 85, 101 |
| La truffe. Découverte de la germination des spores | XXX, 169 |
| Schmitt, monographie de l'île d'Anticosti | XXXII, 1 |
| « Traité élémentaire de Zoologie et d'Hygiène » de l'abbé Huard | XXXII, 25 |
| GUILBAULT, abbé Eugène | |
| Un insecte étrange | XXXIII, 55 |
| Chronique d'un amateur | XXXIV, 133 |
| GUILBERT, abbé E.-H. | |
| Larve de <i>Limacodes pithecium</i> , Smith et Abbott | XVII, 18 |
| GUSSOW, H. T. | |
| Problèmes mycologiques de fabrication et de construction | LII, 170 |
| HABEEB, Herbert | |
| Three interesting Water-Mites | LXXVII, 112 |

| | |
|---|------------------------------------|
| HABEEB, Herbert | |
| North American Hydrachnellae, Acari VI | LXXX, 274 |
| North American Hydrachnellae, Acari VII-VIII | LXXXII, 49 |
| North American Hydrachnellae, Acari XXVIII. The Fusion Formula | LXXXII, 186 |
| HAGEN, Dr | |
| Insectes nuisibles (traduit de l'anglais) | XI, 150 |
| HALKETT, A. | |
| The Red Canadian Trout | XLI, 3 |
| HAMEL, Aubert | |
| Le climat et les saisons | LXXXI, 133 |
| HARKER, David et J.-D.-H. DONNAY | |
| Nouvelles tables d'extinctions pour les 230 groupes de recouvrements cristallographiques | LXVII, 33 |
| HARRINGTON, W.-Hague | |
| Souvenirs entomologiques | XXVI, 65, 106 |
| Uroceridae canadien | XXI, 84 |
| HAUSEN, Prof. J. | |
| Excursion de la Société d'Histoire Naturelle de Montréal — Notes entomologiques | XX, 155 |
| Un nouveau Platynus, P. (Anchomenus) testaceonotus | XX, 162 |
| HEARLE, E. | |
| Lutte contre les moustiques à Banff, Alberta | L, 210 |
| HEWITT, Dr | |
| Protection des oiseaux dans la province de Québec | XLIV, 177 |
| Bureau impérial d'Entomologie | XLVI, 221 |
| HOGAN, abbé | |
| Étude des sciences naturelles | XXIV, 29, 45, 60, 72, 88, 102, 120 |
| HUARD, abbé V.-A. | |
| Système météorologique du Canada | IX, 163 |
| Buprestis Nuttalli | IX, 171 |
| Lyda Provancheri | XI, 145 |
| L'âge de pierre au Saguenay | XVI, 86 |
| Éléments de Zoologie (causerie familière sur la zoologie) | XX, 165, 173 |
| Entomologie médicale | XXI, 13, 24 |
| Entomologie pittoresque | XXI, 93, 125 |
| L'abbé Provancher — Notice biographique | |
| XXI, 38, 53, 85, 101, 134, 149, 182; XXII, 18, 53, 117, 133, 181; XXIII, 49, 81, 113, 145, 177; XXIV, 178; XXV, 34, 52, 82, 115, 133, 168, 172; XXVI, 17, 42, 81, 138, 150, 162, 178; XXX, 58, 87, 117, 162; XXXI, 7, 19, 53, 66, 78, 88, 102, 128, 141; XXXII, 5, 19, 34, 45; XXXV, 3; XLIV, 136, 153, 166, 182; XLV, 12, 135; XLVII, 272; XLVIII, 32, 56, 79, 108, 133, 160, 181, 198, 231, 254, 280; XLIX, 45, 64, 89, 105, 136, 162, 186, 208, 230, 258, 274; L, 87, 113, 137, 158, 183; LI, 17, 46, 60, 86, 116, 137, 160, 183, 211, 235, 257, 279; LII, 19, 42, 66, 84, 105, 133, 158, 184, 208, 232, 257, 270. | |

HUARD, abbé V.-A.

| | |
|--|--|
| Les microbes | XXI, 109 |
| L'Histoire naturelle à l'Exposition de Québec | XXI, 157; XXV, 145; XXXVIII, 49 |
| Pauvres chenilles! | XXII, 6 |
| Une espèce nouvelle d'araignée (de Trinidad) décrite par feu l'abbé Provancher | XXII, 60 |
| Les dernières descriptions de l'abbé Provancher | XXII, 79, 95, 110, 129, 140, 157, 172, 189; XXIII, 8, 27, 123. |
| Au golfe Saint-Laurent | XXII, 102 |
| Une enquête sur le serpent de mer | XXII, 136, 152 |
| L'esclavage chez les fourmis | XXIII, 21 |
| Y a-t-il des vers dans le tombeau? | XXIII, 42 |
| À propos de l'herbe à la puce | XXIII, 94 |
| Le fléau des chenilles au Saguenay | XXIV, 107, 137; XXV, 61 |
| Erreurs d'outre-mer | XXIV, 113 |
| Les noces d'argent du « Naturaliste » | XXV, 1, 17 |
| Les hémiptères au Parlement du Canada | XXV, 49 |
| Une station biologique | XXV, 97, 161 |
| La décapitation chez les insectes | XXV, 123 |
| La question de l'anguille | XXV, 129, 162, 177, 187; XXVI, 2; XXVIII, 5, 114. |
| Exposition régionale de Chicoutimi | XXV, 148 |
| Les noces d'or de la maison James Vick, de Rochester, N.Y. | XXVI, 10 |
| Nécrologies: | |
| D.-N. Saint-Cyr | XXVI, 45, 59 |
| Joseph Darveau (1825-1899) | XXVI, 87 |
| M. Henri de Puyjalon | XXXII, 93 |
| Pascal-Horace Dumais | XXXIII, 81 |
| Charles Baillargé | XXXIII, 81 |
| James Fletcher | XXXV, 164; XXXVI, 5, 7 |
| Louis-Édouard Gasnault | XXXV, 178 |
| Émile-B. Gauvreau | XXXV, 180 |
| W. H. Ashmead | XXXVI, 8 |
| Paul Combes | XXXVI, 63 |
| W. H. Edwards | XXXVI, 64 |
| Mgr J.-C. K-Laflamme | XXXVII, 17; XXXVIII, 17 |
| R. P. Desrochers C.S.V. | XXXVIII, 69 |
| Sir James Lemoine | XXXVIII, 113, 129 |
| Mgr T.-E. Hamel | XL, 3 |
| Abbé F.-X. Burque | L, 73, 97 |
| Philippe Masson | L, 145 |
| N.-A. Comeau | L, 146 |
| C.-E. Dionne | LI, 171 |
| L.-W. Bailey | LI, 175 |
| R. P. Martial de Salviac | LII, 97 |
| J.-C. Chapais | LIII, 26 |
| E.-T. Cresson | LIII, 265 |
| Abbé Henri Simard | LIV, 98 |
| Raoul Lavoie | LIV, 193 |
| Abbé Philogone Lemay | LV, 97 |
| Au musée de l'Instruction publique | XXVI, 50; XXX, 18; XXXI, 73 |
| L'entomologie tragi-comique dans nos grands journaux | XXVI, 98 |
| Chenilles et sucre d'érable | XXVII, 26 |
| Quelques musées d'Europe | XXVII, 49, 65, 81, 97, 113, 129 |

HUARD, abbé V.-A.

| | | |
|---|---|-----|
| Le saumon au lac Saint-Jean | XXVIII, 140, 145; XXX, | 19 |
| La carrière scientifique chez les Canadiens-Français | XXVIII, | 49 |
| Pourquoi y a-t-il moins de naturalistes chez les Canadiens-Français que chez les Canadiens-Anglais? | XXVIII, | 65 |
| L'expédition Bernier au Pôle Nord | XXVIII, 81, 113, 161; XXIX, | 71 |
| La baleine de Montréal | XXVIII, | 183 |
| L'Histoire naturelle à l'Exposition de Buffalo | XXVIII, | 190 |
| Une salamandre (<i>Amblystoma</i>) nouvelle dans la province de Québec | XXIX, | 33 |
| De Québec à Canso | XXIX, | 114 |
| L'écureuil volant du Labrador | XXIX, | 152 |
| Les lamproies | XXIX, | 166 |
| Causerie sur l'astronomie | XXX, | 33 |
| Comment certains poissons survivent au dessèchement des pièces d'eau où ils habitent | XXX, | 100 |
| Une chasse à la baleine dans le fleuve Saint-Laurent | XXX, | 132 |
| Un cas de parasitisme sur la peau humaine | XXX, | 157 |
| Utilité des oiseaux carnivores | XXXI, | 61 |
| La trombe du 11 juillet, à Québec | XXXI, | 77 |
| La lutte contre les insectes nuisibles | XXXI, | 82 |
| Les raies et leurs œufs | XXXI, | 85 |
| Moustiques et paludisme | XXXI, | 109 |
| L'Histoire naturelle dans l'Ouest | XXXI, 124, | 137 |
| Les hyménoptères de Provancher | XXXII, | 129 |
| De la chasse aux insectes | XXXIII, 26, 38, 87; XXXIV, | 33 |
| Le « Tussock Moth » | XXXIII, | 113 |
| Ce qu'est l'Entomologie — à quoi elle sert | XXXIV, 53, 70, 88, 150, 172, 179; XXXV, 5, 69, 181; XXXVI, 8; | |
| | LII, 202, 225. | |
| La question du wawarron | XXXIV, 84, | 138 |
| Résumé de polémique | XXXIV, | 100 |
| La chenille d'un « <i>Papilio</i> » | XXXIV, | 129 |
| Comme quoi c'était bien une « baleine à bosse » | XXXIV, | 147 |
| Le parc zoologique du Sault Montmorency | XXXIV, | 168 |
| L'alliance scientifique universelle | XXXV, | 25 |
| A Saint-Laurent, près Montréal | XXXV, | 101 |
| La guerre aux moineaux | XXXV, | 115 |
| Comment il faut traiter les « vocations » de naturaliste | XXXV, | 161 |
| « Le monde des petits êtres » par Germain Beaulieu | XXXV, | 170 |
| De Québec aux Bermudes | XXXVI, 56, 74, 86, 100, 116, 132, 153, 183; XXXVII, 11, 27, 41, 58, | |
| | 72, 95, 108. | |
| Capture d'un « <i>Erebus odora</i> L. » à Québec | XXXVI, | 113 |
| La « Flore canadienne » de l'abbé Provancher | XXXVI, | 179 |
| Variations zoologiques en Canada | XXXVIII, | 161 |
| La zoologie dans notre enseignement classique | XXXVII, | 177 |
| Notre vigne indigène | XXXVII, | 182 |
| L'avelinier au Canada? | XXXVIII, 13, | 65 |
| Chronique de voyage | XXXVIII, | 114 |
| Le Conseil de Biologie du Canada | XXXVIII, 178; XXXIX, 5, | 35 |
| La terminologie franco-canadienne dans les sciences naturelles | XXXIX, 8, 27, 37, | 59 |
| Les sections scientifiques de la Société Royale du Canada et les Canadiens-Français | XXXIX, | 17 |

HUARD, abbé V.-A.

| | | |
|--|---------------------------------|-----|
| Les sourciers | XXXIX, 129, 159, 170; XL, | 15 |
| Deux grandes fonctions chez l'insecte..... | XXXIX, 172, 189; XL, 40, | 59 |
| Insectes nuisibles dans la Province..... | XL, | 9 |
| « Le pays » et la géologie..... | XL, 49, | 81 |
| Rapport de l'entomologiste du Ministère de l'Agriculture..... | XL, 93, 124, 157, | 180 |
| Ce qu'il en coûte d'être anti-transformiste..... | XL, | 97 |
| En l'honneur de Provancher..... | XL, | 161 |
| Pathologie ichthyologique..... | XLI, | 18 |
| Salmo salar Ouananiche McC..... | XLI, | 20 |
| La « danse des millions » en Entomologie..... | XLI, 51, 70, | 83 |
| Nymphaea (Nuphar) americana..... | XLI, | 97 |
| Les collections de Provancher..... | XLII, 145; XLIV, | 65 |
| En mémoire de l'abbé Provancher..... | XLIII, | 145 |
| L'Entomologie dans la province de Québec..... | XLIII, 168, | 186 |
| Bureau des recherches scientifiques et industrielles..... | XLIV, 60, 68, 85, | 100 |
| Une anguille œuvée capturée dans le Saint-Laurent en 1897..... | XLIV, | 145 |
| Une excursion au lac Saint-Jean..... | XLV, 41, 49, | 65 |
| Quelques problèmes en botanique et en entomologie..... | XLV, | 170 |
| Albinisme et mélanisme..... | XLVI, | 220 |
| Le roman de l'anguille (traduction)..... | XLVI, | 267 |
| Les insectes homicides (traduction)..... | L, | 265 |
| Le jubilé du Naturaliste Canadien..... | L, | 3 |
| Du rôle des insectes dans la nature..... | LII, 251, 265; LII, | 14 |
| De la chasse et de la collection des insectes..... | LIII, 15, 36, 59, 81, 101, 126, | 151 |
| Pour l'amour de l'Entomologie..... | LIII, | 121 |
| Glossaire entomologique..... | LIII, | 177 |
| Variations zoologiques..... | LIV, | 73 |
| Le tableau de Saint-Jean-Baptiste à l'église Saint-Jean-du-désert, près Jérusalem..... | LV, 11, | 27 |
| « L'âge de pierre taillée » chez nos aborigènes..... | LV, | 97 |

HUARD, abbé V.-A. et abbé Léon PROVANCHER

| | | |
|---|---|---|
| Faune entomologique de la province de Québec..... | LIV, 11, 36, 49, 65, 89, 113, 129, 157, 184, 202; LV, 14, 37, 58, 80, | 110, 135, 151, 178, 200, 229, 246, 270; LVI, 9, 37, 57; LVII, 16, 38. |
|---|---|---|

HUNTSMAN, Dr

| | | |
|------------------------------------|------------|-----|
| Biologist's work for industry..... | XLIX, 194, | 224 |
|------------------------------------|------------|-----|

HUGUES, Albert

| | | |
|---|--------|-----|
| Les oiseaux sont-ils attachés au pays natal?..... | XXXII, | 139 |
|---|--------|-----|

— I —

IRÉNÉE-MARIE, Frère

| | | |
|---|----------------------|----------|
| Le repérage en microscopie, avec description d'un appareil nouveau..... | LXIV, | 89 |
| Contribution à la connaissance des Desmidiées du Québec..... | LXVII, | 97 |
| Étude de la flore desmidiée du lac St-Jean .. | LXIX, 248, 275; LXX, | 5 |
| A propos de bibliographie..... | LXX, | 186, 218 |

IRÉNÉE-MARIE, Frère

- Contribution à la connaissance des Desmidiées de la région des Trois-Rivières. LXXI, 273; LXXIV, 102; LXXV, 139; LXXVI, 16, 99
 La critique dans les ouvrages de W. & G. S. West LXXXIII, 412
 Quelques Desmidiées du lac Mistassini. LXXXVI, 242, 265
 Desmidiées de la région de Québec. LXXXVIII, 88, 177, 301; LXXXIX, 11
 Revue des livres LXXX, 199
 Flore desmidiale de la région des Trois-Rivières. LXXXI, 5, 69
 Une excursion algologique dans le parc des Laurentides et au lac Saint-Jean. LXXXII, 109

— J —

J. H.

- Ptines dans le poivre de Cayenne XII, 117

JEAN, Yves

- Notes sur un céphalopode, *Bathypolypus Arcticus*, capturé dans l'estuaire du Saint-Laurent. LXXV, 197
 Présence de larves de *Sebastes marinus* dans la Baie-des-Chaleurs et leurs caractères distinctifs LXXXII, 33

JEAN, Ls-Philippe

- Rapports de la Société Lévisienne d'Histoire Naturelle.
 LXI, 133, 199; LXII, 53, 112, 148, 183; LXIII, 62, 94, 200

JÉHIN-PRUME, Dr

- Le thé. XXI, 141, 171

JOACHIM, Rév. Frère

- Le gyroscope et ses applications. LX, 216

JOLY, H. G.

- Larves de phryganes. VIII, 81

JORET, Henri

- Le thé. XX, 138

JOUBIN, professeur L.

- Océanographie biologique XLVII, 217

JULES, Rév. Frère

- Un coléoptère nouveau pour l'Amérique du Nord. LXII, 5
 La mante *Paratenodera sinensis* (Sauss.) dans le Québec. LXIII, 240

— K —

KANE, John

- Acides nitropropioniques et leurs dérivés. LXII, 54, 83

KINDLE, Dr E. M.

- Le nouvel édifice du Parlement (Ottawa) LIV, 3

KINON, V.

- La baguette divinatoire XLI, 24

| | | |
|---|-------------|----------|
| KNOWLTON, Clarence H. | | |
| Victorin's Treatment of the Lycopodiales of Quebec | LII, | 219 |
| KOKOUYEW, N. | | |
| Sur quelques noms préoccupés de Braconides | XXVII, | 155 |
| KOYAMA, Tetsuo | | |
| An Enumeration of Hayata's Indo-Chinese Collection of Cyperaceae: Carex and Cyperus | LXXXII, | 194 |
| KUCYNIAK, James | | |
| Une mousse du Québec passée inaperçue | LXXIII, | 391 |
| Une autre espèce de <i>Barbula</i> pour le Québec: <i>Barbula convoluta</i> | LXXIV, | 5 |
| Quelques muscinées de la région du lac Témiscamingue | LXXVI, | 181 |
| Musciniées nouvelles pour le Québec: <i>Calypogia fissa</i> , <i>Odontoschisma</i> <i>elongatum</i> , <i>Didymodon rufus</i> et <i>Hypnum bambergeri</i> | LXXVII, | 305 |
| Notes sur les <i>Pohlia</i> du Québec, I | LXXXIX, | 233 |
| Notes sur les <i>Pohlia</i> du Québec, II, <i>P. Bulbifera</i> et <i>P. Drummondii</i> | LXXXI, | 197 |
| Précisions sur le genre <i>Thelia</i> dans le Québec | LXXXII, | 45 |
| KUCYNIAK, James (Marcel Raymond et) | | |
| Le problème des mauvaises herbes au Jardin Botanique de Montréal | LXXXIV, | 61 |
| KUENTZ, L. | | |
| L'influence de la lumière artificielle sur la croissance des plantes | LII, | 49 |
| Les mœurs et instincts des tortues serpentine ou happantes | LVI, | 33 |
| Constatacion curieuse à propos des sardines et des saumons | LIII, | 40 |
| — L — | | |
| LABOUREYRAS, Pierre | | |
| Les sourciers | LIV, | 145 |
| Le charançon | LV, | 103 |
| LABRECQUE, abbé C. | | |
| Récréations avec les mouches | LVIII, | 234 |
| LABRIE, Arthur | | |
| Les narcotiques et les excitants | LIX, | 161 |
| L'Université et les pêcheries | LXXXIII, | 346 |
| LACERTE, Dr N. | | |
| La diphtérie Lacerte | XXII, | 13, 45 |
| LAFLAMME, abbé J.-C. K.- | | |
| Géologie du Saguenay | XV, | 182, 197 |
| Le tooutou | XXXI, | 37 |
| LAFLECHE, Mgr L.-F. | | |
| Encouragement à l'étude de l'Histoire naturelle | XV, 59; LI, | 30 |
| LAFOND, André | | |
| Revue des livres | LXXXI, | 100 |

| | |
|--|-----------------------------|
| LAFRANCE, Léo | |
| Scolyte du pin | XLVIII, 73 |
| LAGLOIRE, Pellerin | |
| Rapport de la Société de Québec pour la protection des plantes | LVII, 94; LIX, 154 |
| Note | LVIII, 71 |
| LAGLOIRE, Pellerin et Georges GAUTHIER | |
| Le guide de l'amateur d'insectes | LXV, 78, 103, 141, 211, 240 |
| LALOY, Dr | |
| Le sens des couleurs chez les animaux | XXXVI, 23 |
| LAMBERT, Robert | |
| Les insectes forestiers du Québec en 1941 | LIX, 173 |
| Les autographes de l'épinette au Québec | LXVIII, 26 |
| LANDRY, Alphonse | |
| Insectes nuisibles aux forêts | XLVII, 99 |
| LANGELIER, Gustave | |
| Genre <i>Pedioecetes</i> , Baird | LX, 37 |
| Genre <i>Centrocerus</i> , Swainson | LX, 68 |
| Genre <i>Moris</i> , Leach | LX, 214 |
| Falcinelle éclatant | LX, 312 |
| L'oiseau à queue de lézard: genre <i>Archaeopteryx meyer</i> | LX, 341 |
| L'oiseau de l'ouest | LXI, 97 |
| Note sur un oiseau fossile | LXI, 129 |
| Les autruches | LXI, 211 |
| Les nandous | LXI, 302 |
| Ordre <i>Casuariiformes</i> | LXII, 37 |
| Chardonnerets jaunes | LXII, 114 |
| Les oiseaux | |
| LXII, 37, 117, 257; LXIII, 20, 137, 251; LXIV, 143, 207; LXVII, | |
| 289. | |
| Kiwis et tinamous | LXII, 179 |
| Les plongeurs | LXII, 301 |
| Les toucans | LXIV, 41 |
| Au sujet de nomenclature | LXIV, 118 |
| Les eurylaimés | LXIV, 165 |
| Nomenclature française des oiseaux | LXVI, 206 |
| Une mouette blanche à Sainte-Anne de la Pérade | LXVII, 157 |
| La mouette blanche | LXVIII, 5 |
| LANOUILLE, Cécile | |
| Sur une technique simplifiée de prélèvement d'objets microscopiques | |
| dans l'eau | LXIII, 45 |
| LAPORTE, Mgr | |
| Mgr Hamel au Séminaire de Chicoutimi | LVII, 69 |
| LAPORTE, M. | |
| Petite excursion dans le monde atomique | L, 153 |
| LAROCHE, C.-A. | |
| Notes sur Acton Vale et la région | LII, 98 |

| | |
|--|----------------------|
| LAROCQUE, A. | |
| Le cannibalisme chez les limaces..... | LXII, 269 |
| LATOUR, B. (abbé Tourbez) | |
| La baguette des sourciers..... | XLI, 4 |
| Greffes animales..... | XLIX, 79 |
| La greffe des yeux..... | XLIX, 121 |
| Insectes d'autrefois..... | XLIX, 127 |
| Les hommes fossiles..... | XLIX, 245 |
| La force de la vie..... | L, 199 |
| La baguette des sourciers..... | L, 231 |
| Origine des plantes cultivées..... | LI, 35 |
| Associations vitales des champignons avec d'autres végétaux..... | LI, 40 |
| Forçage des plantes par la lumière artificielle..... | LIV, 51 |
| LAUMONIER, J. | |
| Le grand serpent de mer..... | L, 50 |
| LAVAUDEN, L. | |
| Sur les crapauds soi-disant trouvés à l'intérieur des pierres..... | LVI, 2 |
| LAVERDIÈRE, abbé W. | |
| Réponse à une question..... | LIX, 184 |
| Notes..... | LX, 60, 219; LXI, 64 |
| Alfred Lacroix..... | LXXV, 85 |
| Baleine fossile de Daveluyville..... | LXXVII, 371 |
| LAVERDIÈRE, J.-W. et R. RUEDEMAN | |
| Graptolites nouveaux des environs de Québec..... | LXII, 6 |
| LAVERDIÈRE, J.-W. et L.-G. MORIN | |
| Géologie des Apalaches canadiennes, entre Rivière-du-Loup et Matane..... | LXVIII, 216 |
| LAVERDIÈRE, J.-W. et Carl FAESSLER | |
| Quelques observations sur la géologie de la côté de Beauré..... | LXVIII, 216 |
| LAVOIE, Raoul | |
| Gros-Bec à couronne noire..... | XLII, 105 |
| Hirondelle pourprée..... | LIII, 194 |
| LAVOIE, J.-Henri | |
| Encouragement à l'étude de l'Histoire naturelle..... | LI, 2 |
| Une solanée célèbre..... | LIX, 73 |
| LAUZIER, Louis et Jean-Louis TREMBLAY | |
| Origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent..... | LXVII, 5 |
| LEBEL, abbé A. | |
| Épervière orangée..... | XXXIV, 99 |
| LEBEL, Maurice | |
| Le rôle et l'avenir de la Faculté des Lettres de Laval..... | LXXIII, 327 |

- LECHEVALIER, A.**
 Chasse en Floride IV, 189; VI, 91, 124, 155, 179; XI, 95, 174 (212), 211 (159).
 Les Indiens Séminoles XI, 237 (185)
 Une lettre XXXVII, 106
- LECHEVALIER, Hubert**
 Un nouvel ennemi pour les saules du Québec LXXI, 210
 Les insectes de la neige LXXIII, 205
- LEGALLO, Père C.**
 La *Calluna vulgaris* L. dans l'Amérique du Nord LXXII, 309
 Esquisse générale de la flore vasculaire des Iles Saint-Pierre et Miquelon
 LXXIV, 21, 79, 144
 Algues marines des Iles Saint-Pierre et Miquelon LXXIV, 293
 Trois botanistes aux Iles Saint-Pierre et Miquelon LXXV, 187
 Pierre Allorge LXXVI, 229
 Le R. P. Charles Saclex LXXVII, 96
 Le Père Théophile Klaine LXXVII, 318
 Oeuvres et figures de savants LXXVIII, 155
 Le Père Antoine Duss LXXIX, 53
 Florule de la Vallée Matapédia LXXIX, 142
 A travers les Iles de la Madeleine LXXIX, 205
 Florule de l'île Marguerite (Saint-Alexandre de Limbour) Vallée de la
 Gatineau LXXIX, 267
 Algues d'eau douce sur rochers suintants près du Grand Lac Matane
 (Gaspésie) LXXX, 81
 Deux maîtres disparus: Frère Marie-Victorin et Fernald LXXX, 143
 Merritt Lyndon Fernald (1873-1950) LXXX, 176
 Les plantes vasculaires des Iles Saint-Pierre et Miquelon
 LXXXI, 105, 149, 181, 202
 Bachelot de la Pylaie, naturaliste, voyageur, artiste et archéologue
 LXXXII, 173
 Mathurin LeHors, botaniste des Iles Saint-Pierre et Miquelon
 LXXXII, 217
- LEGENDRE, Charles**
 Plaidoyer en faveur du moineau XL, 19
- LEGENDRE, Vianney**
 Redécouverte après un siècle et reclassification d'une espèce de *Catos-*
tomidé LXIX, 227
- LEMAY, abbé Philogone**
 Flore de la côte Nord XXIII, 90, 121, 137
 Flore du Labrador XXVIII, 107; XLIX, 183; LI, 267
- LEMIEUX, Louis**
 Revue des livres LXXXII, 30
- LEMOINE, J.-M.**
 L'Histoire naturelle à Montréal I, 114
 Petite causerie ornithologique I, 208
 Le cardinal I, 225
 Lettre d'un naturaliste de Québec à un naturaliste d'Ontario
 XXVIII, 2, 34, 164; XXXIV, 161

| | |
|---|--|
| LEMOINE, J.-M. | |
| Faune des oiseaux de la province de Québec..... | XXVIII, 148, 167 |
| Races préhistoriques..... | XXIX, 97 |
| Les fougères du Canada..... | XXIX, 170 |
| Nos amis les oiseaux en hiver..... | XXX, 49 |
| Spencer Grange..... | XXIX, 131; XXXI, 77 |
| Est-ce le Century Plant..... | XLIX, 97 |
| LEMONDE, André (Richard Bernard et) | |
| Aspects nutritifs des larves de <i>Stegobium paniceum</i> L. (Anobiidae) et d' <i>Oryzaephilus surinamensis</i> L. Cucukidae..... | LXXX, 125 |
| LÉOPOLD, R. P. | |
| Une nouvelle Flore-Manuel du Québec..... | LVIII, 32, 62 |
| LEPAGE, abbé Ernest | |
| L'ergot du <i>Carex</i> et son parasite..... | LXV, 75 |
| <i>Elymus villosus</i> et <i>Amelanchier wiegandii</i> dans Québec..... | LXVIII, 25 |
| Les hépatiques de Sainte-Anne de la Pocatière..... | LXVIII, 29 |
| Notes sur la flore du Témiscouata..... | LXIX, 264 |
| Les lichens, les mousses et les hépatiques du Québec et leur rôle dans la formation du sol arable dans la région du bas du Québec de Lévis à Gaspé..... | LXX, 193, 282; LXXI, 40, 89, 114, 237, 288; LXXII, 40, 107, 148, 241, 315; LXXIII, 33, 101, 207, 395; LXXIV, 8, 93, 225, 280; LXXV, 31, 90, 174, 228; LXXVI, 45. |
| Variations taxonomiques de trois espèces laurentiennes..... | LXXIII, 5 |
| Une variété nouvelle de l' <i>Alnus crispa</i> (Ait.) Pursh..... | LXXVII, 44 |
| Variations mineures de quelques plantes du nord-est du Canada et de l'Alaska..... | LXXVII, 228 |
| Entités nouvelles dans la flore du Québec..... | LXXVIII, 341 |
| Les <i>Betula</i> de la série <i>Humiles</i> et description d'un nouvel hybride..... | LXXIX, 121 |
| Études sur quelques plantes américaines.— I..... | LXXIX, 177 |
| Études sur quelques plantes américaines.— II Hybrides intergénériques..... | LXXIX, 241 |
| Nouvelles notes sur des hybrides de graminées..... | LXXX, 189 |
| Études sur quelques plantes américaines.— III..... | LXXXI, 59 |
| Nouveautés dans la flore de la baie James..... | LXXXI, 255 |
| Nouvelles formes du <i>Cornus canadensis</i> L. et du <i>Pontederia cordata</i> L..... | LXXXII, 99 |
| Quelques Taxa nouveaux dans la flore néoquébécoise..... | LXXXII, 189 |
| La découverte d'un nouveau <i>Chalef</i> au Témiscamingue..... | LXXXII, 229 |
| LEPAGE, abbé Ernest et Père Arthème DUTILLY | |
| Coup d'œil sur la flore subarctique du Québec de la baie James au lac Mistassini..... | LXXII, 185, 266; LXXIII, 419; LXXXIV, 43, 66, 177, 207, 250. |
| La traversée de l' <i>Ungava</i> en 1945..... | LXXVII, 136 |
| Exploration sommaire de la rivière <i>Harricana</i> | LXXVIII, 253 |
| LEPAGE, abbé Ernest et abbé A.-A. de CHAMPLAIN | |
| Additions à la flore de Rimouski..... | LXVIII, 21 |
| LEPAGE, Marie | |
| Rose de Noël, <i>Sedum acampseros</i> , Lin..... | XX, 132 |
| L'Ivette, <i>Ajuga reptans</i> , Schreib..... | XX, 5 |

| | | |
|--|----------|-----------------------|
| LESGUILLON, J. | | |
| La proscription des moineaux | I, 58, | 99 |
| LESSARD, Eugène | | |
| Vanesse de l'orme | XLVII, | 169 |
| LESSARD, Joseph | | |
| Note sur le râle jaune | LVIII, | 212 |
| LESSARD, Maurice, Elphège BOIS et Louis-Charles DUGAL | | |
| L'extraction au chloroforme des sèves et des sirops d'érable . . | LXIX, | 5 |
| LETACQ, abbé A.-L. | | |
| Notes biologiques sur le vison | XXXV, | 12 |
| LÉTOURNEAU, Firmin | | |
| Insectes bienfaiteurs | XLI, | 113 |
| Pyrale de la pomme | XLI, | 145 |
| Encore une plaie | XLII, | 113 |
| LÉVÊQUE, A. | | |
| Le venin du crapaud | I, | 279 |
| LÉVESQUE, François | | |
| Exposition de collections d'Histoire naturelle à l'École d'Agriculture de Sainte-Anne de la Pocatière | LVII, | 96, 153 |
| LEYMARIE, J.-B.-A.-L. | | |
| Les musées d'Histoire naturelle à Montréal | XXVIII, | 53, 91 |
| LIÉVIN DE HAMME, Frère | | |
| Voyage en Idumée | XV, | 210 |
| LOCHHEAD, A.-G. | | |
| La vie bactérienne en hiver dans le sol | LII, | 145 |
| LORD, R. P. s.j. (interview du) | | |
| La baguette divinatoire | XXXVIII, | 136 |
| LOTH, Arthur | | |
| La baguette divinatoire | XXXVIII, | 84, 98, 121, 136, 151 |
| LOUCHEUX, G. | | |
| Psychologie des bêtes | XXXVIII, | 165 |
| LOUIS-MARIE, Père | | |
| Les lycopodiées du Québec | LII, | 3 |
| Étude sur les potamots du Québec | LVII, | 153 |
| Nos espèces de conifères | LVIII, | 62 |
| Notes sur les œufs de « swamp » | LVIII, | 96 |
| Exploration botanique du comté de l'Assomption | LVIII, | 196 |
| Introduction à la géographie historique des plantes (Wulff) | LIX, | 188 |
| Nos potamots du Québec | LIX, | 229 |

— M —

| | | |
|---|-------------------|--------|
| MACNAMARA, Charles | | |
| Re: « Roman de l'anguille » | XLVII, | 75 |
| MAGNAN, Jean-Charles | | |
| Revue des livres | LXIX, | 32 |
| MAHEUX, Arthur abbé | | |
| La souscription de 1920 | LXXIII, | 289 |
| MAHEUX, Georges * | | |
| L'entomologie à l'Université Laval | XLIV, | 33 |
| Poils urticants des chenilles | XLIV, | 81 |
| A la mémoire de Provancher | XLV, | 33 |
| Provancher, un savant de chez nous | XLV, | 71 |
| La protection des plantes chez les Romains | XLV, | 146 |
| Nouveau manuel d'Entomologie économique | XLV, | 161 |
| Dr Hewitt (Nécrologie) | XLVI, | 195 |
| Quelques insectes nuisibles aux arbres | XLVII, | 122 |
| Comstock, An Introduction to Entomology | XLVII, | 148 |
| La défense du gibier | XLVIII, | 204 |
| Le renne au Canada | L, | 32, 54 |
| Provancher, the Canadian Linnaeus — his life and works | L, | 80 |
| Feu le chanoine V.-A. Huard | LVII, | 6 |
| Aberration de l'instinct chez les insectes | LVII, | 46 |
| Notes | | |
| LVII, 70, 118, 149, 205, 206, 240, 256; LVIII, 21, 22, 47, 70, 71, | | |
| 94, 95, 96, 116, 150, 151, 178, 179, 180, 210, 212, 234; LIX, 22, 23, | | |
| 47, 79, 111, 156, 157, 158, 182, 183, 206, 207, 227. | | |
| Revue des livres | LVII, 224; LIX, | 80 |
| Le quatrième congrès international d'Entomologie | LVII, | 188 |
| Observations sur l' <i>Hemerocampaleucostignia</i> | LVII, | 241 |
| Quelques observations sur un insecte phytophage | LVII, 241; LVIII, | 21 |
| Réponses aux questions | | |
| LVIII, 71, 96, 119, 152, 179, 236, 255; LIX, 24, 159, 160, 184, 208; | | |
| LX, 92. | | |
| Cuique suum | LVIII, | 253 |
| Société Lévisienne d'Histoire naturelle | LIX, | 44 |
| Le mécanisme des épidémies d'insectes | LIX, | 59 |
| Le cinquième congrès international d'Entomologie | LIX, | 78 |
| Le lièvre roux | LIX, | 131 |
| Les oiseaux auxiliaires de l'agriculteur | LIX, | 242 |
| Sur l'introduction récente en Gaspésie de la pyralle des pois | LXIII, | 73 |
| Le puceron des carottes | LXIII, | 233 |
| Le musée Provancher | LXVI, | 317 |
| Le liparus du saule (<i>Stilpnotia salicis</i> L.) dans Québec | LXVII, | 73 |
| Sur les migrations larvaires des lépidoptères monophages | LXIX, | 163 |
| Léo Pariseau | LXXI, | 49 |
| Germain Beaulieu | LXXXII, | 229 |
| MAHEUX, Georges et Georges GAUTHIER | | |
| Le phototropisme du hanneton commun | LXIV, | 173 |

| | |
|--|---|
| MAISON, E. | |
| Reviviscence du « <i>Gordius aquaticus</i> » et de l'anguille du blé nielle | XXXIII, 139 |
| Baleine; pêche et rendement depuis le 17 ^e siècle | XXXIII, 145 |
| MALTAIS, J.-B. | |
| Mensurations de la capsule crânienne du ver Charpentier | LVII, 138 |
| MARCOTTE, abbé Léon | |
| Addition à notre faune batracienne: la rainette — <i>Hyla Pickeringii</i> | XLIV, 113 |
| MARCOTTE, Alexandre | |
| Notes on <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> and <i>H. Roberti</i> | LXXIX, 46 |
| MARIE-VICTORIN, Frère | |
| Echange de plantes | XXXIV, 40 |
| Contribution à la flore de la province de Québec | XXXVI, 65 |
| Plantes qui s'introduisent | XXXVII, 81 |
| Notes d'herborisation | XXXVII, 129 |
| Une nouvelle hépatique en Amérique | XXXVIII, 81 |
| Les sanicles | XXXIX, 52 |
| Plusieurs « cypéracées » nouvelles pour la flore de Québec | XXXIX, 117 |
| Note sur deux cas d'hybridisme naturel | XXXIX, 177 |
| Découverte du lycopode petit-cyprés dans les Laurentides | XXXIX, 166 |
| Notes botaniques | XL, 78 |
| Immigration végétale | XL, 84 |
| Variation méristique remarquable, <i>Trillium grandiflorum</i> | XL, 113 |
| Flore (nécessité d'une publication prochaine) | XL, 164 |
| Une nouvelle exploration botanique du comté de Témiscouata | XLI, 11, 17 |
| Une plante fortifiée de notre flore | XLI, 49 |
| Un problème biologique | XLI, 68 |
| Flore du Témiscouata | XLI, 99, 115, 132, 148, 165, 181; XLII, 6, 18, 34, 51, 68, 106, 121, 136, 153, 168, 181; XLIII, 83. |
| Pigmentation pathologique aubépine | XLI, 161 |
| Gros-Bec à couronne noire | XLII, 179 |
| <i>Trillium grandiflorum</i> (anomalie) | XLIII, 9 |
| La vie sexuelle chez les hydrocharitacées | XLV, 130 |
| Témiscamingue, notes | XLV, 163 |
| Identité du poglus | XLVI, 121 |
| Toxicité de la prêle des champs | XLVI, 148 |
| Le « <i>Micrampeis lobata</i> » (plante lance-torpilles) | XLVI, 172 |
| Arbre nouveau du Québec; <i>Cratoegus Victorini</i> Sarg. | L, 21 |
| Le Jardin botanique de Montréal | LVII, 25 |
| Les sciences naturelles dans l'enseignement secondaire | LVII, 225 |
| Observations botaniques sur les effets d'une exceptionnelle baisse de niveau du Saint-Laurent durant l'été de 1931 | LXX, 163 |
| Observations sur la bio-écologie du <i>Spartina pectinata</i> | LXX, 171 |
| Mise au point sur les <i>Gerardia</i> du Québec | LXX, 235 |
| Les hautes pinèdes d'Hatti | LXX, 245 |
| Quelques entités phanérogamiques mineures de la flore du Québec | LXXI, 201 |
| Images floristiques portoricaines | LXXI, 237 |
| Le <i>Juncus articulatus</i> L. dans le Québec | LXXI, 253 |

| | |
|--|-------------------|
| MARIE-VICTORIN, Frère et Jacques ROUSSEAU | |
| Documents tératologiques concernant la flore indigène du Québec..... | LXXI, 97 |
| Les <i>Artemisia</i> de la section <i>Dracunculus</i> dans le Québec..... | LXXI, 176 |
| MARIE-VICTORIN, Frère, Jacques ROUSSEAU et Marcel CAILLOUX | |
| Le <i>Cirsium minganense</i> est-il une bonne espèce?..... | LXIX, 240 |
| MARIE-VICTORIN, Frère et René MEILLEUR | |
| La florule de la Grosse-Ile..... | LXVI, 107 |
| MARQUIS, Antonin | |
| In Memoriam: J.-Ulysse Demers..... | LXXVII, 334 |
| MARRE, F. | |
| Matériel du chasseur d'insectes..... | XXXVI, 97 |
| L'action de la gelée sur les végétaux aquatiques..... | XXXIV, 43 |
| Gomme des arbres fruitiers (origine bactérienne)..... | LI, 241 |
| MASSÉ, Arthur | |
| Charançon des pins..... | XLVII, 218 |
| MASSÉ, Lucien | |
| Sur la théorie des balances magnétiques de Schmidt..... | LXXV, 265 |
| Sur la nécessité de la recherche en géophysique..... | LXXXVI, 137 |
| MASSICOTTE, E.-Z. | |
| Le premier musée canadien..... | LIV, 55 |
| MAUREL, Louis | |
| De l'utilité des oiseaux..... | XXXII, 55 |
| Les arbres..... | XXXII, 135 |
| MAUREPAS, J.-F. (Voir Jacques Rousseau) | |
| Lettre au sujet de l'exploitation du cuivre au Canada sous le régime français..... | LIX, 222 |
| MCDONALD, Dr J.-D. | |
| Le <i>Podophyllum peltatum</i> | XX, 131 |
| MCDUNNOUGH, J.-M. | |
| Qu'est-ce que l'Entomologie?..... | XLIX, 153 |
| La luminosité oculaire chez les lépidoptères..... | LIII, 73 |
| MEILLEUR, J.-B. | |
| Le venin de crapaud..... | II, 239, 268, 329 |
| A propos de botanique..... | II, 150 |
| Quelques-unes de nos plantes parmi les plus remarquables..... | II, 355 |
| La Sarracénie, <i>Sarracenia purpurea</i> | II, 360 |
| En faveur de l'étude de l'Histoire naturelle..... | IV, 100 |
| Lettre au Surintendant de l'Instruction publique..... | XXXV, 118 |
| MÉLANCON, Claude | |
| Le lièvre..... | LXV, 44 |

- MELIHERCSIK, S. J.**
A History of the formation Names in the Quebec Group with reference to the Charny formation LXXXI, 165
- MERCIER, Honoré**
Lettre, re: La protection des oiseaux insectivores XLIII, 161
- MICHAUD, Georges**
Distribution de l'Ambrosia trifida et de l'Ambrosia artemisiifolia dans le comté de Charlevoix LXIII, 237
- MICHAUD, J.-B.**
Rapports de la Société de mathématiques de Québec LXII, 52, 114, 299, 351; LXIII, 62, 135
- MICHEL, Frère**
L'enseignement des Sciences naturelles et le Jardin zoologique de Charlebourg LXIII, 65
- MIGNAULT, L.-D.**
La Clematis verticillaris X, 156
Excursion de la Société d'Histoire Naturelle de Montréal X, 252
Entre botanistes XI, 29
Plantes insectivores XI, 203 (151), 245 (193), 285 (233), 296 (244)
Fertilisation des plantes par les insectes XII, 242
Sur les Cyripèdes XIII, 191
L'histoire du Taraxacum officinale XLIV, 147
Plante intéressante XLV, 101
Notes sur une mauvaise herbe XLV, 181
- MIGNAULT, abbé J.-B.**
Les ammophiles XXXIX, 81
- MIGNOT, Mgr**
Le clergé et les études scientifiques XXVII, 40
- MILLER, J.-W.**
Un cétacé à identifier XXI, 173; XXII, 52
Études des mousses et lichens XXVII, 9
Nos algues marines XXVII, 83, 100
Coco, coca, cocoa, cacao XXIX, 17
La chasse aux lichens XXXI, 75
- MONTANDON, Arnold**
Souvenir de Valachie XV, 207, 221
- MOORE, George-A.**
Catalogue des hémiptères de la province de Québec LXXVII, 233
- MOREUX, abbé Thomas.**
Transformisme et paléontologie XLIX, 145
La lune rousse XLIX, 200
- MORGAN, Banner Bill**
The Physaloptera (nematoda) of reptiles LXX, 179

| | |
|---|----------------|
| MORIN, Père Léo-G. La coulée d'argile de Saint-Louis | LXXIV, 125 |
| MORIN, Père Léo-G. et J.-W. LAVERDIÈRE Géologie des Apalaches canadiennes entre Rivière-du Loup et Matane | LXVIII, 216 |
| MORISSET, Paul La Société Linnéenne de Québec | LXIX, 95 |
| MORISSET, Paul et Jos.-I. BEAULNE Insectes parasites récoltés dans nos élevages au cours de l'année 1936- 1937 | LXV, 42 |
| MORISSET, Paul et Georges GAUTHIER Observations sur les mœurs de <i>Samia cecropia</i> | LXIV, 293 |
| MOUGEOT, René Les oiseaux auxiliaires de l'homme | LVIII, 153 |
| MOTTET, S. L'étude des plantes sauvages | XXX, 166 |
| MURRAY, H. W. H. Physical and ecological changes and their effect upon game fish in Bark Lake Co., Argenteuil, province of Quebec | LXXXVII, 47 |
| — N — | |
| NADEAU, Aristide (E. Bois et) Contribution à l'étude d' <i>Acer saccharum</i> | LXII, 106 |
| NADEAU, Gabriel Joham-David Schoepf | LXVI, 218 |
| NAGANT, H. District minier de Cobalt | XXXIII, 17 |
| Le scintiloscope | XXXIII, 51 |
| Les terres rares de la province de Québec | XXXIII, 74 |
| NEAULT, Arthur La chenille à tente d'Amérique | XLVIII, 25 |
| NEILSON, John Cicada <i>pruinosa</i> , Say | XV, 43 |
| NICHOLLS, A.-G. Marine Harpactisoids and Cyclopoids from the shores of the St. Law- rence | LXVI, 241, 293 |
| NEIWENGLOWSKI, Dr G.- H. La transmission des maladies par les mouches | XI, 33 |
| NOËL, P. Nouveau procédé de chasse aux petits insectes | XXX, 151 |

— O —

- OLIVIER, Ernest**
 Le mammoth gelé de la Sibérie XXXIII, 179
 Revision des lampyrides XXXVIII, 161
- OSBORNE, F. F.**
 Hisingerite from Montauban-les-Mines LXXVII, 283
 Parc des Laurentides Ice Cap and the Quebec Sea LXXVIII, 222
- OUELLET, Cyrias**
 L'œil électrique LX, 71
 Comment on compte les molécules LX, 277
 Les compteurs photo-électriques et leurs applications LXI, 33
 Mort du professeur Haber LXI, 163
 Un nouveau type de radioactivité LXI, 163
 Les hydrogènes lourds et eau lourde LXI, 205
 Congrès de l'ACFAS
 LXI, 260; LXII, 332; LXIV, 259; LXV, 315; LXVI, 239; LXVIII, 192
 Revue des livres LXII, 267; LXXIII, 135
 L'émission photoélectrique et la chimie des surfaces LXII, 271
 A quoi est due la phosphorescence du bois pourri LXII, 300
 Voyage d'étude LXII, 331
 Les actualités universitaires LXXIII, 237
 Projets et espoirs LXXIII, 273
- OUELLET, Frère Joseph, c.s.v.**
 Coléoptères capturés en 1899-1901 XXIX, 82, 103, 120, 139
 Chasse aux insectes en hiver XXIX, 91
 Un ennemi du palma-christi XXXI, 46
 Les bruches du Québec LXI, 65
 Description d'un nouveau diptère du genre *Chloropisca* LXI, 320
 L'Entomologie printanière à Montréal XLIII, 164
 Le paramesus nervosus fallen dans la faune du Québec LXIII, 184
 Un nouveau diptère du genre *Enicita* (Sepsides) LXVII, 225
 Additions au catalogue des diptères du Québec LXVIII, 121
 Deux nouveaux diptères LXIX, 78
Odynerus dilectus dans la province de Québec LXIX, 161
Pachymenes symmorphus dans la province de Québec LXX, 85
- QUIMET, Gustave**
 Le départ et le retour des oiseaux XXIX, 49
- P —
- P.-A.-B**
 Salamandre, long jeûne XXII, 63
- PAQUETTE, J.-A. c.s.v.**
 Le pinson chanteur en captivité LX, 337
- PARADIS, R.-O.**
 Cycle évolutif du Tétranyque à deux points, *Tetranychus bimaculatus*
 Harvey (Acari: Tetranychidae), dans le sud-ouest du Québec
 LXXXII, 5

| | |
|--|---|
| PARENT, Mgr Alphonse-Marie L'Université et le Canada français | LXXIII, 247 |
| PAUL, Dr George-Philippe Insectes homicides | XLVII, 265 |
| PAYETTE, Albert Revue des livres | LXXVIII, 299 |
| Calendrier phénologique 1953 à la Pocatière | LXXXI, 53 |
| PENNY, Arthur G. The University and the community | LXXIII, 309 |
| PHILIPPE, Lionel L'alimentation hivernale de la gélinotte à fraise, <i>Bonasa umbellus</i> togata L., dans la région de Montréal | LXXII, 235 |
| Le renard roux <i>Vulpes, fulva fulva</i> (Desmarest) et son influence écologi- que et économique durant la saison hivernale sur une partie de l'île de Montréal | LXXVII, 5 |
| PHILIPPON, A. Aux ornithologistes | XXXIV, 40; XXXV, 35 |
| PICHÉ, G.-C. Prix en argent offerts pour l'encouragement de la Sylviculture | XLVIII, 194 |
| PIGEON, Jean et Arthur Vallée Contribution à l'étude du contenu du tube digestif de trois espèces de poissons du Saint-Laurent | LXIV, 33 |
| PLANCHON, Dr Une selaginelle hygrométrique | XXXVI, 107 |
| PLANTE, J.-B. Composition de la coquille des œufs d'oiseaux | XXXI, 70 |
| Mue des volailles | XXXI, 4 |
| PLISSONNEAU, F. abbé Les derniers jours de l'entomologiste Fabre | XLII, 91 |
| POIRIER, abbé E. Photographie — leçons | XXII, 15, 33, 50, 81, 97, 115, 160, 193 |
| Photographie par les rayons Roentgen | XXIII, 29 |
| Photographie — la lumière noire | XXIII, 77 |
| POIRIER, Pascal Une lettre sur un article de l'abbé Huard | XXXIX, 65, 97 |
| POMERLEAU, René Notes sur quelques maladies des arbres forestiers du Québec .. | LVIII, 73 |
| Observations sur les rouilles des arbres et arbustes du Québec .. | LIX, 49 |
| Les groseilliers du Québec | LX, 141 |
| Notes sur le <i>Taphrina ulmi</i> | LXI, 305 |
| Notes sur les dépôts récents dans la région du lac Saint-Pierre .. | LXIV, 133 |

| | |
|--|----------------|
| Recherches sur le <i>Gnomonia ulmea</i> (Schw.) Thüm | |
| LXIV, 261, 297; LXV, 23, 57, 89, 125, 167, 221, 253. | |
| Le gui de l'épinette noire dans le Québec | LXIX, 11 |
| Revue des livres | LXXXVIII, 78 |
| POMERLEAU, René et Jules BRUNEL | |
| Inventaire descriptif de la flore mycologique du Québec | |
| LXV, 5, 98, 138; LXVI, 28, 90, 123, 195, 223; LXVII, 24, 91, 229. | |
| POPOFF, Methodi | |
| Respiration des plantes | L, 59 |
| POTVIN, D. | |
| Deux savants | LIV, 59 |
| Au moineau | LXV, 177 |
| POTVIN, A.-R. et M. Giroux | |
| Élevage d'une mante en laboratoire | LXIV, 19 |
| POTVIN, Roger et Léon GERVAIS | |
| Coin des périodiques | LXII, 159, 186 |
| POULIOT, Adrien | |
| L'Université Laval et la Faculté des Sciences | LXXIII, 267 |
| Allocution (Séance académique) | LXXIII, 356 |
| La Société de Mathématiques de Québec | LX, 87, 216 |
| POUSSIER, A. | |
| La botanique du Canada | XXIV, 101 |
| PRAT, Henri | |
| Un bel hommage au Frère Marie-Victorin | LIX, 205 |
| Florule halophytique de la grève de Trois-Pistoles | LX, 9 |
| Caractères de la vie dans le domaine océanique | LX, 87 |
| Les zones de végétation et les faciès des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent au voisinage de Trois-Pistoles | LX, 93 |
| Les mycorhizes de l'If du Canada | LXI, 47 |
| Faune et flore associées aux Sargasses flottantes | LXII, 120 |
| PRÉFONTAINE, Georges | |
| La Station biologique du Saint-Laurent (J. Brunel). Notes préliminaires sur la faune de l'estuaire du Saint-Laurent dans la région de Trois-Pistoles | LIX, 213 |
| Réponse à une insinuation de M. V.-D. Viadykov | LXXV, 69 |
| PRÉFONTAINE, G., J.-P. CUERRIER, et F.-E.-J. FRY | |
| Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre | LXXXIII, 17 |
| PRINCE, Prof. E.-E. | |
| Re: Le Dragonneau ou <i>Gordius aquaticus</i> L. | XXXII, 117 |
| La Société Royale du Canada | XXXIV, 81 |
| Neptune's Nursery | LIV, 195 |
| Life at Sea's Surface | LIV, 195 |

PROVANCHER, abbé Léon

| | | |
|--|-----------------------------|----------|
| Le Castor | I, 10, 30, | 66 |
| Noms génériques et spécifiques | I, | 16 |
| Description d'un nouvel Hyménoptère — genre <i>Urocerus</i> | I, | 17 |
| Le raisin de Corinthe | I, | 20 |
| Coup d'œil sur l'Histoire naturelle | | |
| I, 25, 49, 73, 97, 123, 145, 173, 197, 221, 245, 272; II, 6, 37. | | |
| Erreurs en Histoire naturelle | I, 32, | 68 |
| Le genêt en Canada | I, | 33 |
| Le puceron dans les choux | I, | 34 |
| L'oestre du cheval | I, | 35 |
| A nos correspondants | | |
| I, 23, 47, 69, 93, 191, 214, 242, 266, 292; II, 92, 120, 220, 281; III, 27, | | |
| 92, 142, 283, 316; V, 65, 195, 462, 491; VII, 95, 376; VIII, 339. | | |
| Les pommes de terre et leur maladie | I, | 37 |
| La « Gazette des Campagnes » et le « Naturaliste » | I, 44, | 64 |
| Sur notre table | I, 47, 66, | 118 |
| Y a-t-il des vers dans le tombeau | I, | 52 |
| Observations météorologiques | I, | 70 |
| Le Ténia ou Ver solitaire | I, 77, 105, 125, | 146 |
| Le crapaud | I, 84, | 101 |
| Notre publication | I, 111, 269; VI, 33; X, | 33 |
| La flore de mon pays | I, | 121 |
| Insectes utiles, les chrysopes | I, | 138 |
| L'anthomye de l'ognon | I, | 155 |
| Les oestrides | I, 157, 181 | |
| Collection des objets d'Histoire naturelle | I, 163, | 185 |
| Les rats et les souris | I, | 189 |
| Le gordius aquatique | I, | 205 |
| Description d'un nouvel Hémiptère | I, | 211 |
| Histoire naturelle | I, | 212 |
| Les coccinelles | I, | 223 |
| Liste des Coléoptères pris à Portneuf, Québec | | |
| I, 232, 255, 279; II, 12, 60, 118, 178, 249, 271, 343, 367; III, 25, 57 | | |
| Le 18e congrès annuel de l'Association américaine pour l'avancement de la science | I, 233, 260, 287; II, | 20 |
| La pisciculture | I, | 249, 274 |
| Le phoque | I, | 256, 280 |
| A nos lecteurs | II, 1; III, 1; IV, 1; VIII, | 1 |
| La période de la rave | II, | 13 |
| Paléonlogie | II, | 19 |
| Une société d'Histoire naturelle à Québec | II, 34, 67, 180, | 248 |
| Tableau synoptique et analytique des Mammifères du Canada | II, 42, | 344 |
| La trépan | II, | 49 |
| Faune canadienne | | |
| II, 65, 97, 125, 157, 225, 253, 285, 317, 349, III, 8, 33, 65, 97, 225, 257 | | |
| 289, 321; IV, 6, 38, 65, 97, 129, 161, 193, 233, 257, 289, 321, 353; V, | | |
| 7, 4, 79, 111, 145, 179, 209, 342, 396, 399, 431, 463; VI, 9, 36, 68, 97, | | |
| 129, 161, 193, 199, 225, 273, 289, 321, 353; VII, 10, 42, 65, 98, 129, | | |
| 161, 193, 225, 257, 289, 321, 361; VIII, 5, 65, 97, 129, 161, 193, 225, | | |
| 257, 289, 321; IX, 38, 84, 119, 173, 201, 209, 241, 257, 289, 346, 353; | | |
| X, 11, 47, 65, 97, 161, 193, 225, 257, 289, 349, 353; XI, 2, 33, 65, 119, | | |
| 129, 161 (109), 193 (141), 225 (173), 257 (205), 300 (248), 321 (269); | | |
| XII, 4, 33, 65, 97, 130, 161, 193, 225, 251, 289, 321, 353; XIII, 4, 33, | | |
| 65, 97, 129, 161, 193, 225, 257, 289, 321, 353; XIV, 3, 33. | | |

PROVANCHER, abbé Léon

| | |
|--|---|
| Le bison | II, 78, 104 |
| L'ambrosie | II, 85 |
| L'étude des insectes et l'agriculture | II, 86; III, 87 |
| Animaux qui s'éteignent | II, 90 |
| Feu B. D. Walsh | II, 94 |
| Le kermès du pommier | II, 112 |
| Les salamandres en Canada | II, 119 |
| Le sarcopte de la gale | II, 129 |
| Entomologie élémentaire en rapport avec la faune du Canada | II, 139, 167, 210, 236, 265, 297, 340, 364; III, 21, 52, 80, 132, 227, 258, 292, 326, 357; IV, 10, 43, 68, 132. |
| La Victoria royale | II, 162 |
| « Le Nouveau-Monde » et sa méthode | II, 189, 219 |
| Nos hiboux | II, 197 |
| L'Histoire naturelle en voyage | II, 213, 242, 272, 299, 320 |
| L'arroche hastée | II, 344 |
| La saperde blanche | II, 351 |
| Invasion du Canada | II, 13 |
| Les tremblements de terre et les éclipses | III, 40 |
| L'asaret du Canada | III, 55 |
| La toux ou le baïllement dans les volailles | III, 60 |
| Société d'Histoire naturelle de Québec | III, 62, 254; XVI, 160, 181; XIX, 43 |
| Les noms des insectes | III, 70 |
| La Sanguinaire du Canada | III, 75 |
| Un nouvel hyménoptère | III, 77 |
| Liste des orthoptères pris à Québec | III, 79 |
| Les oiseaux et les insectes | III, 93 |
| Liste des hémiptères pris à Québec | III, 136 |
| Noms vulgaires des insectes en Canada | III, 139 |
| L'hémérobe | III, 142 |
| Voyage à la Floride | III, 145, 171, 193, 232, 270, 302, 329, 359; IV, 22, 53, 86, 109, 139, 172, 201. |
| Liste des névroptères pris à Québec | III, 267 |
| Le laitron des champs | III, 314 |
| Description de plusieurs hémiptères nouveaux | IV, 73, 103, 319, 350, 376 |
| Petite faune entomologique du Canada | IV, 164, 197, 236, 261, 292, 328, 359; V, 12, 51, 353, 391, 404, 467; VI, 48, 72; VIII, 13, 52, 72, 106, 134, 177, 209, 264, 309; IX, 90 |
| Les bords de la mer | IV, 240, 264, 299 |
| Un crapaud dans un œuf de poule | IV, 252 |
| Intelligence des animaux | IV, 254 |
| La perlière arquée | IV, 281 |
| Le <i>Samia columbia</i> | IV, 283 |
| Géologie | IV, 307, 340, 366; V, 32, 58, 96, 122, 150, 189, 377, 457, 478; VI, 39, 152, 166, 337, 375; VII, 63, 122, 151, 186, 224, 282, 318; VIII, 117, 144 |
| Une question de botanique | IV, 314 |
| Des serpents dans les œufs de poule | IV, 317 |
| L'astaciculture | IV, 332, 361 |
| Naturalistes canadiens | V, 67, 101, 130, 165, 199, 224 |
| Les écoles d'adultes | V, 105 |
| Le papillon du chou et ses parasites | V, 125 |

| | |
|---|-------------------|
| PROVANCHER, abbé Léon | |
| Chasse aux spécimens | V, 128, 157 |
| L'Histoire naturelle dans les écoles d'adultes | V, 137, 169 |
| Le ptéromale des chrysalides | V, 149 |
| Chasse aux mollusques | V, 191 |
| Éducation — nos journaux | V, 203, 335, 367 |
| L'araignée | V, 212 |
| Mr Lechevallier | V, 359; VIII, 158 |
| Le Nacerdes melanoure | V, 360 |
| La scalope de Brewer | V, 364 |
| Les myriapodes | V, 410 |
| L'Exposition provinciale de 1873 | V, 419 |
| Les ichneumonides de Québec | |
| V, 435, 470; VI, 29, 55, 78, 103, 143; VI, 173, 200, 279, 298, 331; | |
| VII, 20, 48, 74, 109, 138, 175, 263, 309, 328. | |
| M. Schmouth et la « Gazette des campagnes » | V, 452 |
| La taille est-elle nuisible aux arbres? | V, 488 |
| L'étude des sciences | VI, 1 |
| Mort de naturalistes | VI, 18 |
| Une pétrification en quinze minutes | VI, 24 |
| Le mouflon ou mouton de montagne | VI, 81, 101 |
| Vers à soie d'Amérique | VI, 114, 302 |
| La cliisiocampe d'Amérique ou chenille à tente | VI, 138 |
| Haies vives | VI, 183 |
| La chenille du gadellier | VI, 186 |
| Les oiseaux insectivores | VI, 205, 250 |
| Une excursion à Montréal | VI, 215 |
| Les arbres d'ornement et forestiers | VI, 254 |
| Larves de diptères sur un corps humain | VI, 264 |
| Le moineau domestique | VI, 286 |
| Le serpent de mer | VI, 348 |
| Les raies et leurs œufs | VI, 370 |
| Si nous étions Ministre de l'Instruction publique | VII, 1, 33 |
| Le lis | VII, 54 |
| La megachile guenille | VII, 58; IX, 23 |
| Les glafeuls | VII, 84 |
| La diclytrie remarquable | VII, 150 |
| Chasse aux insectes nuisibles | VII, 171 |
| La doriphore à 10 lignes ou chrysomele de la pomme de terre | VII, 173 |
| Le musée canadien | VII, 198 |
| Une excursion à St-Hyacinthe | VII, 205, 232 |
| La gesse tubéreuse | VII, 220 |
| Description de plusieurs insectes nouveaux | VII, 247 |
| Description d'une salamandre nouvelle | VII, 251 |
| Le journal de Québec et notre politique | VII, 252, 279 |
| Botanique | VII, 254 |
| Études exclusives et études spéciales en Histoire naturelle | VII, 297 |
| Identification des sujets en Histoire naturelle | VII, 354 |
| Le liège | VII, 364 |
| Mycotheca universalis | VII, 367 |
| Les urocerides de Québec | VII, 368 |
| Capture d'un castor au Cap-Rouge | VIII, 26 |
| Fréquence et disparition des insectes | VIII, 30 |
| Étude de l'Histoire naturelle | VIII, 33 |
| La greffe et le sujet | VIII, 62 |
| Les phryganes | VIII, 81 |

PROVANCHER, abbé Léon

| | |
|---|--|
| Le catholicisme et la science..... | VIII, 87 |
| Une pluie d'insectes..... | VIII, 125 |
| La baie de Paranagus (par Julius Platzmann)..... | VIII, 219, 237 |
| Un autre parasite sur le corps humain..... | VIII, 245 |
| L'Exposition de Philadelphie..... | VIII, 246, 277, 318, 341, 371; IX, 27, 50 |
| Additions aux Ichneumonides de Québec..... | VIII, 315, 327; IX, 5 |
| L'instruction publique..... | IX, 33, 65, 97 |
| Les plantes mellifères du Canada..... | IX, 70, 105 |
| Notre presse..... | IX, 129, 177, 223, 244 |
| La chrysomele de la pomme de terre..... | IX, 251, 352; X, 185, 215, 248, 254; XI, 214 (162). |
| Feu le Dr P. P. Carpenter..... | IX, 255 |
| Additions à la flore du Canada..... | IX, 269 |
| Piqûre des insectes..... | IX, 277 |
| Les sauterelles..... | IX, 280, 300 |
| Additions et corrections à la faune coléoptérologique de la province de Québec..... | IX, 305, 321 |
| Les insectes de 1877..... | IX, 349 |
| La Minerve et les noms propres..... | IX, 381 |
| Les essences ligneuses de la province de Québec..... | X, 19, 35 |
| Les naturalistes anciens (traduction d'un travail d'un abbé Glaire)..... | X, 59, 73 |
| Le ver à soie du chêne..... | X, 87 |
| Feu Andrew Murray..... | X, 94 |
| Un jardin botanique..... | X, 117; XVII, 153 |
| Additions et corrections aux névroptères de la province de Québec..... | X, 124, 129 |
| Notes entomologiques..... | X, 189 |
| La salamandre saumonée..... | X, 221 |
| La piéride du chou..... | X, 255 |
| Une excursion au lac Saint-Jean..... | X, 283, 321 |
| Additions à la faune entomologique de la province de Québec..... | X, 365; XI, 353 (301) |
| Nécrologie — Dr J.-B. Meilleur..... | XI, 32 |
| Sociétés d'Histoire naturelle..... | XI, 57 |
| Concours d'éloquence sur l'agriculture..... | XI, 84 |
| L'agriculture — l'état où en est l'art dans cette province — les moyens de la faire progresser..... | XI, 97 |
| La pince canéroïde..... | XII, 23 |
| L'Eozoon canadienne..... | XII, 26 |
| La puce..... | XII, 48 |
| Vers dans des pots de fleurs..... | XII, 57 |
| Conchyliologie..... | XII, 111, 156, 212; XVIII, 161 |
| L'Histoire naturelle dans nos maisons d'éducation..... | XII, 118 |
| L'Histoire naturelle dans les collèges classiques..... | XII, 123 |
| Étudiez l'Histoire naturelle..... | XII, 180 |
| Tableaux d'Histoire naturelle..... | XII, 216, 254 |
| De Québec à Jérusalem..... | XII, 272, 305, 333, 363; XIII, 15, 51, 81, 110, 144, 175, 209, 242, 273, 312, 336, 369; XIV, 21, 39. |
| Étude des sciences d'observation..... | XII, 347 |
| Nécrologie — F.-X. Bélanger..... | XIII, 26 |
| La Gazette de Campagne et l'Histoire naturelle..... | XIII, 186 |
| L'airielle ponctué..... | XIII, 287 |

PROVANCHER, abbé Léon

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| L'asclépiade de Cornut | XIII, | 288 |
| Comme ça ressemble à la morue! | XIV, | 26 |
| La tarentule | XIV, | 52 |
| L'emese à longues pattes | XIV, | 73 |
| Le nodule noir | XV, | 10 |
| Le pétrole dans la province de Québec | XV, | 19 |
| L'étude des sciences | XV, | 26, 43 |
| Le nemate d'Erichson | XV, | 45 |
| Plantes rares dans les environs de Québec | XV, | 60 |
| Intelligence des animaux | XV, | 63 |
| L'Histoire naturelle et l'agriculture | XV, | 73, 89 |
| Le serpent de mer | XV, | 174 |
| Quelques notes de voyage | XV, | 215, 229, 247 |
| Nos plantes indigènes | XV, | 251 |
| La manie des noms nouveaux | XV, | 254 |
| Un nouvel ennemi du pommier | XVI, | 6 |
| Nos cantons de l'Est | XVI, | 8, 18, 33 |
| Le némate du Mélèze | XVI, 32; XVII, | 200 |
| Un champignon remarquable | XVI, | 50 |
| L'âge de pierre taillée chez nos aborigènes | XVI, | 65 |
| Blé de smyrne | XVI, | 92 |
| L'Histoire naturelle en hiver | XVI, | 98 |
| Nos musées | XVI, 103, 114, 130, 146; XIX, | 73, 97, 122; XX, |
| Le Darwinisme | XVI, | 39 |
| XVI, 107, 119, 136, 147, 165, 183; XVII, 28, 43, 55, 90; XVII, 106, 134. | | |
| Le phallus et la morille | XVI, | 115 |
| Noms vulgaires en Histoire naturelle | XVI, | 155 |
| Catalogue des spécimens dans les collections | XVI, | 162 |
| Le chemin de fer du lac St-Jean — les lacs Sergent et St-Joseph | XVII, | 8, 18 |
| Excursion de la presse au lac St-Jean | XVII, | 58, 66 |
| L'empuse de la mouche | XVII, | 112 |
| Le microbe des dents | XVII, | 122 |
| Les champignons et les insectes dans l'industrie laitière | XVII, | 155, 182 |
| Nécrologie — Asa Gray, XVII, 162; Philip Henry Gosse, XVIII, 81; Dr J.-A. Crevier, XVIII, 97. | | |
| Une excursion aux climats tropicaux — voyage aux Iles-du-vent | XVII, | 166, 193; XVIII, 5, 17, 33, 49, 65, 82, 99, 113, 129, 145, 164, 177; XIX, 3, 45, 80, 101, 127, 147, 169. |
| Les mollusques de la province de Québec | XIX, | 184, 203 |
| Un naturaliste aux îles de la Madeleine | XIX, | 189, 205, 221, 238 |
| L'eau d'érable | XIX, | 202, 215 |
| Le musée du Central Park à New York | XX, | 9 |
| Une excursion à Chicago | XX, | 12, 42, 67, 97, 127 |
| Des insectes comme aliment | XX, | 114, 121 |
| Une Unio nouvelle: Unio (Arcanaia) Provancheriana | XX, | 171 |
| Le négondo et le noyer noir | XXXV, | 135 |
| Les merveilles de la création dans les choses les moins remarquées | L, | 9 |
| L'étude des insectes | LI, | 57 |

PUTMAN, Henri-J.

| | | | |
|------------------------------|--------|-------------|----|
| Le joint de Cardan | LXVII, | 142; LXXII, | 25 |
|------------------------------|--------|-------------|----|

PUTMAN, Henri-Ménard

| | | |
|--|-------|-----|
| Analyse chimique d'une augite du cap Tourmente | LXIX, | 261 |
|--|-------|-----|

- PUTMAN, Henri-Ménard**
 Discontinuité tectonique de Montmorency entre le ruisseau Lottainville
 (Petit-Pré) et Loretteville. LXXXII, 289
- A. R. ptre**
 Note sur la lamproie marine LX, 220
- RASETTI, Franco**
 Faunes cambriennes des conglomérats de la formation de Sillery. LXXXII, 53
 Description supplémentaire de trois genres de trilobites cambriens
 LXXXII, 117
 L'Université et la physique. LXXXIII, 322
- RAYMOND, Marcel**
 Quelques progrès récents dans la connaissance des carex du Québec. LXX, 259
 Notes sur la double distribution de certaines espèces boréales. LXXIV, 17
 Coup d'œil sur la flore de Vaudreuil LXXIV, 167
 Notes floristiques sur la tourbière de Saint-Blaise, comté de Saint-Jean
 LXXVI, 89
 Le *Claytonia virginica* L. dans le Québec. LXXXVI, 201
 Quelques entités mineures nouvelles de la flore du Québec I LXXXVII, 55
 Histoire et distribution de *Carex Williamsii* Britton. LXXXVII, 222
 L'habitat de certaines gentianes de la section *Crossopetalæ* LXXXVIII, 81
 La distribution de *Eriophorum Brachyantherum* Trautv. & Meyer et de
Eriophorum callitrix Cham. en Amérique du Nord LXXXVIII, 285
 Cyperacea novae vel criticae. I. LXXXII, 31
 Cyperacées d'Indo-Chine. LXXXII, 146
- RAYMOND, Marcel et Bernard BOIVIN**
 Un endémique de l'Île d'Orléans, *Amphicarpa chamaecaulis* LXIX, 222
- RAYMOND, Marcel et James KUCYNIK**
 Le problème des mauvaises herbes au Jardin botanique de Montréal
 LXXXIV, 61
- RAYMOND, Marcel et Jacques ROUSSEAU**
 Un *Agoseris* nouveau pour l'Est de l'Amérique du Nord LXXXVIII, 353
 Le *Gentiana Tenella* Rottb. dans le Québec arctique. LXXXIX, 76
 Quelques entités nouvelles du Nord du Québec. LXXXIX, 81
- RÉDACTION (La)**
Lasiurus Borealis (Muller) LVII, 185
 A nos lecteurs. LIX, 5
 Notes LIX, 45, 75, 136
 La Société Zoologique de Québec LIX, 204
- REMERLE, Jacques**
 Les crabes, animaux marins, peuvent aussi vivre en eau douce. LIV, 61
- RIESE, Walther**
 Choroid plexus and brain development. LIX, 72
 The cellular structure of the marsupialian cortex. LXX, 139

- RIOU, Paul et Gérard DELORME**
L'érable à Giguère est-il véritablement un érable?..... LXVII, 87
- RIOUX, Arthur**
Historique de l'Exposition d'Histoire naturelle à l'École d'Agriculture
de Sainte-Anne de la Pocatière..... LIX, 143
- RISI, Joseph**
La nature et le rôle du pigment vert des plantes..... LVIII, 181
Périodes et principes dans l'histoire de la Botanique..... LIX, 113
Les aurores polaires..... LIX, 283
Conférence publique (ACFAS)..... LXI, 326
Société Linnéenne de Québec — Rapports.....
LXII, 33, 52, 119, 178, 234, 298, 350; LXIII, 19, 61, 93, 134.
ACFAS, rapports de conférences.....
LXII, 129, 177, 234; LXIII, 30, 95, 136, 167; LXIV, 98, 131, 141,
295; LXV, 53, 86, 102, 336; LXVI, 64, 70; LXVII, 70, 158, 287;
LXVIII, 119, 144; LXIX, 92, 143, 282; LXX, 44, 93; LXXI, 47.
Revue des livres..... LXII, 149
Recherches sur la composition chimique et la teneur en substances
cathartiques de la rhubarbe canadienne..... LXVII, 233
- RISI, Joseph et Elphège BOIS**
Contribution à l'étude de la matière aromatique des produits de l'érable
à sucre..... LX, 181, 313
- RISI, Joseph et Arthur LABRIE**
Contribution à l'étude de la matière aromatique des produits de l'érable à
sucre..... LX, 313
- ROBERGE, Guy**
L'Université et la politique..... LXXIII, 303
- ROBITAILLE, abbé Arthur**
« La vie et l'œuvre de l'abbé Provancher..... LIII, 220
Le nouveau Naturaliste..... LVII, 11
Végétaux ligneux et frutescents de la région de Québec.....
LVII, 49, 73, 97, 121
L'abbé Ovide Brunet et le Musée de Botanique de l'Université Laval
..... LVII, 250
Le laboratoire de biologie marine..... LVIII, 179
- ROHWER, S. A. (A. B. Gahand and)**
Lectotypes of the species of hymenoptera (except apoidea) described
by abbé Provancher..... XLVI, 152
- ROLLAND-GERMAIN, Frère**
L'Ambrosia psilostachya DC..... LXXXV, 77
Un Lycopode endémique de l'estuaire du Saint-Laurent..... LXXII, 177
- ROSSIGNOL, L.**
Souvenirs de chasses en Normandie..... XXI, 97
- ROULEAU, Ernest**
Notes taxonomiques sur la flore phanérogamique du Québec... LXXI, 265
La florule de l'île Sainte-Hélène..... LXXXII, 5, 68, 157

| | |
|---|---|
| ROUSSEAU, Jacques | |
| Note sur les mouvements périodiques de quelques plantes | LVII, 109 |
| Notes et observations diverses | LVII, 112 |
| Les entités botaniques nouvelles créées par Brunet | LVII, 132 |
| Provancher et la publication des « Éléments de Botanique » de Brunet | LVII, 196 |
| Le voyage d'Asa Gray à Québec en 1858 | LVII, 202 |
| Un travail de l'abbé Brunet | LVIII, 69 |
| Le Phyllotaxe, appareil pratique pour la démonstration de la divergence | LVIII, 129 |
| Lettres du Dr J.-M. Nooth à Sir Joseph Banks | LVIII, 139, 170 |
| L'exploitation du cuivre au Canada sous le régime français | LIX, 222 |
| Essai de bibliographie botanique canadienne | LX, 53, 81, 154, 194, 272, 303, 331, 352; LXI, 27, 57, 69, 120, 158, 201, 231, 262, 295 |
| Revue des livres | LXI, 304; LXXVIII, 252 |
| Le rôle de certaines plantes ripariennes dans la formation de concrétions argileuses | LXII, 90 |
| L'hérédité de la couleur chez la forme rosée de l' <i>Achillea Millefolium</i> | LXII, 347 |
| Variation chez le <i>Potentilla tridentata</i> | LXIII, 18 |
| Les tourbières littorales: indice de la submersion de la côte sud-est de la Nouvelle-Écosse | LXIV, 197 |
| Études phytométriques sur l' <i>Androsace septentrionalis</i> L. | LXIV, 319 |
| Notes floristiques sur l'Est de la Nouvelle-Écosse | LXV, 285, 317 |
| L'Histoire de la nomenclature de l' <i>Acer saccharophorum</i> Koch | LXVII, 161 |
| Un travail oublié de l'abbé Ovide Brunet | LXXVII, 200 |
| Additions à la flore de l'Île d'Anticosti | LXIX, 97 |
| Asa Gray et la publication de la Flore de Provancher | LXIX, 207 |
| Les rhizoconcrétions argileuses et les balles sablées | LXIX, 213 |
| La forme naine du <i>Plantago juncoïdes</i> et autres espèces | LXIX, 234 |
| Deux nouveaux <i>Astragalus</i> du Québec | LXXI, 5 |
| Reconstitution de l' <i>Ambrosia</i> préhistorique des Ozark | LXXI, 211 |
| ROUSSEAU, Jacques et Bernard ROUSSEAU | |
| Étude comparative de la température de l'estuaire du Saint-Laurent et des habitats voisins | LXIV, 127 |
| ROUSSEAU, Jacques et Frère MARIE-VICTORIN | |
| Documents tératologiques concernant la flore indigène du Québec | LXXI, 97 |
| Les <i>Artemisia</i> de la section <i>Dracunculus</i> dans le Québec | LXXI, 176 |
| ROUSSEAU, Jacques, Frère MARIE-VICTORIN, et Marcel CAILLOUX | |
| Le <i>Circium miganense</i> est-il une bonne espèce ? | LXIX, 240 |
| ROUSSEAU, Jacques et Marcel RAYMOND | |
| Un <i>Agoseris</i> nouveau pour l'est de l'Amérique du Nord | LXXVIII, 353 |
| Le <i>Gentiana Tenella</i> Rottb. dans le Québec arctique | LXXIX, 76 |
| Quelques entités nouvelles du nord du Québec | LXXIX, 81 |
| ROUSSEAU, Jacques, Georgette SIMARD et Marcelle GAUVREAU | |
| L'âge des ronds-de-sorcière de fougères | LXIV, 234 |

| | |
|---|------------------------|
| ROUSSEAU, Dr E. | |
| Insectes (Étude de l'anatomie externe, sans dissection) | XXVII, 156 |
| ROUSSEAU, L.-Z. | |
| Revue des livres | LXII, 185 |
| ROY, abbé Élias | |
| Vitalité des insectes | XXVI, 85 |
| Nouvelles entomologiques | XXVI, 115 |
| L'Histoire naturelle à l'Exposition de Québec | XXVI, 145; XXVIII, 145 |
| Notes entomologiques | XXVI, 177 |
| L'Onthophagus nuchicornis | XXIX, 81; XXX, 129 |
| Encore un | XXIX, 145 |
| Ovipare et ovovivipare | XXX, 36 |
| La question des couleuvres | XXX, 65, 145 |
| La grande lamprose de mer | XXXIII, 33 |
| La ponte des libellules | XXXIX, 49 |
| Les nids de guêpes | XLVIII, 3 |
| L'étude des insectes | LVII, 209 |
| Discours prononcé à la première séance de la Société Linnéenne | LVIII, 237 |
| ROY, Gertrude et Elphège Bois | |
| Quelques microorganismes isolés d'intestins de morue | LXXI, 259 |
| Achromobacter litorale, Shogella piscatora et Oidium | LXXII, 84 |
| ROY, Gertrude, Jean-Louis TREMBLAY et Louis-Paul DUGAL | |
| La biologie du homard de la région de Grande-Rivière, Baie des Chaleurs | LXVIII, 149 |
| ROY, Henri | |
| Peuplements forestiers et végétations sous-bois | LVIII, 105, 121 |
| Le feu et la forêt de conifères | LXI, 124 |
| Revue des livres | LXII, 115 |
| RUEDEMAN, H. et J.-W. LAVERDIÈRE | |
| Graptolites nouveaux des environs de Québec | LXII, 6 |
| RUSSELL, Loris S. | |
| A New Species of Cephalaspis from the Devonian Gaspé Sandstone at D'Aiguillon | LXXXI, 245 |

— S —

| | |
|--|--------------------|
| SAINT-CYR, D.-N. | |
| Le glouton ou carcajou | I, 129 |
| Le lynx du Canada ou loup cervier | II, 258 |
| Le lynx bai ou chat sauvage des États-Unis | II, 292 |
| Le raton laveur | III, 109 |
| La tourbe | III, 161, 261, 295 |
| L'original ou élan | IV, 14, 47, 80 |
| Le renne du Nord | V, 16 |
| Le renne Caribou | V, 84 |
| Le cerf du Canada ou wapiti | V, 115 |

| | |
|--|-------------------------|
| SAINT-CYR, D.-M. | |
| Le cerf de Virginie ou chevreuil | V, 180 |
| Le cerf-mulet ou cerf à grandes oreilles | V, 349 |
| Le bœuf musqué | V, 369 |
| Nos naturalistes d'il y a un demi-siècle | XXXIV, 141 |
| SANSON, N. B. | |
| Le musée de Banff (Alberta) | XXXVII, 100 |
| SANTOLYNE, P. | |
| Les cultures pures de ferments sélectionnés | XXXVII, 187; XLIX, 61 |
| SCHMITT, Dr J.-B.-J. | |
| Marne: mode de formation dans les lacs d'Anticosti | XXVII, 161; XXVIII, 126 |
| Fin d'été à Anticosti | XXIX, 161 |
| SHEHYN, Henri | |
| L'oxyquinoléine | LXI, 74 |
| Dosage du silicium dans les alliages d'aluminium | LXII, 13 |
| SIMARD, abbé Henri | |
| Feu Monseigneur Laflamme | XXXVIII, 21, 33 |
| SIMARD, Georgette, Jacques ROUSSEAU et Marcelle GAUVREAU | |
| L'âge des ronds-de-sorcières de fougères | LXIV, 234 |
| SINCLAIR, G.-Winston | |
| A new species of <i>Conularia</i> from Gaspé | LXIX, 158 |
| An ordovician boulder from Quebec | LXX, 278 |
| Three new <i>Conularids</i> from the Ordovician of Quebec | LXXIII, 385 |
| SOULE, A.-M. | |
| Industrie laitière et élevage | XXVII, 37 |
| STANISLAS, Frère | |
| La mutualité scientifique | LI, 256 |
| ST-JOHN, Harold | |
| Notes sur la flore du Labrador | LI, 195 |
| STAUBLE, Aloys | |
| Les <i>Cryptolithidés</i> de Québec | LXXIX, 285 |
| Deux nouvelles espèces de la famille des <i>Cryptolithidés</i> | LXXX, 85, 201 |
| <i>Otarion laurentinum</i> sp. nov. avec une synopsis des <i>Otarionidae</i> | LXXX, 277 |
| STEVENSON, C. | |
| Un nouveau rhopalocère pour la province de Québec | XXIX, 179 |
| STILES, C. W. | |
| Amendments to the international rules of zoological nomenclature | LIV, 170 |
| STOEHR, R. P. | |
| Odonates des environs de St-Alexandre d'Ironside, P.Q. | LXV, 81 |
| <i>Microbembex monodonta</i> | XLIII, 113, 130 |
| La ponte des libellules | XLIII, 17 |

- SUEUR, Albert
Un illustre adversaire du transformisme..... XXXVII, 156, 165
- SURBLED, Dr
La sensibilité et ses organes dans les plantes XXIX, 177
- T —
- TABOURY, M.-F.
Injections dans les plantes pour augmenter leur rendement ... XLVII, 145
- TACHÉ, R. P. s.j.
Nos papillons, une correction..... LV, 170
- TANGUAY, abbé René
Notes
LVII, 69, 70, 117, 119, 150; LVIII, 70, 150, 233; LIX, 76; LX, 139.
L'arrivée des oiseaux migrateurs à Sainte-Anne de la Pocatière en 1930
..... LVII, 186
Le musée du Collège de Sainte-Anne de la Pocatière LIX, 11
Un accident de migration..... LIX, 209
Rapport préliminaire sur l'avifaune de la région de Ste-Anne de la Pocatière..... LX, 139
Nouveau mode de nidification du moineau..... LXIV, 193
- TAVERNIER, Eugène
Un maître entomologiste: Henri Fabre..... XXXVII, 90
Un accident de migration (Étourneau à tête jaune)..... LIX, 209
- TAYLOR, E.-D. (J.-D.-H. Donnay et)
Les macles de la Sassoline..... LXVII, 145
- TEMPERE, G.
Le rôle économique des vers de terre..... LV, 217
- TESSIER, Gustave
Quelques ennemis de nos forêts..... LV, 241
L'arpeuteuse de la pruche..... LVII, 61
Note..... LVII, 239; LVIII, 20
La Société Provancher..... LVIII, 20
- THÉRIAULT, J.-E.
Rapports de la Société de Chimie de Québec... LXII, 345; LXIII, 63, 168
- THUMEN, Le Baron F., Corz (Autriche)
Contributions à la flore mycologique de la province de Québec.... X, 8
- TILMANS, H.
Le crapaud..... XXII, 10
Le lézard..... XXII, 29
L'araignée..... XXII, 57
Le « suisse »..... XXII, 125
Le chien de prairie..... XXII, 174

| | |
|---|---|
| TILMANS, H. | |
| Curiosités végétales | 87 |
| XXIII, 60, 165; XXIV, 133; XXVI, 56, 169; XXVII, 67; XXIX, 87 | |
| Raretés zoologiques | XXXII, 64, 75 |
| Le serpent de mer | XXXII, 98, 105, 114 |
| Chronique | XXXII, 133; XXXIII, 6, 23, 35, 69, 85, 117, 132, 164, 177 |
| Les bêtes qui passent | XXXV, 83 |
| TOGRAMÉ, P. | |
| Le puceron lanigère ou blanc du pommier | XI, 58 |
| TOURCHOT, A.-L. | |
| A propos de bombyx | XXXVII, 145 |
| TREMBLAY, Althéod | |
| Charles Savary (1887-1941) | LXVIII, 208 |
| TREMBLAY, Jean-Louis | |
| Propriétés de l'électrode d'argent et titrage de l'ion Cl total et actif dans les organismes | LXIII, 269 |
| Revue des livres | LXII, 150, 236; LXIII, 233, 262; LXIV, 100, 132; LXV, 70, 337; LXVI, 96; LXIX, 211; LXXX, 186. |
| TREMBLAY, Jean-Louis et Richard BERNARD | |
| Contribution à l'étude de la physico-chimie du sang des mammifères | LXVI, 129 |
| TREMBLAY, Jean-Louis, Louis-Paul DUGAL, et Gertrude ROY | |
| La biologie du homard de la région de Grande-Rivière, Baie des Chaleurs | LXVIII, 149 |
| TREMBLAY, Jean-Louis et Gabriel FILTEAU | |
| Écologie de <i>Calanus finmarchicus</i> dans la baie des Chaleurs | LXXX, 5 |
| TREMBLAY, Jean-Louis et Roger GAUDRY | |
| Décimation des zostères (herbe à bernaches) dans la région de l'Île Verte | LXIII, 257 |
| TREMBLAY, Jean-Louis et Louis LAUZIER | |
| Origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent | LXVII, 5 |
| TREMBLAY, Jean-Louis et Vadim-D. VLADYKOV | |
| Liste des poissons recueillis à Trois-Pistoles | LXII, 77 |
| TREMBLAY, abbé Pascal | |
| Morphologie externe d'un fossile nouveau | LXVIII, 272 |
| TREMBLAY, abbé Victor | |
| Le phénomène météorologique du 7 mai 1928 | LV, 74 |
| TRÉVENARD, Comte de | |
| La banane | XXXVI, 39 |

| | | |
|---|--------------------------|----------|
| TRouESSART, Dr | | |
| Oiseaux à vol rapide | XXXIII, | 79 |
| TURNER, Sir Richard | | |
| Universities and Canadian Life | LXXIII, | 279 |
| — V — | | |
| VACHON, abbé Alexandre | | |
| Étoile de mer, utilité comme engrais..... | LXVII, 12, 43, | 49 |
| Alere flammam | LX, | 1 |
| Accueil fait au premier rapport de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles | LX, | 61 |
| Revue des livres..... | LXII, 184, | 235 |
| VAILLANCOURT, Honorable Cyrille | | |
| L'Université et le citoyen | LXXIII, | 263 |
| VALIQUET, Ths. (agriculteur à St-Hilaire) | | |
| Bruchus pisi, Lin..... | X, | 318 |
| VALLÉE, Dr Arthur | | |
| Les microbes | XI, | 133, 148 |
| VALLÉE, Arthur et Jean Pigeon | | |
| Contribution à l'étude du contenu du tube digestif de trois espèces de poissons du Saint-Laurent..... | LXIV, | 33 |
| VAN DUZEE, E. P. | | |
| Synonymy of the Provancher collection of Hemiptera..... | XXXIX, 76, 95, 110, 123, | 137 |
| VANDAL, J.-O. | | |
| Le plan d'ensemble de la cité universitaire de Laval..... | LXXIII, | 342 |
| VENANCE, R. P. | | |
| Prélèvement d'objets microscopiques dans l'eau | LXII, 142, | 153 |
| Technique simplifiée de prélèvement d'objets microscopiques dans l'eau | LXIII, | 45 |
| VANDRY, Mgr Ferdinand | | |
| Le rôle de l'Université dans la nation..... | LXXIII, | 241 |
| Allocution (dîner au Séminaire de Québec)..... | LXXIII, | 351, 362 |
| VERDOON, Frans | | |
| L'Arboretum moderne | LXXIX, | 189 |
| VERNIEUWE, C. | | |
| Repos hivernal des plantes..... | XXXVIII, | 154 |
| VIGNEAU, P. | | |
| Capture d'un morse..... | XXXV, | 50, 141 |
| VILLENEUVE, G.-Oscar | | |
| Relation entre l'insolation observée au moyen d'un héliographe et l'in- solation déterminée indirectement par les observations oculaires de nébulosité..... | LXIX, | 122 |

- VILLENEUVE, Dr J.
Chasse et préparation des Diptères XXXII, 57
- VIOLET, Eugène
Rosier — double et triple taille pour multiplier les fleurs..... XXX, 142
- VLADYKOV, Vadim-D.
A modification of the pectoral fins in the Beluga from the St. Lawrence River LXX, 23
The structure of the anal fin in the Caplin *Mallotus Osmeridae*..... LXVIII, 193
Capsules d'œufs de raies de l'Atlantique canadien appartenant au genre Raja LXIII, 211
Trois poissons nouveaux pour la province de Québec LXXII, 27
Nouveau bar (*Lepibema Chrysops*) pour la province de Québec..... LXXXIV, 195
Larvae of Eastern American Lampreys LXXXVII, 73
Movements of Quebec Shad (*Alosa sapidissima*), as demonstrated by tagging LXXXVII, 121
Distribution des lamproies dans la province de Québec..... LXXIX, 85
Présence dans le Québec du *Morone americana*, troisième espèce des Serranidés..... LXXXIX, 325
Addenda..... LXXX, 160
- VLADYKOV, Vadim-D. et Gérard BEAULIEU
Étude sur l'esturgeon de la province de Québec..... LXXXIII, 143; LXXXVIII, 129
- VLADYKOV, Vadim-D. et Wilbrod BONIN
Étude sur les mammifères aquatiques..... LXVII, 253
- VLADYKOV, Vadim-D. et Jean-Louis TREMBLAY
Liste des poissons recueillis à Trois-Pistoles pendant l'été de 1934 LXII, 77
- W —
- WATSON, E. A.
L'industrie du Renne..... XLIX, 10
- WHITBY, J.-E. et H. R. WOESTYN
Araignées à soie de Madagascar XXXIII, 124
- WINDLE, Sir Bertram C. A.
Sir Arthur Keith and the ascent of man LIV, 108
- WRIGHT, Prof. R. R.
La Station de Biologie maritime du Canada XXX, 3
- WING, Merle W.
Revue des livres LXVII, 32
- Y —
- YOURANS, Edmond
Un cheiroptère nouveau à Québec..... LVII, 65
Notes..... LVII, 68, 71, 115, 116, 148, 149, 177, 205, 239; LVIII, 70, 233
Arrivée des oiseaux migrateurs à Québec en 1930 LVII, 177

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, avril 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

No 4

TAXONOMIE DES OIES BLANCHES

LOUIS LEMIEUX

Service Fédéral de la Faune, Québec

L'oie blanche (*Chen hyperborea*) fait partie du groupe d'oies caractérisées par un bec fort, court mais haut à la base, avec la marge des mandibules noire; la queue est formée de 16 plumes: les tertiaires et une partie des secondaires sont allongées considérablement, devenant ainsi ornementales. Cette espèce se divise en 2 sous-espèces, la grande oie blanche et la petite oie blanche, bien différenciées géographiquement et morphologiquement. La première, qui nous intéresse particulièrement dans cette étude, est un oiseau de l'est de l'Amérique du Nord, tandis que l'autre se trouve plus à l'ouest, à partir de la baie d'Hudson et du Mississippi. Si on considère de plus que la grande oie blanche est définitivement plus grosse que la petite, il faut admettre qu'elles sont réellement différentes. Les auteurs s'accordent d'ailleurs tous sur ce point.

Pallas, en 1769, fut le premier à donner un nom scientifique à une oie blanche: il nomme *Anser hyperboreus* un spécimen qu'on reconnaît d'après sa description comme une petite oie blanche. Trois ans plus tard, en 1772, J. R. Foerster appelait *Anas nivalis* 2 spécimens qui lui étaient parvenus de la rivière Severn, qui débouche dans la baie d'Hudson. La description de Foerster n'est pas suffisante pour qu'on puisse distinguer la sous-espèce qu'il avait entre les mains. Cependant, nos connaissances actuelles de la distribution de ces oiseaux nous permettent de conclure qu'il avait lui aussi affaire à des petites oies blanches. Foerster n'avait probablement pas pris connaissance du travail alors

récent de Pallas. *Nivalis* devient donc un synonyme de *hyperboreus*.

Cassin, en 1856, est le premier à reconnaître les 2 formes d'oies blanches. Il a cependant mal compris la description de Pallas pour *hyperboreus* et il applique ce nom (et le *nivalis* de Foerster) à la grande oie blanche, donnant à la petite oie le nom spécifique de *albatus*.

En 1844, Ridgway démontre que l'oiseau de Pallas était bien une petite oie, et fait de *albatus* un synonyme de *hyperboreus*. A la grande oie blanche, il applique le *nivalis* de Foerster, sans donner de raison pour cela, l'appelant *Anas nivalis*. Le fait que la distribution des oies était alors mal connue peut expliquer cette erreur; il est évident que Cassin et Ridgway ont cru que les oies de Foerster, venant de la baie d'Hudson, étaient des grandes oies blanches. Ridgway écrit en effet que la distribution de cette oie est «la baie d'Hudson (territoire de reproduction inconnu) et la côte de l'Atlantique».

En 1886 paraissait la première édition du «*Check-list*» de l'American Ornithologists' Union (A.O.U.); les membres du comité de nomenclature de cette organisation avaient sans doute décidé que la grande oie blanche et la petite oie blanche ne devaient être séparées qu'au niveau sous-spécifique, et on retrouve les noms suivants dans cet ouvrage: *Chen hyperborea* Pallas (petite oie blanche) et *Chen hyperborea nivalis* Foerster (grande oie blanche). Le nom générique *Chen* avait été proposé pour les oies blanches par Boie en 1822. Les éditions de 1895 et de 1910 du «*Check-list*» contiennent la même nomenclature.

En 1927, Kennard résume la situation et en vient à la conclusion que l'*Anas nivalis* de Foerster est un synonyme de l'*Anser hyperboreus* de Pallas, tous deux s'appliquant à la petite oie blanche. La grande oie blanche demeurerait donc sans nom et Kennard, jugeant que les caractères de cet oiseau nécessitaient qu'on en fasse une espèce distincte de la petite oie blanche, la nomme *Chen atlantica* sp. novae.

En 1929, Forbush conserve pour la grande oie blanche le nom de *Chen hyperboreus nivalis* Foerster.

Peters, en 1931, se montre d'accord avec Kennard, nommant la grande oie blanche *Chen atlantica* Kennard. Cependant, la quatrième édition du « Check-list » du A. O. U., publiée en 1931, continue à inclure les 2 sortes d'oies blanches dans la même espèce, tout en reconnaissant le terme *atlantica* proposé par Kennard pour la grande sous-espèce. La dernière nomenclature officielle pour ce groupe est donc la suivante:

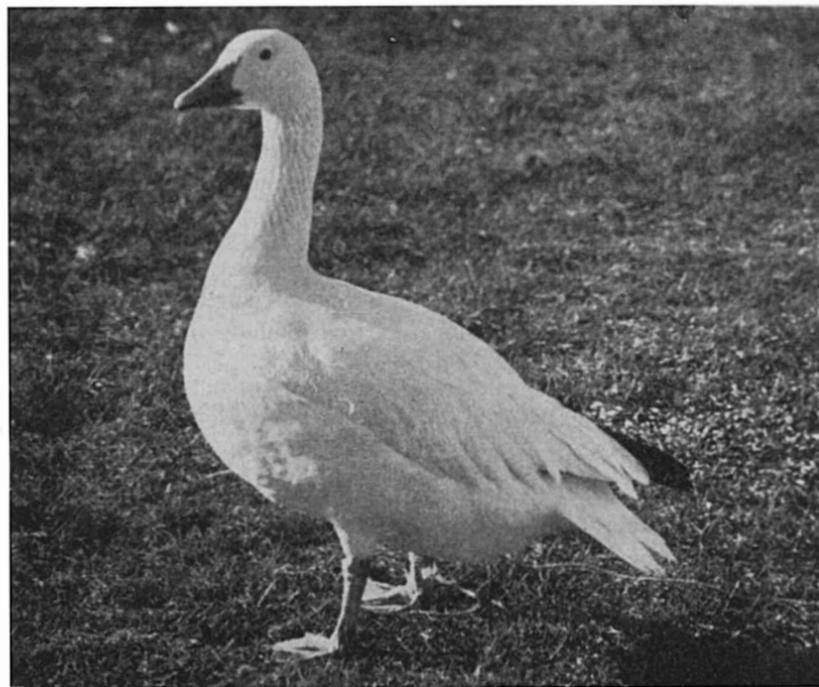


Photo Raymond Cayouette.

FIG. 1.— Grande oie blanche. (Spécimen en captivité au Jardin Zoologique de Québec).

Chen hyperborea hyperborea Pallas: petite oie blanche;

Chen hyperborea atlantica Kennard: grande oie blanche.

Plus récemment, Delacour and Mayr en 1945, et Delacour en 1954, proposent de laisser tomber le genre *Chen* en faveur de

celui de *Anser*, et d'inclure les oies blanches et l'oie bleue dans la même espèce, considérant l'oie bleue comme une phase colorée de la petite oie blanche. Le nom spécifique à employer serait donc celui de *coerulescens*, donné à l'oie bleue par Linné en 1758 et ayant préséance sur ceux donnés plus tard aux oies blanches. Delacour (1954) soutient que les caractères des oies du genre *Chen* ne suffisent pas pour les séparer du genre *Anser*, appliqué aux « vraies oies ». Quant à la petite oie blanche et à l'oie bleue, il semble bien démontré qu'elles devraient être incluses avec la grande oie blanche dans la même espèce. Cooch (1955, communication verbale), par exemple, rapporte qu'il a vu des oies bleues s'accoupler avec des petites oies blanches, les jeunes ayant les caractéristiques de l'un ou l'autre des parents et étant fertiles; une de ces couvées pourra contenir un mélange de jeunes « bleus » et « blancs ».

Les oies bleues et les petites oies blanches émigrent par la baie d'Hudson et la baie James, et hivernent sur les mêmes territoires. Depuis quelques années, la phase bleue devient de plus en plus abondante.

La classification proposée par Delacour (1954) est donc la suivante:

Anser caerulescens caerulescens: Petite oie blanche (Phase blanche et bleue);

Anser caerulescens atlanticus: Grande oie blanche.

Le « Check list » de l'A.O.U. est l'autorité reconnue en Amérique en matière de nomenclature des oiseaux, et il faut généralement s'en tenir à ce qui y est prescrit. Les résultats de recherches taxonomiques, telles que celle faites par Delacours et Mayr, sont étudiés par le comité de nomenclature de cet organisme et les changements adoptés sont publiés annuellement dans le périodique de l'Union, *The Auk*, sous forme de suppléments au « Check list ». Il semble bien que la nomenclature de Mayr et de Delacour soit plus logique; elle est certainement la plus simple, et il serait à souhaiter qu'elle devienne éventuellement officielle.

Bibliographie

AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION (ed.)

- 1886 — *Check-List of North American Birds*, 1ère édition, New York.
1895 — *Check-List of North American Birds*, 2ème édition, New York.
1910 — *Check-List of North American Birds*, 3ème édition, New York.
1931 — *Check-List of North American Birds*, 4ème édition, New York.

BOIE,

- 1822 — *Isis*, 10: 563.

CASSIN, J.

- 1856 — *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 8: 39-42.

DELACOUR, J.

- 1954 — *Waterfowl of the World*, 1: 132-136. Londres.

DELACOUR, J. and E. MAYR.

- 1945 — *The Family Anatidae*.
Wilson Bull., 57 (1): 3-55.

FOERSTER, J. R.

- 1773 — *An Account of the Birds sent from Hudson's Bay; etc*.
Philos. Trans., 62: 413-440.

FORBUSH, E. H.

- 1929 — *Birds of Massachusetts and other New England States*, 1:
286-288.

KENNARD, F. H.

- 1927 — *The Specific Status of the Greater Snow Goose*.
Proc. New Engl. Zool. Club, 9: 85-93.

LINNÉ, C. de

- 1758 — *Systema Naturae*, ed. 10, 1: 124.

PALLAS, P. S.

- 1769 — *Spicelegia Zoologica*, 1, Fasc. VI: 25.

PETERS, J. L.

- 1931 — *Check-list of the Birds of the World*, 1: 146.

RIDGWAY, R.

- 1884 — *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 2: 107-108.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES PROBLÈMES DES DÉPOSITAIRES DE MATÉRIEL TYPE ENTOMOLOGIQUE

par

Noël-M. COMEAU

*Assistant-conservateur du Musée de la
Province de Québec*

Après plus de quinze années consacrées à la révision et à la comparaison du matériel type des Collections Provancher, il nous faut admettre que les types entomologiques d'un auteur ne sont pas toujours localisés dans l'endroit dépositaire le plus pratique au travail scientifique. C'est là, croyez-le bien, un problème beaucoup plus complexe qu'il apparaît au premier abord.

Afin d'en mieux faire ressortir toute la complexité, nous diviserons ce problème en cinq parties:

- 1° Les spécimens types collectionnés par un auteur dans les environs de la localité où il vit et travaille habituellement. Ces spécimens types sont naturellement gardés par l'auteur et incorporés à ses collections privées. Si, après la mort de l'auteur, nous connaissons le dépositaire de ses collections, nous pouvons supposer que tous les spécimens types sont logés sous un même toit. Ainsi il est maintenant connu que nous avons au Musée de la Province la 1^{ère}, la 2^e et les addenda de ces deux collections, la 3^e est au collège de Lévis et la 4^e au séminaire de Chicoutimi.
- 2° Les spécimens types extra-limina collectionnés par un auteur et incorporés à ses collections privées.
- 3° Les spécimens types extra-limina collectionnés par des entomologistes de localités éloignées et qui sont gardés par l'auteur pour être incorporés à ses collections privées.
- 4° Les spécimens types extra-limina collectionnés par des entomologistes de localités éloignées et à qui l'auteur

a fait la remise des spécimens après en avoir publié la description.

- 5° Les spécimens types de la 3^e catégorie qui ont été repris par le collectionneur après la mort de l'auteur et placés chez un dépositaire autre que le dépositaire général des collections de cet auteur. Ceci comprend aussi les spécimens types prêtés par un auteur et qui ne lui ont jamais été retournés.

En étudiant ce problème sous ces différents angles, il est aisé de comprendre que les spécimens types ne sont pas toujours localisés là où ils seraient le plus utiles.

Ceci s'applique tout particulièrement au matériel type des catégories 2, 3 et 5. Cette quasi inaccessibilité des spécimens types aux entomologistes qui en ont le plus grand besoin n'est pas sans créer parfois d'insurmontables inconvénients.

Nous croyons que, parmi les solutions possibles à ce problème, la plus simple et la plus adéquate serait celle d'obtenir de la Commission internationale de nomenclature zoologique la validation des topohomœotypes, avec priorité ou primauté de rang sur tout autre matériel type du groupe secondaire.

Puisqu'il est universellement admis que l'étude du matériel type est indispensable pour reconnaître les différences morphologiques des espèces, des sous-espèces et des variétés, il incombe aux entomologistes de rendre leur matériel type aussi accessible que possible.

Ce devoir pour les entomologistes devient facile en faisant une généreuse et judicieuse distribution des paratypes, des topotypes et des homœotypes aux musées et institutions intéressés dans cette discipline scientifique. Une telle distribution implique aux auteurs l'obligation d'indiquer dans leur communications originales les noms et adresses des dépositaires choisis. Il est naturellement du devoir des musées et institutions de suivre une même ligne de conduite.

Les dépositaires de matériel type ne doivent pas cependant être choisis au hasard. Il serait peu sage en effet, de confier un tel matériel à tout venant. Les principaux facteurs devant guider le choix des dépositaires sont la sécurité et les commodités d'accès.

La sécurité ne consiste pas seulement à abriter le matériel type dans des édifices à l'épreuve du feu ou de secousses sismiques, mais aussi et surtout, est sujette à des conditions de régie interne qui peuvent augmenter ou diminuer les dangers d'avaries et de pertes.

Une institution spécialisée dans les vertébrés ou la botanique ne ferait pas les prévisions nécessaires pour la conservation de collections entomologiques ou foraminifères; et cependant, une mise en réserve inadéquate ou des soins plus ou moins attentifs peuvent, en très peu d'années, amener la destruction complète et irrémédiable d'un matériel type très important.

En général, une institution qui n'indique pas son matériel type comme tel, qui laisse ce matériel entremêlé à du matériel ordinaire, qui ne prend pas les dispositions pour rendre ce matériel accessible aux spécialistes et à nul autre, qui n'accuse pas officiellement, dans les publications autorisées, la réception d'un tel matériel, qui prête son matériel type sans précaution au premier quémandeur venu et qui ne maintient pas, dans la discipline concernée, une équipe de travailleurs qualifiés, n'est nullement recommandable comme dépositaire de matériel type.

Quant aux commodités d'accès, il faut considérer la proximité de centres de recherches, le voisinage de bibliothèques spécialisées et les barrières géographiques ou autres qui rendent l'accès difficile aux entomologistes éloignés. La politique générale des dépositaires de matériel type, en ce qui concerne l'accessibilité de leurs réserves aux spécialistes, est aussi un des facteurs les plus importants à considérer dans le choix des dépositaires.

Les musées maintenus par les gouvernements, en Amérique du nord comme en Europe, sont ordinairement en tête de liste comme dépositaires de choix.

Les musées dotés d'octrois substantiels par de grandes sociétés scientifiques à fonds capitalisés viennent en second lieu comme dépositaires qualifiés de matériel type.

Bien que souvent haut cotés en d'autres sphères, les musées universitaires, du moins par l'expérience passée en sciences naturelles, semblent être trop souvent sujets à des changements de politique générale avec les changements administratifs. De même, les musées opérant dans plusieurs sphères ou disciplines

à la fois sans avoir le personnel technique nécessaire à chacune des disciplines, subissent des hauts et des bas dans une, deux ou trois sphères données pour les mêmes raisons. Ces genres d'institutions, en général, sont peu ou pas recommandables comme dépositaires de matériel type.

Les catalogues complets et récents du matériel type déposé dans les différents musées du monde sont encore très rares et même une simple liste des quelques catalogues parus fait défaut. C'est là une lacune que les systématistes déplorent vivement. Les curateurs du British Museum de Londres ont déjà publié, sous le nom de certains auteurs, quelques catalogues de leurs groupes de fossiles. Il est bon je crois d'attirer l'attention des taxonomistes et des systématistes spécialisés sur leur existence. On y trouve la désignation d'une bonne part du matériel actuellement en collection et, occasionnellement, d'intéressants exposés sur les problèmes taxonomiques.

Il semble bien du désir de la plupart des taxologues que l'usage des topohomœotypes soit aussi généralisé que possible. Pour atteindre ce but, il faut en tout premier lieu requérir la collaboration des musées, des institutions spécialisées ou non, des services scientifiques des divers états et provinces, des universités et centres de recherches et tout particulièrement des naturalistes spécialisés possédant des collections privées dans lesquelles se trouve du matériel type. En entomologie surtout les dépositaires de matériel type devraient publier au moins une liste complète de tous les spécimens types qu'ils possèdent.

De telles listes ou catalogues devraient être publiés dans l'ordre alphabétique des noms génériques et spécifiques attribués aux spécimens types lors de la description originale. Ces catalogues devraient aussi indiquer le nom de l'auteur pour chaque genre type et espèce type, l'année de la description de l'espèce, la référence à la publication originale et, ce qui est très important, la localité de chaque spécimen type. S'il y avait des paratypes ou tout autre matériel type, primaire ou secondaire, en dépôt dans une ou plusieurs institutions, les noms et adresses de ces dépositaires devraient aussi y être indiqués pour chaque espèce type.

Un fois ceci accompli, au lieu de refuser toute assistance pour éviter un troc d'indien, il serait facile d'échanger des topomœotypes. Ces échanges constitueraient un moyen avantageux d'activer le travail de détermination, d'éviter foule d'erreurs et ce, sans qu'il en soit coûteux de part et d'autre.

Peut-être me ferais-je plus explicite en prenant comme exemple certains types primaires que nous avons au Musée de la province.

Voici trois hyménoptères de la région de Vancouver et dont Provancher a établi l'espèce en les décrivant dans le *Naturaliste Canadien* sous les noms de :

Ichneumon vancouveriensis

Megachile vancouveriensis

Euzorides vancouveriensis

Ces trois spécimens furent collectionnés et expédiés à Provancher par le révérend Taylor, de Victoria, Ile de Vancouver. Provancher les a gardés par devers lui une fois la description terminée et publiée et les a tout simplement inclus dans ses collections. Ces spécimens types appartiennent donc au groupe N° 3 du matériel type.

Accessibles à tous les entomologistes de la région de Québec ils sont de consultation difficile à tout entomologiste de l'ouest canadien ou américain; or, ces espèces sont propres à l'ouest canadien et ne se rencontrent pas dans l'est de l'Amérique. C'est dire que ceux qui en auraient le plus grand besoin ne peuvent y avoir accès et que, par contre, ceux pour qui la consultation est facile en ont peu ou tout au moins rarement la nécessité.

Dans ce même groupe et pour les mêmes raisons, nous avons des spécimens types de la Floride, de la Californie, des Antilles, des Guyanes, de l'Amérique centrale, de la Palestine, de l'Afrique du Nord et des régions sub-alpines de l'Europe centrale.

Un entomologiste intéressé de ces régions éloignées hésite sur toute idée d'entreprendre un déplacement aussi coûteux pour examiner un spécimen type. Il ne peut être question non plus de prier l'institution dépositaire d'expédier ce matériel type par un moyen quelconque.

C'est ici qu'entre en jeu la solution proposée, et facile, de résoudre ce problème par le truchement des topohomœotypes. Il suffit qu'un entomologiste d'une de ces régions concernées expédie au dépositaire du matériel type primaire deux ou trois spécimens de la localité du spécimen type et identifiés au mieux possible selon la description originale. Des comparaisons avec le matériel type peuvent être faites rapidement par un observateur compétent et, si les spécimens sont reconnus co-spécifiques, une étiquette de topohomœotype sera apposée à chacun. Ce matériel type secondaire peut alors être déposé dans une institution qualifiée des environs de la localité originale du matériel type primaire.

D'autres spécimens identiques mais collectionnés dans des localités autres que celle du type peuvent aussi être expédiés et comparés. Après une étude sérieuse démontrant que ces spécimens sont co-spécifiques une étiquette d'homœotype sera passée à l'épingle de chacun et ce nouveau matériel type secondaire retourné à l'entomologiste expéditeur ou à des dépositaires dûment qualifiés désignés par lui.

De par leur origine et leur dénomination ces topohomœotypes étant du matériel renouvelable, les dépositaires peuvent, sans appréhension trop vive de pertes ou d'avaries, élargir leur politique générale de prêt et satisfaire un plus grand nombre de taxologues. Chaque institution possédant des holotypes et des lectotypes devrait établir toute une réserve d'homœotypes et de topohomœotypes qui pourraient être confiés, sous forme de prêt permanent, à des dépositaires de choix.

Cet échange d'homœotypes et de topohomœotypes est, croyons-nous, la solution la plus adéquate au problème de l'inaccessibilité actuelle d'un trop grand nombre de types entomologiques. C'est sûrement un très bon moyen d'éviter la répétition d'erreurs en classification, d'activer la marche du travail en entomologie et rendre ainsi d'appréciables services tant à la science entomologique qu'aux taxologues intéressés.

GARDIENNAGE DE MATÉRIEL TYPE EN ENTOMOLOGIE

par

NOËL-M. COMEAU

*Assistant-Conservateur
du Musée de la Province de Québec*

Ce n'est pas par un simple effet du hasard que les musées ont inclus le travail scientifique en entomologie au nombre de leurs activités en histoire naturelle.

Les objets qui nous entourent et qui sont différenciés des objets d'art et d'histoire par le fait que l'homme n'a pas participé à leur création, sont évidemment le matériel qu'on doit trouver dans un musée de sciences naturelles.

Malheureusement encore, même parmi la gent souvent éti-quetée comme bien cultivée, tout autant que dans l'opinion publique en général, il semble que la fonction assignée à un musée d'histoire naturelle soit celle d'entrepôt ou de cimetière.

En fait, dans le passé, les énergies dépensées pendant de si longues années à accumuler des collections de toutes sortes, ont pu donner naissance et maintenir quelque peu dans les esprits cette attribution de fonction. Il n'en reste pas moins que tous les efforts des musées en ce champ d'action tendaient vers un même but: celui de relever le niveau intellectuel de la classe populaire, et souvent illettrée, en présentant des objets naturels pouvant exciter la curiosité tout en accroissant le savoir.

Une évolution lente, mais constante, dans l'administration des musées d'histoire naturelle a pris cours depuis quelques décades, et le changement de désignation de ces musées d'histoire naturelle en celle de Musées de sciences naturelles est un fait fort significatif. Partant, devant la force des choses, les musées ont dû adopter une attitude scientifique dans tous les domaines.

Ce nouvel aspect des devoirs publics des musées impliquait tout de suite le grand problème de la conservation des immenses collections en leur possession.

Ce problème de la conservation pour les musées ne se pose pas seulement en vue du matériel d'exposition, mais aussi et plutôt en vue de contribuer, selon leurs nouvelles obligations, à l'application pratique du savoir scientifique en gardant sous la main, dans des collections d'études, le matériel nécessaire et indispensable aux consultations et références.

Le soin d'un tel matériel est aujourd'hui d'une extrême importance, nonobstant la futilité, en regard du temps, de tous les efforts humains lorsque viendra la grande fin des fins.

Le taux des pertes d'un tel matériel a été effroyablement élevé dans le passé. Ainsi, on ne saurait trouver au British Museum de Londres un seul spécimen ornithologique remontant au XVIII^e siècle. Partout les réserves s'émiettent et les couleurs s'effacent.

En gardant leurs trésors bien à l'abri, les Orientaux possèdent des œuvres d'art de plus de 1,000 ans.— Nous faisons beaucoup moins bien! — Plusieurs de nos musées d'art laissent s'abîmer leurs plus belles collections en les exposant constamment; nos musées de sciences naturelles perdent même du matériel type par d'autres façons.

Bien que l'on connaisse une institution ayant perdu des centaines de types entomologiques par les ravages d'insectes destructeurs, on peut quand même affirmer aujourd'hui que la négligence coupable est rare; néanmoins, partout les collections scientifiques s'effritent beaucoup plus vite qu'elles ne le feraient si on leur accordait un peu plus de soins et d'attentions.

Les petits musées d'histoire naturelle sont en général les plus fautifs et cependant, plusieurs d'entre eux possèdent du matériel de très grande importance. D'autres grands musées sont aussi délinquants et devraient, sans tarder, prendre une autre attitude et accorder une attention plus grande et plus immédiate à ce problème de la conservation.

Il nous faut reconnaître dès aujourd'hui que le matériel périssable des musées de sciences naturelles appartient à deux catégories fort différentes. Le matériel pour usage immédiat ou matériel d'exposition et le matériel pour conservation formé par les collections d'études.

Celui de la première catégorie, de par sa fonction, est appelé à disparaître rapidement; celui de la deuxième, au contraire, doit survivre pendant des millénaires; il ne saurait le faire qu'avec des soins appropriés. Nous devons par le fait même admettre que la sauvegarde des collections types surtout, en entomologie plus encore peut-être qu'en d'autres disciplines zoologiques, est un devoir impérieux. Les entomologistes et les curateurs de musées de sciences naturelles ont déjà compris que c'est là une tâche très ardue mais à laquelle il faut s'attaquer sans délai.

Plusieurs grands musées d'Europe et d'Amérique tirent leur importance des grandes collections systématiques qu'ils possèdent. Le travail scientifique dans les collections d'études est maintenant si hautement apprécié que des moyens de réserve ont été conçus et produits commercialement afin de rencontrer les besoins créés par les grandes quantités de matériel requises pour ce travail.

Rejeter ce point de vue d'un seul mot n'en fait que mieux ressortir toute son étendue et son importance.

Les collections d'études doivent nécessairement être conservées de façon telle que l'un ou l'autre des éléments qui les composent puisse en être extrait rapidement, examiné et étudié à volonté, puis être remis en place sans inconvénient, tant pour le travailleur que pour l'objet.

La quantité de matériel des collections d'études étant relativement considérable par rapport à l'espace généralement disponible, et c'est là un des côtés difficiles de notre problème de gardiennage au Musée de la Province, il s'ensuit que nous devons concevoir des moyens de conservation assez compacte. Il est, par ailleurs, très important que les collections de spécimens types soient tenues à l'écart des collections d'études générales mais non mises en réserve de façon à devenir inaccessibles.

Si nous n'appliquons pas un bon système de conservation le pourquoi des collections d'études est battu en brèche et les valeurs scientifiques des spécimens types deviennent nulles. Une conservation inadéquate des collections d'études en fait un fardeau difficile à porter au lieu d'en faire un réservoir de tout repos, duquel on pourrait extraire à volonté le matériel requis pour comparaison, identification et, même au besoin, du matériel pour exposition temporaire.

Nous nous sommes, au Musée de la province de Québec, appliqués à faire tout en notre pouvoir pour atteindre ce but. — Nous sommes même allés plus loin que ne le demandaient les premières conventions proposées d'un double système de collections.

Nous croyons, comme musée de sciences naturelles, et plus particulièrement en ce qui concerne l'entomologie qui est la discipline la plus considérable en nombre et en valeur économique, qu'il nous faut rencontrer les désirs du profane, les besoins du naturaliste en général et les desiderata de l'expert ou spécialiste.

Nous reconnaissons volontiers que ces trois exigences sont tout à fait différentes et requièrent ainsi des dispositions distinctes. Les dispositions requises pour une collection d'exposition pouvant intéresser les visiteurs ordinaires d'un musée sont nécessairement autres que celles exigées par les besoins du naturaliste amateur ou de l'entomologiste économique; de même, ces dernières diffèrent des dispositions nécessitées pour rencontrer les desiderata de l'entomologiste spécialisé ou du taxologue.

C'est pourquoi, au lieu du double système proposé il y a vingt ans, nous avons tout de suite divisé notre matériel en trois catégories, à savoir:

- A) Matériel type
- B) Matériel d'études
- C) Matériel d'échanges et d'expositions

Pour le bénéfice des entomologistes non taxonomistes spécialisés, il serait peut-être utile d'ajouter ici quelques mots d'explication concernant le matériel du groupe "A".

Il a toujours été du désir des spécialistes en nomenclature zoologique d'avoir disponibles des spécimens particuliers comme bases de concepts spécifiques, des espèces définies comme bases de concepts génériques et des genres proprement désignés pour la formation des familles et des sous-familles.

La mise en marche de cette conception de la classification zoologique résulte en un cortège hétérogène de spécimens, d'espèces et de genres connus sous la désignation de « **TYPES** ».

Certains termes qualificatifs sont ordinairement ajoutés au mot type tel que: spécimen type, genre type etc. Plusieurs autres termes spécialisés et plus déterminatifs sont venus s'adjoindre par la suite, au fur et mesure que se développait la classification zoologique. C'est ainsi que nous avons vu naître les termes **orthotypes**, **hypotypes**, **topotypes**, **auto-génotypes**, etc., dont l'évaluation est une étude en elle-même.

La majorité de ces termes proposés récemment par différents auteurs peuvent cependant être considérés des synonymes de termes déjà existant ou encore, ne s'appliquant qu'à des cas particuliers.— Pour éviter la confusion devant l'ampleur que la nomenclature entomologique a prise, il faut, pour atteindre une certaine uniformité dans le travail et l'usage, avoir une base de sélection des termes et une limite à leur nombre.

Le principe de base pour la sélection des termes que recommande la Commission internationale de Nomenclature zoologique étant la priorité des auteurs de genres et espèces, nous avons, pour la systématique de nos trois catégories de matériel, basé notre travail sur ce principe.

TYPES de FAMILLES

Tous les entomologistes taxonomistes savent que chaque famille et sous-famille doit avoir son type-genre; ce sera par l'apposition respective des suffixes **OIDEA**, **IDÆ** ou **INÆ** au terme générique approprié que seront formées les super-familles, les familles et les sous-familles. C'est par ce truchement que du genre **Ichneumon** nous formerons la super-famille **ICHNEUMONOIDEA**, la famille **ICHNEUMONIDÆ** et la sous-famille **ICHNEUMONINÆ**.

De même qu'une super-famille peut englober plusieurs familles, rien ne s'oppose à ce qu'une famille comprenne aussi plusieurs sous-familles; les sous-familles à leur tour peuvent compter plusieurs tribus s'entourant chacune de nombreux genres. Toujours, cependant, ces super-familles, ces familles, ces sous-familles et ces tribus doivent avoir leur nom respectif formé à sa base par un terme générique; on comprend mieux alors la grande importance d'avoir l'espèce bien définie du type-genre ou génotype.

Ces noms de super-familles, familles, sous-familles et tribus ne peuvent donc pas être changés sans que le nom du génotype soit lui-même changé; or, ce changement de nom du génotype ne peut s'opérer qu'en raison de synonymie ou d'homonymie et non par simple caprice d'un auteur.— Les articles 4, 32 et 34 du Code international de Nomenclature zoologique sont très explicites à ce sujet.

Il faut néanmoins noter que, nonobstant l'application rigoureuse de la loi de la priorité définie par l'article 25 du Code international en autant que le genre est concerné, l'auteur d'une famille peut, à son gré, choisir un genre quelconque dans le groupe générique qui composera cette nouvelle famille.

La dernière décision rendue en ce sens, sous le numéro 141, par la Commission internationale de Nomenclature zoologique, sur les principes à observer dans l'interprétation de l'article 4 du Code international relativement à la formation des familles et sous-familles, est suffisamment claire pour ne pas prêter à équivoque:

« A) Le plus ancien nom générique dans une famille n'est pas **obligatoirement** le terme à choisir comme type bien qu'il soit recommandable de le faire.

B) En regard de ce qui précède, le nom de la famille peut être choisi parmi les genres inclus au choix du poseur. »

TYPES GÉNÉRIQUES

Une catégorie générique évidemment ne peut avoir qu'un seul type-genre ou génotype qui est une espèce définie et non un spécimen comme beaucoup d'entomologistes le pensent souvent.

Toute une kyrielle de termes ont été maladroitement attribués à cette catégorie de types, termes basés pour la plupart sur la manière dont le genre avait été désigné.— Ainsi, quand la désignation originale était faite par l'auteur, au moment de la description du genre, on appliquait le terme **autogénotype**, lorsque la désignation par l'auteur du genre était subséquente à la description originale, on utilisait le terme **orthotype** mais si la

désignation postérieure à la description était faite par un autre que l'auteur du genre, on se servait du terme **logotype**. Tous ces termes, malheureusement, ne sont qu'encombrants et n'ajoutent rien au point de vue pratique. Il est tout aussi facile d'écrire: **GÉNOTYPE: PROVANCHERELLA rhopalocera Dalla Torre 1903 (Comeau-1940)** que d'écrire: **LOGOTYPE: PROVANCHERELLA rhopalocera Dalla Torre désigné par Comeau en 1940**. Le terme génotype est pleinement significatif et le chercheur ou le taxologue s'évite la tâche de la mémorisation d'un nouveau terme technique.

Si un genre est basé sur plusieurs espèces dont aucune n'est désignée comme le génotype, toutes les espèces de ce groupe deviennent des **génosyntypes**, tant et aussi longtemps qu'un auteur, respectant les lois de la priorité définie par l'article 25 du Code international, n'aura pas fait la désignation appropriée.

TYPES SPÉCIFIQUES

Quant aux types de la catégorie spécifique, on sait qu'ils sont à la base des concepts des espèces, des sous-espèces et des variétés. On peut réellement dire que c'est ici que s'amorce la grande somme de travail que peut entrevoir en entomologie scientifique non seulement le taxonomiste mais le taxologue lui-même.

On divise ces spécimens types en trois classes, à savoir:

- A) Types primaires
- B) Types secondaires
- C) Plastotypes

Les **types primaires** ou **protérotypes** comprennent les **holotypes**, les **paratypes**, les **allotypes**, les **lectotypes**, les **syntypes** et les **néotypes**.

Dans la classe des **types secondaires** sont inclus les **hypotypes**, les **topotypes**, les **homœotypes** et, par assimilation des deux précédents les **topohomœotypes**.

La troisième classe ne comprend que les **plastotypes**.

Il est, depuis Linné, universellement reconnu que les **protérotypes** ou **types primaires** sont de la plus grande importance

dans l'évaluation des espèces. Ils sont, somme toute, l'objet tangible sur lequel ont été basés les concepts de l'espèce; ils sont les seuls points sûrs de rapports pour l'interprétation de la morphologie et de la variabilité.

Les types secondaires sont tout autant utiles et quasi indispensables comme matériel de comparaison, non seulement pour l'identification de spécimens mais aussi, pour la vérification d'occurrences antérieures. Les hypotypes, peuvent parfois être une légère cause d'embarras mais sont quand même une source d'évidence concrète pour la validation des espèces.

Les plastotypes, sans en avoir la valeur conventionnelle, remplissent les mêmes fonctions que les types primaires ou secondaires desquels ils ont été tirés. Ils rendent possible une large distribution de répliques exactes de spécimens rares et, s'ils sont bien préparés, deviennent tout aussi utiles que les spécimens types qu'ils représentent. D'usage quasi impraticable en entomologie, les plastotypes se reconnaissent fort pratiques et d'usage le plus recommandable dans la plupart des autres disciplines de la zoologie.

TABLEAU DES TERMES

TYPE DE FAMILLE

Type-genre ou génotype sur lequel la famille est basée pour sa formation.

TYPES GÉNÉRIQUES

| | |
|---------------------|--|
| GÉNOTYPE: | L'unique espèce sur laquelle le genre est basé. |
| GÉNOSYNTYPE: | Une ou plusieurs des quelques espèces incluses dans les limites d'un genre au moment de la proposition si aucune des espèces n'a été désignée comme le génotype. |

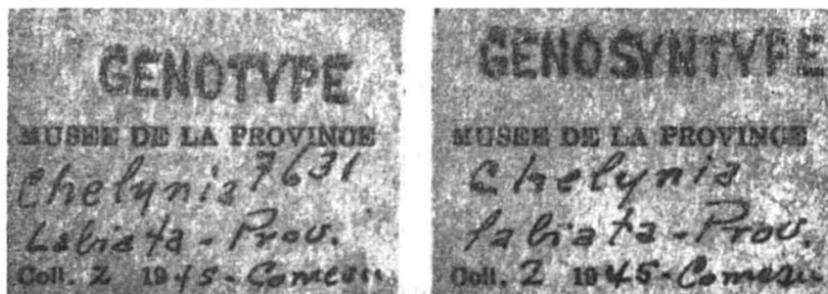


FIG. 1

TYPES SPÉCIFIQUES

HOLOTYPE:

L'unique spécimen choisi par l'auteur comme type d'une espèce au moment de la description originale.

PARATYPE:

Un ou plusieurs spécimens de même sexe que l'holotype et que l'auteur aurait utilisé comme base de la description d'une nouvelle espèce concurremment avec l'holotype.

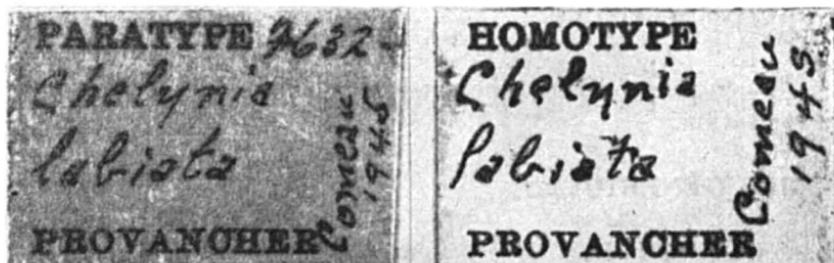


FIG. 2

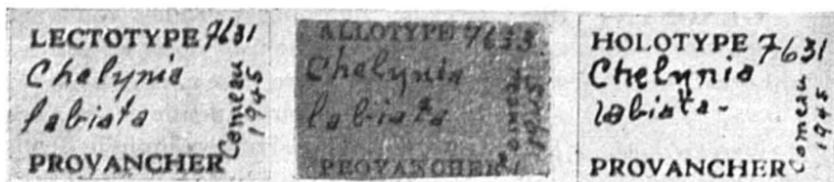


FIG. 3

- ALLOTYPE:** Un ou plusieurs spécimens de sexe contraire à celui de l'holotype mais que l'auteur aurait aussi utilisé concurremment comme base de la description originale d'une espèce.
- LECTOTYPE:** Un spécimen choisi dans une série syntypique par sélection subséquente à la description originale par l'auteur lui-même ou par un autre que celui de l'espèce concernée.
- SYNTYPE:** Un ou plusieurs spécimens de rang égal au spécimen sur lequel l'espèce est basée et qui serait en collection avant la désignation du lectotype. Cette catégorie inclut aussi les formes et variétés en possession de l'auteur au moment de la description d'une espèce nouvelle.
- NÉOTYPE:** Un spécimen choisi dans une série syntypique pour remplacer l'holotype ou le lectotype quand ce matériel primaire a été perdu ou détruit.

La Commission internationale de Nomenclature zoologique n'a pas encore accordé à ce terme de **néotype** la sanction officielle bien que demande en ait été faite à plusieurs reprises. Il est toujours possible que la Commission rejette l'admission de ce terme; il est donc sage de recommander aux auteurs d'éviter l'utilisation du **terme néotype** afin de ne pas risquer l'invalidation d'un travail qui pourrait être considérable et par ailleurs valide en tout autre point.

- HYPOTYPE:** Un spécimen redécrit, dessiné ou mis en liste cataloguée par

l'auteur d'une espèce subsé-
quemment à la description ori-
ginale.

TOPOTYPE:

Un ou plusieurs spécimens de
même espèce que l'holotype ou
lectotype, sans distinction de
sexe, provenant de la même
localité que le type primaire et
identifié sur la description sans
comparaison.

HOMŒOTYPE:

Un ou plusieurs spécimens com-
parés par un observateur compé-
tent avec l'holotype, le lecto-
type ou tout autre matériel de
type primaire et trouvés co-
spécifiques.

TOPOHOMŒOTYPE: Un ou plusieurs spécimens prove-
nant de la même localité que le
matériel protérotipe, sans dis-
tinction de sexe, comparés par un
observateur compétent avec le
type primaire et trouvés co-
spécifiques.

On peut voir que ce dernier est une
heureuse combinaison des deux
précédents et que sa valeur par
le fait même en est doublée.

PLASTOTYPE:

Moulage d'un type primaire ou
secondaire.— Cette catégorie de
types n'a pas encore été utilisée
en entomologie bien que ce soit
possible en certains cas.

Étant donné leur importance, les spécimens de la classe "A"
de notre matériel entomologique au Musée de la Province sont
classés dans de petites boîtes individuelles avec fond en bois de

balsa recouvert de papier glacé. Chaque petite boîte porte le numéro de catalogue du type inscrit dans le coin inférieur gauche externe.

Une étiquette jaune-orange portant aussi le numéro de catalogue, les noms générique et spécifique du type ainsi que le nom de l'auteur est de même collée à l'intérieur de la boîte dans le coin supérieur droit.

Une autre étiquette de couleur appropriée est ensuite passée à l'épingle avec le spécimen type. Celle-ci fait maintenant partie du type et ne doit jamais être séparée du spécimen qu'elle désigne; on pourra y en ajouter d'autres si nécessaire pour corrections ou commentaires mais sans altérer ou détruire cette désignation.

Il est d'accord tacite entre les dépositaires de matériel type que les **HOLOTYPES**, les **LECTOTYPES** et les **NÉOTYPES**, si le terme est accepté, soient pourvus d'une étiquette rouge. Les **PARATYPES** porteront une étiquette jaune pâle, il y aura une étiquette mauve ou violette pour les **ALLOTYPES**; une étiquette bleue désignera les **HOMŒOTYPES**, les **TOPOTYPES** et les **TOPOHOMŒOTYPES** tandis que les **GÉNOTYPES** et les **GÉNOSENTYPES** seront reconnus par une étiquette verte.

Chaque espèce de ce matériel type possède deux fiches au classeur. La première, par ordre alphabétique du genre et de l'espèce, renseignera le chercheur sur tous les points concernant la systématique. Il y trouvera les indications nécessaires le référant à la description originale et à toute autre description subséquente par l'auteur de l'espèce, le rang du type, le sexe, le numéro de catalogue et de la collection dont il est extrait, le nom de l'auteur et le nom du réviseur qui l'a choisi et désigné.

Cette fiche indiquera de même au chercheur toutes les étiquettes, mentions et détails qu'il doit trouver accompagnant le spécimen type. Y sera noté aussi l'état détaillé de conservation pour chaque spécimen du matériel type primaire ou secondaire de l'espèce concernée.

La deuxième fiche fait partie du catalogue permanent de nos collections entomologiques et conséquemment est classée dans l'ordre numérique. Cette fiche de rappel nous informe du nom du collectionneur original, de la localité du spécimen type, de quelle collection particulière il est extrait, de la catégorie ou classe et de

la quantité de matériel type que nous possédons ou qu'un autre dépositaire peut posséder de cette même espèce et enfin, du numéro du tiroir et du cabinet entomologique dans lesquels ce matériel type est conservé.

Au musée de la province de Québec, ces petites boîtes entomologiques sont placées dans des cabinets à deux portes. Ces meubles sont de fabrication domestique en bois de noyer mais des cabinets de même genre à peu près sont aujourd'hui commercialement fabriqués en métal et utilisés pour les mêmes fins par plusieurs musées américains. Chacun de nos cabinets entomologiques possède vingt-huit tiroirs contenant quatre-vingt-dix boîtes de matériel type par tiroir. Un verre coulissant, double épaisseur, ferme hermétiquement chaque tiroir. Il est ainsi possible et aisé de choisir et extraire une boîte entomologique quelconque sans enlever le verre ou sortir le tiroir du cabinet. Nous avons de même prévu, à l'intérieur de la paroi avant du tiroir, une rainure contenant des poudres insecticides. Les tablettes de support des tiroirs, tant au centre que de chaque côté, sont aussi pourvues de ventilateurs permettant une circulation libre des gaz insecticides. On peut donc indifféremment utiliser l'un ou l'autre des insecticides gazeux sur le marché courant; que ce gaz soit plus léger ou plus lourd que l'air, il y aura toujours un répulsif insecticide agissant de bas en haut ou de haut en bas.

En passant à la catégorie "B" de notre matériel entomologique nous y trouvons les collections d'études. Ces collections sont les réservoirs d'où nous pouvons, à volonté, extraire le matériel requis, soit pour la recherche, soit pour les expositions temporaires. C'est la source où l'on puise au besoin pour les fins éducatives; et, une fois les desiderata satisfaits, chaque spécimen réintègre sa place étant, lui aussi, guidé par une fiche de rappel du catalogue permanent. En un mot c'est le matériel destiné au travail du curateur et du personnel d'entomologie et pour ce doit être un matériel actif et roulant. Une institution qui fait de son matériel non en exposition une réserve morte, est une institution impotente qui se traîne sur des béquilles et par le fait même en voie de dépérissement.

Le Musée de la province de Québec n'aspire pas à cette distinction et nous avons crû satisfaire les désirs des autorités adminis-

tratives de la province en nous efforçant de rencontrer les obligations d'une telle institution qu'est un Musée de Sciences Naturelles. Nous avons donc encouru les dépenses nécessaires et nous gardons nos collections d'études dans des cabinets et des boîtes entomologiques, avec les mêmes soins et les mêmes attentions que nous accordons à notre matériel type.

Les spécimens entomologiques de la catégorie "C" forment le matériel d'expositions et d'échanges que nous sommes parfois appelés à faire avec d'autres institutions ou avec des entomologistes intéressés. Ce genre de matériel, de par sa fonction même est destiné, généralement, à une existence plutôt courte et n'est somme toute, que le surplus des collections d'études. Sa valeur conventionnelle étant un minimum en entomologie sa conservation n'exige qu'une dépense minime et nous les remisons tout simplement dans des boîtes du type Schmidt.

Nous n'avons jamais favorisé, et en ceci nous sommes maintenant imités par nombre d'autres institutions du genre, le gardiennage du matériel type entremêlé parmi le matériel d'études. Ce matériel type est de beaucoup trop important au bon renom d'une institution comme la nôtre pour oser encourir les risques d'avaries irrémédiables ou de destruction complète par les visiteurs profanes ou les naturalistes amateurs inexpérimentés.

REVUE DES LIVRES

Traité de Paléontologie, publié sous la direction de Jean PIVETEAU, professeur à la Sorbonne. Le tome V vient de paraître: Un volume de 1,114 pages 979 figures, 7 planches in-texte. Broché: 12,000 francs.— Cartonné toile: 12,800 francs.— Masson & Cie, Éditeurs, 120, Boulevard St-Germain, Paris VIe.

Le volume V du *Traité de Paléontologie*, le second de ceux consacrés aux animaux vertébrés, traite des Amphibiens, des Reptiles Sauropsidés et des Oiseaux. Il correspond à l'étude d'une phase particulièrement importante de l'histoire de la vie, qui s'est déroulée principalement, pour les Amphibiens, à la fin de l'ère primaire et au début de l'ère secondaire; qui s'est étendue, pour les Reptiles Sauropsidés, sur toute la durée de l'ère secondaire et qui a trouvé son intérêt essentiel, dans le cas des Oiseaux, à la dernière période des temps jurassiques.

On voit se poursuivre, et presque s'achever, avec les Amphibiens, le grand événement du passage de la vie aquatique à la vie aérienne. Mais

tandis que les Amphibiens ne comprennent actuellement que des types résiduels, amoindris, ils furent représentés, à la fin de l'ère primaire et au début de l'ère secondaire, par un groupe bien diversifié aux formes puissantes.

De ce fonds très varié, on voit se dégager les premiers Reptiles, se scindant immédiatement en deux groupes: l'un annonçant les Reptiles modernes et les Oiseaux, l'autre les Mammifères. Seul, le premier de ces groupes est étudié dans le volume V.

Ces Reptiles donnent au monde animé de l'ère secondaire son principal caractère. Aussi qualifie-t-on l'ère secondaire d'« ère des Reptiles ». Dès la période triasique le groupe entier accentue son développement. Il en résulte bientôt un monde extraordinairement varié et puissant. Au cours des temps jurassiques, les Reptiles s'épanouissent dans tous les milieux. Certains vivent dans la mer, d'autres habitent sur la terre ferme; il en est qui ont la faculté de s'élever dans les airs. Avec les types ancestraux des groupes actuels, il y a des groupes spéciaux les plus importants, les plus touffus, qui caractérisent l'ère secondaire et s'éteignent avec elle, réalisant les formes de vie les plus extraordinaires, les plus étranges que la Paléontologie nous ait fait connaître. La vie s'engage dans le démesuré, le gigantisme, voie conduisant à une impasse: tous ces grands Reptiles qui peuplent les eaux, les terres, les airs, s'éteindront avec la fin de l'ère secondaire, sans que l'on puisse déterminer les causes de leur disparition.

Ce volume comprend, enfin, l'histoire des Oiseaux. Si celle-ci appartient, pour une grande part, à l'ère tertiaire, sa phase la plus importante se place, dans l'état des connaissances, vers la fin des temps jurassiques. La découverte des *Archaeopteryx* constitue l'un des grands triomphes de la paléontologie.

Ainsi, conquête de la terre ferme, exubérance de la vie végétative, pénétration dans le milieu aérien: tels sont les grands thèmes autour desquels s'ordonne l'histoire paléontologique des Amphibiens, des Reptiles et des Oiseaux.

* * *

MORET, Léon, doyen de la Faculté des Sciences de Grenoble.— *Précis de Géologie*. Un volume de 670 pages, avec 322 figures. Masson & Cie, Éditeurs, 120 boulevard Saint-Germain, Paris 6e. 1956. Prix: broché, 2,400 fr.; cartonné toile, 3,000 fr.

Cette nouvelle édition du Précis du Professeur Moret a été revue et corrigée. Le plan en est resté le même, mais l'auteur a procédé aux additions devenues nécessaires pour certains chapitres: c'est le cas du chapitre de la Tectonique notamment.

L'ouvrage est destiné avant tout aux étudiants de licence, ainsi qu'aux élèves des grandes Écoles dont la Géologie est partie importante du programme. Mais il peut servir également aux géographes et aux

ingénieurs qui, par l'orientation de leur carrière ont à se familiariser avec cette science dont l'utilité n'est plus discutable. Il intéresse en outre la partie du grand public, de plus en plus importante, qui cherche à s'initier à la géologie.

L'idée de réunir en une sorte de somme l'ensemble des connaissances sur ce vaste sujet a rendu nécessaire de choisir, dans l'amoncellement des faits et des théories, ce qui semblait le mieux établi et le plus fécond, pour que cette somme ne devienne pas une sèche encyclopédie, mais reste un exposé aussi clair et aussi bref que possible des méthodes et des résultats concordants de toutes les disciplines.

C'est essentiellement à la description des matériaux constitutifs de l'écorce terrestre que l'auteur s'est attaché pour en étudier tout d'abord les éléments ou minéraux: notions de *Minéralogie*; puis les innombrables roches dont s'occupe la *Pétrographie* et qui sont les associations plus ou moins complexes de minéraux.

L'étude de la répartition chronologique et géographique de toutes ces roches est l'occasion de passer en revue les trois branches les plus importantes de la géologie, à savoir la *Stratigraphie* qui étudie les rapports réciproques des couches du sol, la *Paléontologie* à laquelle incombe la tâche de décrire et d'utiliser les fossiles qui se rencontrent dans les sédiments, enfin la *Tectonique* qui est la science des déformations ultérieures de la lithosphère.

La mise en œuvre de toutes ces disciplines permet, en manière de conclusion, d'exposer l'histoire de la terre — *Géologie historique* — but ultime de la géologie.

DIVISIONS DE L'OUVRAGE

Introduction. Généralités. Considérations sur l'origine, la constitution et l'histoire de la terre.

Première partie: *Les matériaux de l'écorce terrestre* (238 p.).— Les minéraux, éléments des roches.— Les roches éruptives et les magmas. Les roches sédimentaires et le cycle de la sédimentation.— Les roches cristallophylliennes et le métamorphisme.

Deuxième partie: *Répartition chronologique des matériaux de l'écorce terrestre* (96 p.).— La paléontologie ou l'étude des fossiles.— Méthodes, résultats, utilité.— Principes de stratigraphie.

Troisième partie: *Les déformations de l'écorce terrestre: principes de tectonique* (106 p.).— La tectonique analytique ou le vocabulaire des tectoniciens.— La tectonique générale et l'origine des montagnes.

Quatrième partie: *Géologie historique: les périodes géologiques* (156 p.).— Les terrains: antérieurs au cambrien; cambriens; siluriens; dévoniens; anthracolithiques; triasiques; jurassiques; crétacés; nummulitiques (paléogène); néogène; quaternaires.

Cinquième partie: *Représentation graphique des caractères géologiques d'une région: Cartes géologiques* (15 p.).— Les cartes topographiques.— Les cartes géologiques.— Méthode cinématographique et géologie.

Bibliographie sommaire.— Index des matières.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, mai 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

No 5

ADDITION DU *STEPHANODISCUS BINDERANUS* À LA FLORE DIATOMIQUE DE L'AMÉRIQUE DU NORD

par

Jules BRUNEL

Université de Montréal

La découverte d'une diatomée nouvelle pour l'Amérique du Nord est en soi un fait intéressant et digne de remarque, car ce groupe d'Algues a été intensément étudié, et depuis longtemps, aussi bien au Canada qu'aux États-Unis. Mais quand cette diatomée apparaît pour la première fois en quantités si prodigieuses qu'elle cause de graves ennuis, pendant plusieurs semaines, à l'usine de filtration d'une grande ville, le phénomène mérite doublement d'être signalé.

C'est ce qui s'est produit en novembre 1955, alors que le *Stephanodiscus binderanus* (Kütz.) Krieger, connu seulement de l'Europe, est apparu soudainement dans les eaux du Saint-Laurent, en aval des rapides de Lachine, là où est située la prise d'eau d'alimentation de la cité de Montréal. Cette eau est amenée par un aqueduc à ciel ouvert, mesurant cinq milles de longueur, et d'une capacité de 300,000,000 de gallons, jusqu'à l'usine de filtration située à l'entrée de la ville de Verdun.

C'est là que la diatomée en question a été notée d'abord, le 21 novembre 1955, lorsque les 64 filtres de sable et de gravier, d'une capacité de 200,000,000 de gallons par jour, se sont fortement colmatés par suite de l'apparition presque subite de cette diatomée.

Alors qu'en période normale les filtres sont lavés toutes les quarante-huit heures, il fallut les laver toutes les douze heures pendant que cette grande efflorescence était à son maximum.

Monsieur J.-C. Bouchard, ingénieur professionnel, chef du laboratoire de l'Aqueduc, nous a apporté quelques jours plus tard pour identification un échantillon de ce microorganisme qu'il n'avait encore jamais observé dans l'eau brute d'alimentation.

L'examen microscopique nous révéla que l'organisme incriminé était une diatomée filamenteuse, ce que l'on pouvait déjà supposer par la teinte jaune doré de la récolte. Nous avons d'abord rapporté cette diatomée au genre *Melosira*, et l'avons identifiée, grâce à la monographie mondiale des diatomées de Hustedt (1930b), au *Melosira binderana* Kützing. Les frustules, en effet, ont une forme en tonnelet caractéristique et présentent chacun deux bandes intercalaires parallèles portant une indentation qui donne à ces bandes l'aspect d'un faux-col à pointes arrondies. Le diamètre, d'après Hustedt, peut varier de 4 à 25 μ , et la longueur relative des frustules également, les frustules étroits pouvant être quatre fois plus longs que larges, les frustules larges étant au contraire subcarrés ou courtement rectangulaires. Nos spécimens mesuraient 12-14 μ de diamètre, sur 10-15 μ de longueur (fig. 1).

TAXONOMIE

Cette diatomée planctonique a été décrite pour la première fois par Kützing (1844, p. 55). Elle fut mentionnée ensuite par quelques auteurs européens, puis Bethge (1925, p. 43) l'étudia dans son ouvrage d'ensemble sur le genre *Melosira*. C'est Krieger (1927, p. 21) qui le premier proposa le transfert de cette espèce au genre *Stephanodiscus*, à cause de l'ornementation radiale régulière de la valve; cette ornementation est difficilement visible au microscope optique, mais le dessin de Krieger est convaincant. Par la suite Hustedt (1930a, 1930b) rejeta l'interprétation de Krieger et conserva l'espèce dans le genre *Melosira*. Mais Kolbe (1948, p. 17) trancha la question et donna gain de cause à Krieger dans cette controverse, après avoir étudié la valve au microscope électronique, ce qui ne laisse aucun doute sur la nature de l'ornementation. Nous reproduisons ici la remarquable illustration de Kolbe, avec autorisation de l'auteur (fig. 2).

Dans sa magistrale monographie des diatomées de Suède et de Finlande, Astrid Cleve-Euler (1951, p. 55) place également l'espèce dans le genre *Stephanodiscus*.

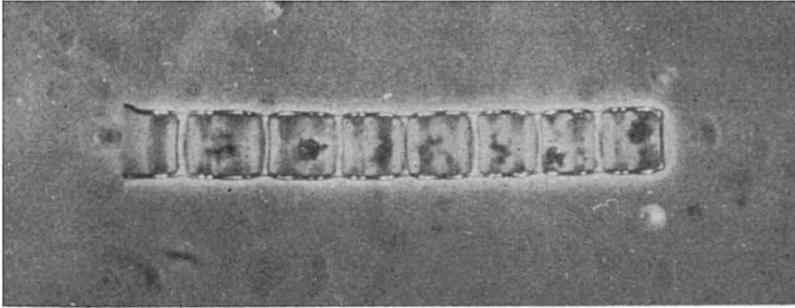


FIG. 1.— *Stephanodiscus binderanus*: chaîne de huit frustules vides, en contraste de phase, montrant les épaisissements des parois latérales au niveau des deux bandes intercalaires transversales. ($\times 700$). Photomicrographie J. Brunel.

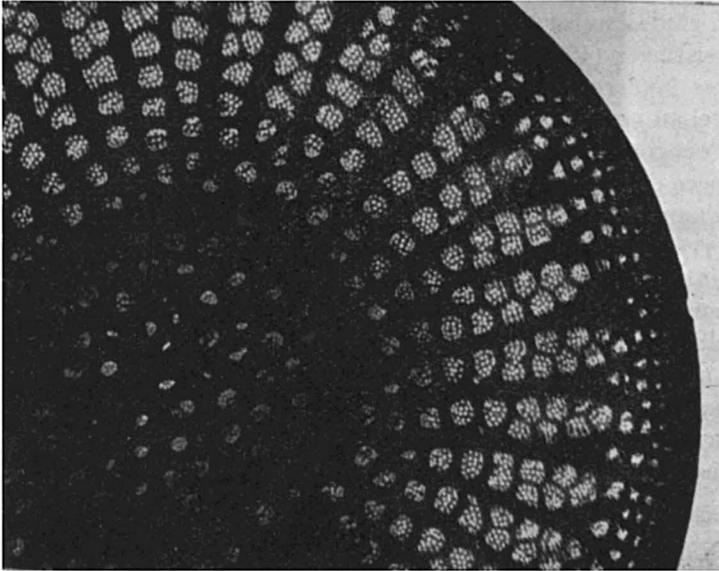


FIG. 2.— *Stephanodiscus binderanus*: valve vue au microscope électronique, montrant l'ornementation caractéristique du genre *Stephanodiscus*. ($\times 10,000$). Micrographie électronique R.W. Kolbe, Stockholm.

ÉCOLOGIE

Au point de vue de l'habitat, Hustedt (1930a, p. 87) écrit au sujet de cette espèce: « In eutrophen Seen und ruhigen Flüssen weit verbreitet, pelagisch, besonders im Plankton des Spätsommers und Herbstes zuweilen massenhaft auftretend. » Le même auteur (1930b, p. 247) écrit encore: « Sehr verbreitet und nicht selten in eutrophen Süßwasserseen und Flüssen, selbst in ruhigen Meeresbuchten mit leicht brackigem Wasser. Typische Planktonform. » Quant à Astrid Cleve-Euler (1951, p. 55), elle définit ainsi ses caractéristiques écologiques: « Pelagischer, eusaprober Bewohner ruhiger, süßser bis leicht salziger Gewässer. » Il est donc clair qu'il s'agit d'une espèce pélagique, typiquement planctonique, largement répandue en Europe dans les lacs et les cours d'eau eutrophes, tranquilles, tolérant une certaine pollution et même l'eau légèrement saumâtre des estuaires, apparaissant quelquefois en grande abondance dans le plancton de la fin de l'été et de l'automne.

Krieger (1927), qui a étudié le comportement du *Stephanodiscus binderanus* pendant au moins une année dans la rivière Havel au nord de Berlin, a dressé sa courbe annuelle d'abondance, qui concorde de façon remarquable avec le comportement de l'espèce dans les eaux du Saint-Laurent, au moins pour la période de l'année (fin novembre — fin mars) où cette diatomée a été observée par nous jusqu'à maintenant. La courbe, en Allemagne, atteint un sommet marqué vers la fin de novembre, et c'est le 21 novembre que l'espèce a fait son apparition subitement à l'usine de filtration de Montréal. Au moment où nous écrivons ces lignes (fin mars 1956), l'ingénieur Bouchard nous dit que le *Stephanodiscus* a diminué d'abondance mais qu'il est encore présent en assez grandes quantités. Le lavage des filtres doit encore se faire toutes les vingt-quatre heures.

PROVENANCE DE L'ESPÈCE

Cet aspect du problème est le plus difficile d'interprétation. Le *Stephanodiscus binderanus*, fréquent dans le nord de l'Europe (Allemagne, Suède) et en U.R.S.S. (Volga, Oka, Néva), n'a

jamais été mentionné précédemment au Canada. Nous achevons nous-même la compilation du *Catalogus Algarum Canadensium*, et aucun des nombreux travaux sur les diatomées canadiennes ne fait mention du *S. binderanus*.

Par ailleurs, l'espèce n'étant pas mentionnée non plus dans le *Synopsis of North American Diatomaceae* de Boyer (1927), nous avons voulu savoir si elle avait été trouvée après 1927 aux États-Unis, et particulièrement dans les eaux limitrophes des Grands Lacs, source du Saint-Laurent. Ruth Patrick, diatomiste réputée de l'*Academy of Natural Sciences* de Philadelphie, nous écrit que les seuls spécimens de *S. binderanus* dans les collections de l'Académie proviennent des pays d'Europe mentionnés plus haut. D'autre part, David Chandler (in litt.), de l'Université du Michigan, qui a poursuivi pendant plusieurs années des recherches sur le plancton du lac Érié, nous informe que les seules espèces de *Stephanodiscus* trouvées dans ce lac sont les *S. niagarae* et *S. astraea*, deux espèces à cellules isolées, beaucoup plus grosses que celles du *S. binderanus*. De plus, Chandler a demandé au professeur W. R. Taylor, également de l'Université du Michigan, et une des grandes autorités en phycologie, si lui ou un de ses étudiants avaient déjà trouvé le *S. binderanus* dans les Grands Lacs. Personne ne l'a observé. Chandler termine sa lettre comme suit: « It appears you have discovered the presence of a species which cannot be explained by anything which has been reported from studies of Great Lakes diatoms. »

Tout récemment, Palmer et Tarzwell (1955, pl. 5) ont illustré un *Stephanodiscus* formant aussi de courtes chaînes, mais il s'agit du *S. hantzschii*, bien différent du *S. binderanus*: les valves de ce dernier, en effet, sont absolument planes, tandis que celles du *S. hantzschii* présentent une protubérance centrale assez marquée. De plus, le *S. hantzschii* ne présente pas la paire de bandes transversales si caractéristique du *S. binderanus*.

Par conséquent, le *S. binderanus* n'ayant jamais été mentionné auparavant ni au Canada ni aux États-Unis, nous sommes conduit au raisonnement suivant. De deux choses l'une: cette espèce existait déjà dans le Saint-Laurent, ou elle n'existait pas. 1° Si elle existait, elle était peut-être présente en petites quantités et

avait toujours échappé à l'observation. Cette hypothèse est peu probable, car on ne voit pas bien pourquoi l'espèce n'aurait pas présenté annuellement, comme en Europe, et comme à Montréal en 1955, une forte augmentation d'abondance en novembre-décembre, qui en aurait fait l'élément dominant du phytoplancton et qui l'aurait fait déceler facilement par les ingénieurs de l'usine de filtration, à cause des ennuis graves dont cette efflorescence est responsable. 2° Si elle n'existait pas, elle a été introduite accidentellement, d'une façon que nous ne connaissons pas. Ayant trouvé ici un milieu favorable à son développement, elle a proliféré selon le même rythme et à la même saison que dans son habitat primitif. Reste à voir si elle se maintiendra dans nos eaux et si nous n'aurons pas un nouvel exemple d'introduction d'une espèce végétale, parallèle à celle du *Butomus umbellatus* européen, ou, en sens inverse, parallèle à l'introduction en Europe, au siècle dernier, de l'*Anacharis canadensis* du Saint-Laurent, qui fut pendant longtemps une véritable peste dans les cours d'eau de l'ouest de l'ancien continent.

A l'heure actuelle les ingénieurs de la cité de Montréal ont établi que le *Stephanodiscus binderanus* est absent de la rivière Ottawa, mais qu'il est présent dans le Saint-Laurent, en amont de Montréal, jusqu'à Kingston (Ontario). Cette localité est en amont des travaux actuels de canalisation, de sorte que l'explication de l'introduction de cette espèce par des matériaux importés devient improbable. Nous avons cru un moment que la grande efflorescence subite de cette diatomée pouvait être due au brassage formidable opéré dans le lit du Saint-Laurent en plusieurs endroits entre Montréal et Prescott (Ontario), en vue de la canalisation du Saint-Laurent. Ce brassage ayant amené une surabondance de matières minérales dans l'eau du fleuve aurait permis à certaines diatomées de se développer de façon exubérante. Mais la présence en abondance du *Stephanodiscus binderanus* à Kingston, à l'extrémité est du lac Ontario, donc bien en amont de Prescott, vient naturellement infirmer cette hypothèse.

Mon opinion présente est que l'espèce se trouve dans tout le Saint-Laurent, depuis le lac Ontario jusqu'à l'estuaire, et qu'elle survit probablement en eau légèrement saumâtre, comme elle le

fait en Europe. Mais tout cela n'explique pas encore la provenance du *S. binderanus*. Il paraît invraisemblable, en effet, qu'une espèce aussi nettement caractérisée et aussi abondante ait pu passer inaperçue jusqu'à ce jour, ou qu'elle ait été considérée par tous les chercheurs comme un *Melosira* non identifiable.

BIBLIOGRAPHIE

- BETHGE, H., 1925. *Melosira* und ihre Planktonbegleiter. Pflanzenforschung, Heft 3.
- BOYER, C. S., 1927. Synopsis of North American Diatomaceae. I. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 78 (1926), Supplement.
- CLEVE-EULER, Astrid, 1951. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I. K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Fjärde Serien. 2 (1).
- HUSTEDT, F., 1930a, Bacillariophyta (Diatomeae). In: PASCHER, A., Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Heft 10.
- HUSTEDT, F., 1930b. Die Kieselalgen. In: RABENHORST, L., Kryptogamen-Flora. Band 7 (1).
- KOLBE, R.W., 1948. Elektronenmikroskopische Untersuchungen von Diatomeenmembranen. Arkiv för Botanik, 33A (17).
- KRIEGER, W., 1927. Zur Biologie des Flussplanktons. Pflanzenforschung, Heft 10.
- KÜTZING, F. T., 1844. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen.
- PALMER, C.M., and TARZWELL, C.M., 1955. Algae of importance in water supplies. Public Works Magazine, June 1955.

A QUELLE DISTANCE UNE MOUCHE PEUT-ELLE VOLER ?

par

Dale W. JENKINS*

National Research Council (EUA)

Tout progrès important réalisé dans la lutte contre les insectes qui véhiculent des maladies se traduit par des gains en vies humaines et en bien-être.

L'énergie nucléaire a mis aux mains de l'homme un nouvel et précieux outil, grâce auquel des progrès notables ont été accomplis dans l'étude de certains problèmes difficiles d'entomo-

logie. L'utilisation des isotopes radioactifs a fait grandement progresser les connaissances sur la propagation des maladies par des insectes, ainsi que sur l'écologie et l'élimination naturelle des insectes vecteurs. Ces résultats revêtent d'autant plus d'importance que le DDT et d'autres insecticides nouveaux perdent, chaque année, de leur utilité à mesure qu'un plus grand nombre d'insectes deviennent résistants à ces produits.

* * *

Le rôle joué par les insectes dans la propagation de certaines maladies demeure obscur à maints égards, et l'emploi des radio-isotopes offre un moyen de tirer au clair quelques-unes des relations en question.

C'est en 1949 que l'auteur de ces lignes a commencé, avec quelques collaborateurs, à marquer des insectes présentant de l'intérêt pour la médecine. Depuis lors, des études importantes ont été effectuées grâce à l'application de cette technique à diverses espèces d'insectes.

L'utilisation des traces de radio-isotopes est une méthode particulièrement efficace car elle permet de marquer de façon visible et d'identifier un nombre considérable d'insectes moyennant un minimum de dépense et de travail. Pour pouvoir appliquer avec succès les méthodes de lutte, il importe, par exemple, de savoir dans quelles limites ces insectes se déplacent habituellement ("aire de dispersion") car on pourra mieux comprendre, alors, leur rôle dans la propagation d'une épidémie.

Des moustiques de diverses espèces ont été «marqués» en élevant les larves dans des solutions radio-actives de phosphore,³² de strontium⁸⁹ et de thorium: on a ensuite lâché en grand nombre les insectes adultes ainsi "marqués" et radioactifs.

Plusieurs chercheurs, qui ont étudié l'aire de dispersion de dix espèces de moustiques des régions tropicales et arctiques, ont constaté que ceux-ci se répartissaient dans un rayon allant de

* M. Jenkins, l'un des délégués des États-Unis à la Conférence de Genève sur l'Emploi Pacifique de l'Énergie Atomique en 1955, a publié environ 50 articles sur les différents aspects de l'entomologie médicale et sur l'emploi de radio-isotopes à cet égard.

1 à 34 kilomètres. Pour le moustique vecteur de la fièvre jaune dans le Nigeria, un rayon de 1,2 km au maximum a été observé.

L'aire de dispersion et la portée de vol (distances maximum couvertes lors du déplacement) des mouches domestiques ont été étudiées depuis longtemps à l'aide de diverses méthodes de marquage. La plupart de ces études ont permis de conclure que l'aire de dispersion était de deux kilomètres ou de moins de deux kilomètres.

Un certain nombre d'études entreprises sur la dispersion de la mouche domestique, avec l'utilisation de P^{32} , ont révélé que l'aire effective de dispersion a un rayon de 1,6 à 13,6 kilomètres, avec une *portée maximum* de 32 kilomètres.

Des études ont été également effectuées, à l'aide de substances radio-actives, sur la dispersion des mouches à viande, des chrysomyes, des hypelates, des simuliés et des blattes.

Le marquage à l'aide de radio-isotopes a également aidé à déterminer le nombre total d'individus d'une espèce déterminée vivant dans une zone donnée ainsi que la durée de vie de certains insectes vecteurs de maladies et l'importance numérique de leur progéniture.

* * *

On n'a pas encore eu recours au marquage à l'aide de radio-isotopes pour étudier le rôle joué en temps d'épidémie par les insectes vecteurs de maladies, mais diverses expériences préliminaires ont été tentées dans ce domaine.

Dans une ville de Crimée, des études ont été effectuées en vue de déterminer le rôle joué dans la transmission des maladies par des mouches domestiques venant de latrines en plein air.

Des mouches radio-actives ont été capturées, au moyen de pièges, dans la cuisine d'habitations se trouvant à une distance de 30 mètres des latrines en plein air. Au Texas, le Service de Santé publique des États-Unis a découvert des mouches à fruit radio-actives dans des habitations distantes de 320 mètres des latrines dans lesquelles des appâts contenant du P^{32} avaient été placés.

Parmi les mouches à fruit découvertes dans les habitations, un très grand nombre s'étaient, à un moment ou à un autre, posées

dans des latrines. Il importe de tenir compte de ces constatations lorsqu'on étudie les épidémies de dysenterie et de poliomyélite.

* * *

La transmission des maladies par des insectes vecteurs pourrait faire l'objet de recherches très fécondes, qui n'ont pas encore été tentées, à l'aide de radio-isotopes. Si l'on arrive à marquer le micro-organisme générateur de la maladie, de nombreuses expériences deviendront possibles; on pourra notamment suivre les organismes pathogènes à l'intérieur de l'insecte-vecteur afin de déterminer leur nombre et leur localisation dans le corps de ce dernier.

Un grand nombre de microorganismes pathogènes ont été marqués à l'aide de radio-isotopes divers. Ainsi, en particulier, les bactéries de la *peste* et de la *tuberculose* ont été marquées à l'aide de P^{32} , celles de la *dysenterie* à l'aide de P^{32} et d'iode 131 , le virus de la *grippe* et d'autres maladies à l'aide de P^{32} ; le *trypanosome* (agent de la maladie du sommeil) a l'aide de P^{32} , l'agent pathogène du *paludisme* du fer 55 et du fer 59 , et diverses variétés de *nématodes* (filiformes) ont été marquées au moyen de P^{32} et d'antimoine 124 .

Nous avons nous-mêmes étudié la persistance et la multiplication de bactéries radio-actives chez la mouche domestique. Pendant les premières journées de cette expérience, le degré de radio-activité et la numération bactérienne accusèrent une corrélation satisfaisante. Ces études permettent de faire ressortir l'utilité des radio-isotopes dans les recherches concernant la transmission des maladies par les insectes.

L'emploi des radio-isotopes offre, pour l'étude des insectes intéressant la médecine, une technique qui permet de déterminer l'aptitude de ces derniers à transporter les maladies, leurs habitudes alimentaires, la dissémination et le nombre de microorganismes pathogènes présents dans leur corps ainsi que la dose infectieuse de microorganismes qu'ils sont susceptibles d'introduire.

* * *

Les habitudes et le cycle évolutif d'un grand nombre de parasites importants vivant sur les corps des animaux ainsi que

le rôle qu'ils jouent dans la propagation des maladies ne sont pas entièrement connus.

On n'a pas essayé de rendre radio-actifs les tiques, les acarides, les poux et autres parasites de ce genre qui intéressent la médecine. Il y a là un champ de recherches qui promettent d'être très utiles.

L'emploi de cette technique pourrait fournir les informations nécessaires sur la durée pendant laquelle ces parasites vivent chez leur hôte dans des conditions normales; elle permettrait de préciser s'ils passent sur d'autres hôtes, de découvrir leur lieu de séjour pendant les périodes où ils ne sont fixés sur aucun hôte, de connaître leur longévité, leur dispersion et l'importance numérique de la population.

Le marquage de ces parasites ne présenterait aucune difficulté puisque les animaux sur lesquels ils vivent peuvent, le cas échéant, être rendus radio-actifs.

On a, par exemple, injecté à des rats blancs et à des lapins du P^{32} en quantité suffisante pour que les moustiques absorbent environ 1.000 cpm de P^{32} par repas de sang. Des résultats analogues ont été obtenus par d'autres chercheurs. Le P^{32} a été utilisé pour déterminer la quantité de sang que les puces et les moustiques absorbent par "repas".

On a cependant rendu radio-actifs certains parasites internes, ce qui a permis d'établir exactement quelles sont leurs relations avec les animaux-hôtes. On a ainsi constaté que le parasite de la fièvre tierce bénigne, marqué à l'aide de fer^{55} , témoignait d'une préférence pour les jeunes globules rouges du sang.

Un grand nombre d'autres études intéressantes de ce genre ont été effectuées, à l'aide de radio-isotopes, sur des protozoaires, des bactéries et des virus.

Diverses recherches, effectuées par ce moyen sur les vers intestinaux, ont fait directement apparaître les relations existant entre le parasite et l'hôte. Il y a lieu de penser que des constatations extrêmement utiles pourraient être faites en utilisant des radio-isotopes émetteurs de rayons gamma pour suivre les déplacements des parasites à l'intérieur du corps de l'animal-hôte.

La lutte contre les insectes vecteurs de maladies oblige à demeurer constamment en alerte, car presque chaque effort entrepris par l'homme dans ce domaine est suivi d'une riposte de ces insectes.

L'emploi, en grand, des nouveaux insecticides à effet rémanent a abouti à l'apparition d'une résistance chez les insectes, ce qui oblige à utiliser des quantités plus fortes de nouveaux insecticides plus actifs.

Lorsque la lutte est menée principalement à l'aide d'insecticides, d'autres facteurs de destruction des insectes — tels que les parasites naturels et les prédateurs, les mesures d'assainissement les travaux de drainage, les efforts tendant à réduire l'importance du réservoir d'animaux servant d'hôte, etc.— en pâtissent généralement et il n'est pas toujours possible de prévoir, dans ce cas, les résultats des efforts entrepris.

L'emploi des radio-isotopes permet de faire progresser les recherches fondamentales en matière de lutte contre les insectes vecteurs de maladies et les microorganismes pathogènes. Plus de 30 insecticides différents ont été marqués au moyen de substances radioactives.

Les radio-isotopes ont déjà rendu de grands services dans les recherches effectuées en vue de déterminer la porte d'entrée des insecticides, leurs effets physiologiques et la localisation de ces effets, et d'établir d'une manière générale ce qu'il advient de la substance insecticide après que celle-ci a pénétré dans le corps de l'insecte. Les radio-isotopes ont, de même, été utilisés pour étudier la résistance de certains insectes aux insecticides.

L'or radioactif Au ¹⁹⁸ a été utilisé par l'auteur du présent article pour déterminer la superficie couverte par les pulvérisations d'insecticides ou d'autres substances, effectuées à partir d'avions. La technique des radio-isotopes présente plusieurs avantages sur celle des traceurs colorés lorsqu'il s'agit de déterminer les résultats des pulvérisations d'insecticides pratiquées de cette manière; elle assure notamment une plus grande exactitude, abrège la durée du travail d'évaluation, exige un personnel moins nombreux et permet de mesurer les dépôts sur la végétation et les surfaces irrégulières.

Cette technique devrait être utilisée également pour déterminer l'efficacité des générateurs de brouillards ou de fumées d'insecticides ainsi que celle d'autres méthodes de dispersion des insecticides.

Les prédateurs et les parasites jouent un rôle très important dans la lutte contre les insectes vecteurs de maladies et nombre d'insectes prédateurs et de parasites, ainsi que d'autres animaux, sont devenus, lors des expériences de ce genre, radioactifs après avoir dévoré des insectes marqués.

* * *

Les radiations émises par certains radio-isotopes et les rayons X offrent également un moyen efficace pour neutraliser ou tuer les insectes vecteurs de maladies, les organismes pathogènes et les parasites. On disposera sans doute à l'avenir de quantités considérables de déchets hautement radioactifs provenant des réacteurs atomiques et qui pourront être d'une grande utilité à cet égard.

L'éradication des chrysomeyies a été réalisée à Curaçao et on se propose de l'entreprendre également dans le sud-est des États-Unis. De nombreuses études ont paru sur l'éradication des mouches à fruits et d'autres insectes au moyen des rayons X.

Lors d'expériences faites par l'auteur, la quantité de radiations nécessaires pour tuer des insectes de six espèces infestant les denrées alimentaires a été de 64.000 roentgens, en utilisant le Tantalum ¹⁸² et le Cobalt ⁶⁰. L'irradiation d'insectes adultes au moyen de 16.000 — 32.000 roentgens a permis d'enrayer la reproduction.

Les radiations émises par des radio-isotopes offrent un moyen de tuer les organismes pathogènes dans le corps de l'animal-hôte ou d'en enrayer le développement grâce peut-être à la forte absorption par ces organismes, d'éléments métaboliques actifs. L'ingestion de P³² par des moustiques a enrayer le développement de parasites du paludisme au stade des oocystes.

On a observé que les globules rouges du sang qui véhiculent des parasites du paludisme absorbent une plus grande quantité de P³² que des globules normaux, probablement par suite d'un métabolisme plus intense.

Dans l'étude du paludisme, on a eu recours également au radio-fer Fe^{55} et Fe^{59} . Trois espèces de trypanosomes, protozoaires qui provoquent la maladie du sommeil, ont été traitées au moyen de radiations émises par le radium ou au moyen de rayons X et sont devenues non infectieuses ou ont été tuées.

De nombreuses recherches ont été effectuées par la méthode des radio-isotopes en vue de combattre ou de réduire les infections dues à diverses maladies bactériennes et virales, et il y a lieu d'en attendre des résultats fort intéressants.

L'application de l'énergie atomique à l'étude des maladies véhiculées par des insectes a ouvert la voie à des recherches riches en promesses et en résultats et l'on peut s'attendre, dans un proche avenir, à de nouvelles découvertes d'importance majeure, susceptibles de contribuer à l'amélioration de la santé humaine.

APERÇU MÉTÉOROLOGIQUE DU MOIS DE JANVIER 1956

L. C. Larose, météorologiste
Ferme Expérimentale, Normandin, Qué.

Jamais au cours des vingt dernières années le mois de janvier ne s'est montré aussi clément. La température moyenne du mois, telle que notée à la Ferme Expérimentale de Normandin, s'est élevée à 12 degrés au-dessus de zéro, soit treize degrés plus haut que la normale. En janvier 1944, la température avait bien atteint une moyenne inusitée de 9 degrés, mais cette année nous brisons ce record: janvier dernier a été aussi chaud qu'un mois normal de février. Notons toutefois que la plus basse température moyenne de janvier, survenue en 1945, a été de 8 degrés sous zéro.

En temps régulier on peut compter en janvier vingt-deux nuits où la température descend sous zéro; au dernier janvier on a vécu la situation inverse: vingt et une nuits sans que le thermomètre ne descende sous zéro. De plus, on ne compte généralement que deux jours où le thermomètre s'élève au delà du point de dégel; en janvier dernier nous n'avons eu que quatre jours de dégel. En réalité si la moyenne du mois a été aussi tempérée,

nous ne le devons pas à des journées tellement plus chaudes mais bien plutôt à des nuits moins froides.

La plus basse température observée durant janvier n'a été que vingt-six sous zéro; les registres indiquent toutefois que l'année 1942 a vu cinquante-trois sous zéro. Nous en sommes loin: la moyenne générale des températures extrêmes de nuits est de trente-neuf sous zéro.

Nous avons mentionné indirectement tantôt que l'écart entre les températures de nuit et de jour s'était restreint. De 19 degrés qu'il est normalement, il est tombé à 14: encore une fois disons que nous le devons à une insolation plutôt paresseuse. Celle-ci, basée sur les heures d'apparition du soleil brillant, a été inférieure à la moyenne d'environ 16%. Nous pouvions nous attendre pourtant à trois heures de beau soleil par jour en janvier; nous n'en avons eu que deux heures et demie en moyenne. Le soleil doit paraître plus souvent en février; la normale est de quatre heures par jour.

La quantité de neige tombée depuis l'automne jusqu'au premier février a été faible. Au début de février la précipitation totale est de trente-cinq pouces: la moyenne est d'environ cinquante-deux pouces. A pareille date l'an dernier, la précipitation en neige s'élevait à plus de six pieds. Comme il est plutôt rare qu'un janvier plus chaud que normal soit exempt de pluie, ajoutons qu'il n'est tombé qu'un demi-pouce de pluie en janvier dernier: c'est le double de la normale. Cependant, il ne semble pas exister de relation directe entre la température moyenne de janvier et la quantité de pluie tombée. En passant, rappelons qu'en janvier 1950, il était tombé près d'un pouce et demi de pluie, (température moyenne du mois, zéro degré). Il s'en était suivi une répercussion désastreuse sur les récoltes de foin et sur les pâturages. Nous ne nous attendons pas à un même malheur cette année par suite des conditions climatiques de janvier dernier, mais nous pouvons craindre tout de même qu'une très forte population d'insectes dommageables survivra à l'hiver.

REVUE DES LIVRES

KUENEN, P. H., professeur de Géologie, Université de Groningen. *Realms of Water*. Un volume 6 x 9, 328 pages. Cleaver-Hume Press Ltd., 31 Wright's Lane, Kensington, London, W8.

Le professeur Kuenen, de Groningen, en Hollande, est non seulement un géologue de haute réputation, bien connu des deux côtés de l'Atlantique, mais un homme qui a parcouru le monde et a même sondé les océans. Il peut décrire de façon si agréable les choses qu'il a vues, que son volume, abondamment illustré, plaira non seulement aux étudiants de toute catégorie mais aussi à tous ceux que la nature intéresse.

On est souvent porté à négliger certains phénomènes comme le rôle de l'eau dans la nature, par exemple. Dans son volume, Kuenen présente des idées nouvelles sur la puissance réelle de l'eau qui, par ses propriétés particulières, façonne constamment les paysages et influence les climats. Des chapitres importants de cet ouvrage sont consacrés à l'étude de la géographie physique, de la météorologie et de l'océanographie ainsi qu'à d'autres domaines connexes. Les sujets les plus captivants sont tour à tour abordés, depuis les glaciers si imposants sans négliger les profondeurs stagnantes de la Mer Noire, depuis la formation des nuages jusqu'à l'étude des sombres grottes souterraines. Les rivières, les lacs et les chutes sont autant de sujets agréablement traités. Partout dans ce volume, on y voit se refléter l'expérience personnelle de l'auteur. Certains problèmes, comme par exemple l'étude des fonds marins si compliqués de l'Indonésie, ou la construction du barrage du Zuyder Zee, une des plus grandes victoires modernes de l'homme sur la nature, sont l'objet d'une attention particulière.

L'abondance d'esquisses, de dessins isométriques géologiques, de croquis et de photographies de toutes sortes ajoute de l'intérêt à un volume de ce genre. Les étudiants en géologie tout particulièrement y puiseront de précieuses informations et tous ceux qui sont intéressés d'une façon ou d'une autre aux sciences naturelles, trouveront dans ce volume de Kuenen, un des principaux phénomènes de la nature traité de façon pittoresque.

ÉTUDES SUR QUELQUES PLANTES AMÉRICAINES

IV.— CAREX HYBRIDES

par

l'abbé Ernest LEPAGE

École d'Agriculture, Rimouski

Il est assez facile, dans bon nombre de cas, de se rendre compte sur le terrain de la présence d'un *Carex* hybride, si le récolteur garde en mémoire les caractères des espèces parentes. Il suffira ensuite, au laboratoire, d'une analyse critique de la plante hybride et des parents présumés pour vérifier ses soupçons et aboutir à des conclusions assez sûres. Plus difficile est le problème, si la découverte n'a lieu qu'au laboratoire. Heureux alors le botaniste qui peut s'aider d'un bon cahier d'herborisation, que vient compléter un carnet de notes prises au moment de la récolte. Nombre de cas sont cependant très ardues et temporairement insolubles, s'il s'agit d'un nouvel hybride, représenté seulement par des spécimens trop jeunes ou incomplets, recueillis au hasard par des personnes peu familières avec la flore de l'endroit ou par des botanistes anxieux de s'assurer un « record » pour telle plante, quel que soit le degré de maturité des récoltes. Le problème est particulièrement épineux avec des hybrides issus d'espèces bien différentes, tel que le *Carex* \times *Oneillii*, qui provient du croisement de *Carex Hindsii* et *C. rostrata*.

Le fait qu'un *Carex* soit stérile ou fertile ne constitue pas un critère valable pour distinguer un hybride ou une variation d'une espèce connue. Ces plantes sont anémophiles (pollinisées par le vent) et assez souvent stériles dans les endroits trop abrités ou trop exposés aux grands vents. Par contre, les hybrides plus ou moins fertiles ne sont pas rares.

On se demandera probablement pourquoi nous avons décrit comme hybrides des plantes qu'on pourrait apparemment tout aussi bien considérer comme variétés ou formes des espèces auxquelles elles ressemblent davantage. Disons d'abord que certains cas, comme le *Carex* \times *anticostensis*, sont assez évidents: la plante stérile vit en société avec ses parents, dont elle combine fort bien les caractères. Cependant, le signe le plus important, à notre avis, que tel *Carex* est un hybride, c'est le décousu des

caractères chez le même sujet et souvent sur le même épi: feuilles tantôt planes, tantôt révolutes (ou involutes); styles tantôt bifides, tantôt trifides; périgynes à deux akènes, chacun pourvu d'un style; périgynes tantôt plans-convexes, tantôt biconvexes; akènes tantôt lenticulaires, tantôt trigones; écailles tantôt unives, tantôt trinervées; coalescence des écailles: deux écailles sont soudées l'une à l'autre par la base ou sur toute leur longueur pour n'en former qu'une seule à deux nervures principales plus ou moins distantes.

La description des hybrides n'est pas sans utilité. D'abord, ce sont de vraies plantes qui méritent de porter un nom, que ce nom soit un binôme ou une formule constituée par les noms des espèces procréatrices reliés par le signe de multiplication. De plus, et c'est là, croyons-nous, un avantage très important, cela contribue à sauvegarder la réputation des bonnes espèces (les moralistes seraient peut-être d'un autre avis). Qu'avons-nous gagné, par exemple, à décrire au rang de variété ou de forme une foule de variations (dont la majorité semble d'origine hybride), qu'on a subordonnées au *C. salina* et aux espèces affines, sinon à obscurcir le concept de bonnes espèces, telles que les *C. recta* et *C. subspathacea*, au point qu'il devient parfois assez difficile de les distinguer comme de bonnes variétés. Il n'est pas surprenant ensuite que les taxonomistes, un peu désarmés devant ce mélange déroutant d'intermédiaires, préfèrent ne plus distinguer ces espèces, sous le prétexte bien commode que ces taxa se relient l'un à l'autre par une chaîne de gradients, que la gradation entre ces espèces est si imperceptible que les lignes de démarcation n'existent pas entre elles. Pour être logique, pourquoi ne pas englober sous une même espèce collective les *Carex* suivants: *aquaticus*, *Bigelowii*, *paleacea*, *recta*, *salina* et *subspathacea*, tous reliés l'un à l'autre par des intermédiaires? Le cas du *C. aquaticus* est particulièrement compromettant, comme nous le verrons plus loin.

Dans la présente étude, ces plantes ont été traitées comme de bonnes espèces, parce que nous croyons qu'elles sont telles, une fois qu'on les a « nettoyées » des hybrides. Pour ceux-ci, ils représentent, à notre avis, un matériel raisonnablement homogène. Bien que ces hybrides oscillent tantôt vers l'un, tantôt vers

l'autre de leurs parents, il sera assez facile de les identifier, à condition, bien entendu, que l'on n'ait pas une conception trop élastique des espèces parentes.

On remarquera que la majorité des hybrides, dont il sera ici question, se rencontrent dans les tribus des *Cryptocarpae* Tuckerm., des *Limosae* Tuckerm. et des *Acutae* Fries. Les croisements entre espèces de tribus différentes sont aussi fréquents qu'à l'intérieur d'une même tribu. Cela démontre la grande affinité biologique qui existe entre ces tribus, groupements qui ne sont peut-être qu'un artifice utile à l'identification des espèces.

Si les hybrides sont si fréquents, cela provient sans doute de la promiscuité des espèces sur le terrain. Pour s'en convaincre, on n'aura qu'à lire les travaux de POLUNIN (1948), de BÔCHER (1954) et de la plupart des phytogéographes qui ont étudié la flore de l'Arctique, et l'on verra que les espèces qui se croisent si souvent sont également celles qui entrent dans les mêmes associations. Pour notre part, nous connaissons mieux les prairies côtières de la baie James, où se rencontrent, à des milliers d'exemplaires et entremêlées les unes aux autres, les espèces suivantes: *C. aquatilis*, *C. paleacea*, *C. recta*, *C. salina*, *C. subspathacea*, *C. limosa* et, sur la frontière moins saline, *C. Bigelowii*. Aucun autre groupe de plantes, sauf peut-être les *Salix*, n'est représenté par autant d'espèces du même genre, qui vivent dans un contact aussi intime.

Une dernière remarque nous semble opportune. Dans cette ségrégation des hybrides, nous nous sommes efforcé de ne pas confondre les caractères vraiment spécifiques avec ceux qui varient sous l'influence des conditions écologiques, telles que le degré de salinité, d'exposition, de compétition, etc. Ainsi, dans certains habitats, un *C. salina* de petite taille et un *C. subspathacea* très développé, croissant côte à côte, ne sont guère plus rapprochés l'une de l'autre, au point de vue taxonomique, que les extrêmes contraires. Un *C. subspathacea* de petite taille, à tige recourbée, provenant d'un sol où la végétation est clairsemée et balayée par les vents, n'est pas plus typique, pour nous, que la plante à tige haute et dressée, que nous rencontrons dans une prairie côtière, où la végétation est dense, le sol abondant et riche. Les caractéristiques

tères végétatifs sont un peu différents, mais la forme des écailles, des périgynes et des akènes demeure bien comparable.

Nous avons utilisé les abréviations suivantes, tirées de LANJOUWET STAFLEU (1954), pour indiquer les herbiers d'où proviennent un certain nombre d'échantillons que nous avons étudiés:

BH = Bailey Hortorium, Cornell University, Ithaca, N.Y.

CAN = National Museum, Ottawa.

DAO = Ministère de l'Agriculture, Ottawa.

GH = Gray Herbarium, Harvard University, Cambridge, Mass.

LAT = St. Vincent College, Latrobe, Pennsylvania.

MT = Herbar Marie-Victorin, Institut Botanique, Montréal.

MTJB = Jardin Botanique de Montréal.

US = National Museum, Smithsonian Institution, Wash., D.C.

Quant aux autres qui sont cités sans indication de provenance, ils sont conservés, soit dans l'herbier de l'auteur, soit dans celui de Catholic University of America, Wash., D.C., soit au St. Vincent College, Latrobe, Pennsylvania.

Nous voulons exprimer toute notre gratitude aux personnes suivantes qui nous ont prêté du matériel d'herbier: J. A. Calder, Ministère de l'Agriculture, Ottawa; H. J. Scoggan, Musée National, Ottawa; Ernest Rouleau, Institut Botanique de Montréal; A. C. Smith, U.S. National Museum, Washington, D.C.; C. E. Kobuski, Gray Herbarium, Cambridge, Mass.; Ethel Z. Bailey, Bailey Hortorium, Ithaca, N.Y.; Rev. Arthème Dutilly, The Catholic University of America, Washington, D.C.; Rev. Maximilian Duman, St. Vincent College, Latrobe, Penn. L'appui que nous avons reçu de Marcel Raymond, du Jardin Botanique de Montréal, est inappréciable; il n'a pas épargné son temps pour nous fournir des spécimens d'herbier, des références bibliographiques importantes et des suggestions fort utiles.

CAREX × **anticostensis** (Fernald), stat. nov.

C. rostrata Stokes var. *utriculata* (Boott) Bailey × *C. miliaris* Michx. var. *major* Bailey.— *C. rostrata* var. *anticostensis* Fernald, *Rhodora* 44: 329, Pl. 715, fig. 5 et 6, (1942); M. Raymond, *Canad. Jour. Res. C*, 28: 427, (1950) in part.— *C. vesicaria* var. *Grahamii* Victorin, *Contrib. Lab. Univ. Montréal*, no. 15: 260 et fig. 3, (1929), non Boott.

QUÉBEC: Petites-Rivières, île d'Anticosti, en eau peu profonde, sur le calcaire, 20 juillet 1926, *Victorin & Rolland 25767* (MT). — Pease Basin, between Mts Logan and Pembroke, Aug. 24, 1923, *M. L. Fernald and L. B. Smith 25597* (GH, CAN; × *C. mainensis*). — Vieux-Comptoir, baie James, 52° 37' N., 78° 42' W., dans un étang a sphaignes, 7 août 1954, *Lepage 32273, 32277*.— Ibid., 11 août 1954, *Lepage 32329, 32331*.

ILES ST-PIERRE ET MIQUELON: Pointe Blanche, Saint-Pierre, 29 juil. 1931, *M. le Hors* (DAO; × *C. mainensis*).— Marais Sauveur, Langlade, July 28, 1945, *M. le Hors* (GH).— Ibid., Aug. 24, 1945, *M. le Hors* (GH).— Ibid., 14 juil. 1946, *M. le Hors* (DAO; × *C. mainensis*).

Nous n'avons pas vu l'holotype du *C. rostrata* var. *anticostensis*, *Victorin & Rolland 25767*, conservé à l'Herbier Gray, mais nous en avons étudié un isotype provenant de l'Herbier Marie-Victorin. Cette récolte manque d'une partie de son système racinaire et la figure publiée par VICTORIN (loc. cit.), excellente par ailleurs, nous montre une plante sans rhizome, ce qui est douteux pour le *C. vesicaria* var. *Grahamii* authentique (1) et n'est certainement pas exact pour notre plante, comme nous le verrons bientôt. Après une description sommaire de son var. *anticostensis*, FERNALD (loc. cit.) ajoute, de son côté: « A very doubtful plant ». Nos propres récoltes proviennent d'un étang peu profond, presque à sec au moment de nos visites, et croissaient dans un épais tapis de sphaignes, de sorte qu'il nous a été facile de nous assurer de bons spécimens. Pour une meilleure compréhension de cette plante, nous en donnons une description complète.

Plante de 6-8 dm de hauteur (parfois moins), à rhizomes horizontaux et écailleux. Sa base purpurine aphyllopodique est moins spongieuse que celle du *C. rostrata*. Les feuilles, larges de 3-4.5 mm, de la hauteur du chaume, sont planes ou involutées sur

1. Carl G. Alm (Upsal) et Marcel Raymond (Montréal) doivent publier conjointement sur le *C. Grahamii* Boott. Environ 300 spécimens de ce complexe ont été examinés et l'histoire complète en a été retracée par toute la littérature botanique scandinave. Il s'agit de l'hybride *C. saxatilis* L. × *C. vesicaria* L.. Le type de *C. Grahamii* est stérile. Il se trouve aussi que le nom n'est pas bon, étant postérieur à *C. stenolepis* Lesser, Reise durch Norwegen nach den Loffoden durch Lappland und Schweden. Berlin, 1831. Autre synonyme: *C. vesicaria* var. *alpigena* Fr. (Note de Marcel Raymond).

la marge, parfois légèrement canaliculées, septées-noduleuses, un peu scabres vers leur extrémité. Chaume triangulaire-aigu, un peu scabre sous l'inflorescence. La bractée inférieure, foliacée, est environ de la longueur de l'inflorescence. Épis staminés 1-4. Épis pistillés 1-3 (rarement 4), cylindriques à oblongs, sessiles à subsessiles, mesurant 8-10 mm de diamètre par 2-3 (-4) cm de longueur. Écailles brun pourpre, à marge scarieuse surtout à l'apex, obtuses à aiguës, plus courtes que le périclype. Périclypes 3.5-6 mm de longueur, oblongs-elliptiques, nervés, à bec tronqué, émarginé ou court denté (jusqu'à 0.2 mm). Style tantôt bifide, tantôt trifide. Anthères 1.8-2.0 mm de longueur. Akènes abotifs.

Les *C. rostrata* var. *utriculata* et *C. miliaris* var. *major* possèdent tous deux des rhizomes horizontaux; chez le premier, ces rhizomes peuvent atteindre 3 dm de longueur; chez le second, ils sont courts et les tiges fertiles qu'ils portent sont distantes de 1 à 2 cm environ. Chez l'hybride, les tiges fertiles sont distantes d'environ 9 cm sur un rhizome de longueur intermédiaire entre les parents. Notons aussi que les feuilles sont plus courtes que le chaume chez *C. miliaris* var. *major* et qu'elles le dépassent beaucoup chez *C. rostrata* var. *utriculata*; ici encore, l'hybride tient une position intermédiaire.

Les plantes de l'île d'Anticosti et des îles St-Pierre et Miquelon sont semblables. Celles de la baie James ne sont pas absolument uniformes. Le no 32331 est comparable à l'isotype que nous avons étudié. Chez le reste du matériel, les épis sont un peu plus étroits. Dans le petit marais d'où ces plantes proviennent, se rencontraient aussi *C. miliaris* var. *miliaris* et var. *major*, ainsi que *C. rostrata* var. *rostrata* et var. *utriculata*. Éliminons les croisements *C. miliaris* × *rostrata* et *C. miliaris* var. *major* × *rostrata*, que nous étudierons plus loin. Il reste une possibilité pour l'hybride *C. miliaris* × *rostrata* var. *utriculata*, qui nous expliquerait peut-être la présence de feuilles parfois involuées chez l'hybride, mais ceci, nous l'avouons, n'est pas très facile à prouver, sur une base taxonomique seulement, étant donnée la variabilité des espèces procréatrices, dont il est ici question.

CAREX × ANTICOSTENSIS nm. **longidens** nov. notamorpha
C. miliaris var. *major* × *C. rostrata* var. *utriculata*.

Radices et basis C. miliari similes. Folia angusta (2-3 mm lata), parce nodulosa, culmo breviora. Spiculae masculae 1-3. Spiculae femineae 1-2, subsessiles vel inferior pedunculata, pedunculo ca. 2-3 cm longo (18 cm in uno specimine). Squamae femineae ovatae vel ovato-lanceolatae, obtusae, vel acutae vel acuminatae, apice scariosae. Utriculi rostrum bidentatum, dentibus usque ad 0.5 mm longis. Stylus nunc bifidus nunc trifidus.

Système racinaire et base de la plante semblables au *C. miliaris*. Feuilles étroites (2-3 mm), peu noduleuses et plus courtes que le chaume. Épis staminés 1-3. Épis pistillés 1-2, subsessiles ou l'inférieur pédonculé, le pédoncule mesurant 2-3 cm de longueur. Écailles des épis pistillés ovées ou ovées-lancéolées, obtuses, aiguës ou acuminées, scarieuses à l'apex. Bec des périgynes bidenté, les dents mesurant jusqu'à 0.5 mm de longueur. Styles tantôt bifides, tantôt trifides.

QUÉBEC: Ungava Bay, Fort Chimo area, 58° 07' N., 68° 23' W., Aug. 4, 1948, *J. A. Calder 2355* (Holotype, Division de Botanique, Ministère de l'Agriculture, Ottawa). Distribué sous le nom de *C. physocarpa* Presl et *C. saxatilis* var. *major* Olney.

Cette plante représente, à notre avis, le même croisement que celui du *C. × anticostensis* typique, mais ici les caractères des deux parents sont plutôt juxtaposés que fondus ensemble, comme c'est le cas le plus fréquent. A l'instar du *C. miliaris* var. *major*, la base n'est pas spongieuse, les feuilles sont moins longues que le chaume, les épis staminés assez courts et les écailles brun pourpre sont scarieuses à l'apex. Par contre, la forme des écailles et des périgynes est celle du *C. rostrata* var. *utriculata*. Comme caractères intermédiaires: des feuilles faiblement noduleuses et la présence de 2 ou 3 stigmates. Ce *Carex* ressemble superficiellement au *C. physocarpa* Presl (*C. saxatilis* var. *major* Olney, non *C. miliaris* var. *major* Bailey), mais chez ce dernier, les feuilles ne sont pas noduleuses, le bec du périgyne est tronqué ou tout au plus émarginé et le style est toujours bifide.

CAREX × ANTICOSTENSIS nm. **minor** nov. nom. (Fig. 1).

C. miliaris × *rostrata*.— *C. rostrata* × *saxatilis* var. *miliaris* Fernald, Rhodora 10: 48, (1908).

QUÉBEC: growing with the two parents, boggy margin of a pool altitude 1100 meters, near the northern end of Table-Top Mountain, Gaspé Co. Aug. 13, 1906, *M.L. Fernald & J. F. Collins no. 188* (Holotype et isotypes, GH).

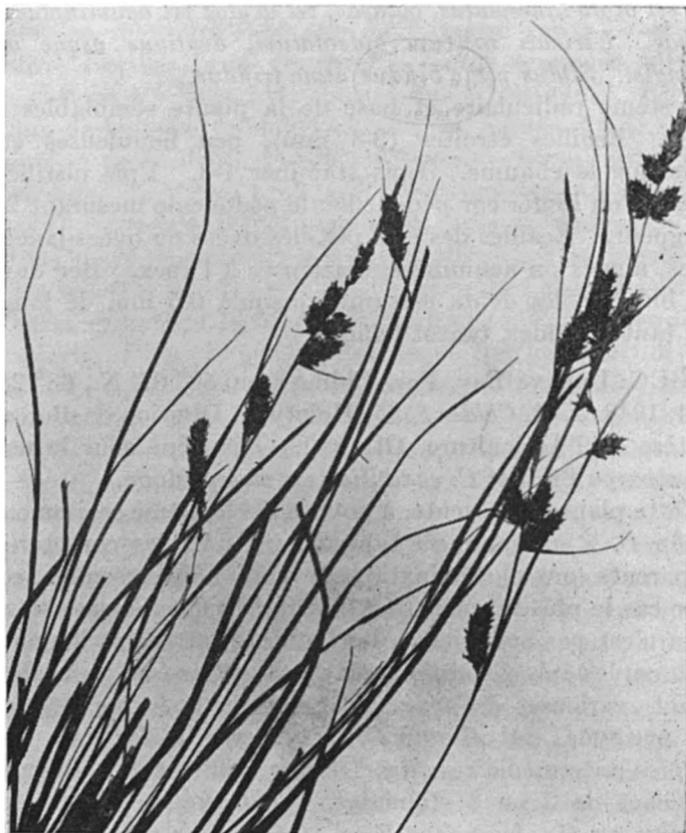


Fig. 1.—*Carex* × *anticostensis* (Fern.) Lepage nm. *Minor* Lepage; portion de l'holotype, Fernald & Collins 188. (Photo Lacombe).

FERNALD (loc. cit.) en a donné l'excellente description qui suit: . . . *quam C. saxatilis* var. *miliaris* (Michx.) Bailey *vix minus gracilis*; *culmis 2.5-4 dm altis supra scabris*; *foliis planis elongatis 2-3 mm latis*; *spicis fertilibus 1-5 varie dispositis nunc omnibus*

vel fere omnibus arcte aggregatis nunc remotis 1-3 cm longis; perigyniis stramineis ovoideis obscure nerviis vel enerviis; rostro brevi acuto bidentato; squamis purpureis in eodem specimine longitudine diversis obtusis vel acuminatis; acheniis plerumque abortivis.

Pour être complet, ajoutons que les feuilles sont un peu noduleuses, l'épi staminé ordinairement solitaire, le bec des périgynes parfois émerginé et les styles tantôt bifides, tantôt trifides. Cette plante ressemble au *C. miliaris* par ses feuilles étroites (ordinairement 2 mm), ses épis pistillés souvent courts et jumeaux, son épi staminé solitaire, ses écailles parfois obtuses et généralement scarieuses à l'apex, le bec des périgynes relativement court et le style souvent bifide. Du *C. rostrata*, il a hérité des feuilles noduleuses, des écailles aiguës ou acuminées, des périgynes à bec bidenté et des styles souvent trifides.

CAREX × ANTICOSTENSIS nm. **inflatior** nov. nm.

C. miliaris var. *major* × *C. rostrata* var. *rostrata*.

A typo differt utriculis orbiculato-ovatis inflatis.

QUÉBEC: marais desséché près du lac Manik, riv. Roggan, Ungava, environ 54° 12' N., 22 août 1950, *Lepage 12779* (*C. rostrata*; holotype, Jardin Botanique de Montréal).

Ce notamorphe se distingue de l'espèce par la forme moins allongée des périgynes, tout comme le *C. rostrata* diffère de son var. *utriculata*.

CAREX × **physocarpoides** hybr. nov.

C. physocarpa Presl × *C. rostrata* Stokes, Hultén, Fl. Alaska & Yukon, p. 382, (1941).

Planta stolonifera (?) 6-8 dm alta. Culmus triqueter acutangulus vel obtusangulus, laevis aut supra parce scaber. Folia culmum aequantia vel superantia, nodulosa (sed minus quam in C. rostrata), plana, apice scabra. Spiculae masculae 1-5, plerumque arcte aggregatae. Spiculae femineae 1-3, subsessiles, ima pedunculata, 3-4 cm longae. Bractee foliaceae, superiores reductae, inferior inflorescentiam aequans aut superans. Squamae femineae atropurpureae, acutae vel obtusae, rarius acuminatae, utriculis aequi-

longae vel breviores. Utriculi ovati, 4-5 mm longi, praeter marginales nervos enerviï vel obscure nerviï, rostro emarginato vel breve bidentato. Stylus nunc bifidus nunc trifidus. Antherae 2.0-2.5 mm longae.

Plante stolonifère (?) mesurant 6-8 dm de hauteur. Chaume triangulaire aigu ou obtus, lisse ou un peu scabre sous l'inflorescence. Feuilles de la hauteur du chaume ou plus longues, noduleuses (moins que chez *C. rostrata*), planes, scabres vers leur extrémité. Épis mâles 1-5, généralement tassés les uns sur les autres. Épis pistillés 1-3, subsessiles, l'inférieur pédonculé, mesurant 3-4 cm de longueur. Bractées foliacées, l'inférieure égalant ou dépassant l'inflorescence, les autres de taille réduite. Écailles des épis pistillés pourpre foncé, aiguës ou obtuses, rarement acuminées, de même longueur ou plus courtes que les périgynes. Périgynes ovés, long. 4-5 mm, sans nervures (sauf les deux nervures marginales) ou obscurément nervés, le bec étant émarginé à court denté. Style tantôt bifide, tantôt trifide. Anthères 2-2.5 mm de longueur.

ALASKA, Lower Yukon River Distr.: region of the Tikchik and Wood River Lakes, north of Nushagak, June 15 — Sept. 1, 1935, *J. B. Mertie 34* (Holotype, U.S. National Museum, Washington, D.C.).— Eastern Pacific Coast Distr.: Yes Bay, July 28, 1895, *Thos. Howell 1689* in part (US).

Cet hybride est un excellent intermédiaire entre les parents précités. Du *C. physocarpa* lui viennent les caractères suivants: épis staminés imbriqués, écailles scarieuses et souvent arrondies à l'apex, périgynes souvent dépourvus de nervures (sauf les marginales) avec un bec parfois émarginé et le style souvent bifide. Du *C. rostrata* nous retrouvons les feuilles noduleuses, les épis staminés nombreux, des périgynes à bec souvent denté et un style parfois trifide.

HULTÉN (loc. cit.) fut le premier à signaler cet hybride, sous lequel il cite 6 collections. Nous n'avons pas vu les récoltes de J. P. Anderson, mais nous avons pu étudier les trois autres, qui sont conservées à l'U.S. National Museum. *J. B.*

Mertie 34 est un excellent représentant de ce croisement. D'apparence il semble un peu plus rapproché du *C. physocarpa*. *Howell 1689* contient deux éléments distincts: la plante de droite est un bon paratype de *C. × physocarpoides*; celle de gauche, quoique stérile, est un *C. rostrata* var. *utriculata*. La troisième feuille d'herbier est *Mendenhall, July 26, 1895, Helpmejack, above Beaver City*. Cette collection fut d'abord citée dans un rapport de MENDENHALL (1902), sous le nom de *C. utriculata* Boott. Cette identification, faite par Coville et Wight, fut remplacée plus tard par *C. laevirostris* Blytt (dét. Mackenzie) et par *C. physocarpa × rostrata* (dét. Hultén). Pour nous, les épis staminés courts et assez gros, les feuilles à peine noduleuses, la forme des périgynes, la longueur du bec et des dents, l'écaille arrondie et généralement pas scarieuse à l'apex, le classent sans doute dans le *C. membranacea* Hook.

CAREX × **Oneillii** nov. hybr.

C. Hindsii C.B. Clarke × *C. rostrata* Stokes.

Planta stolonifera (?), 7-8 dm alta. *Culmus obtusangulus laevis*. *Folia culmum superantia, 4-6 mm lata, plana, apice complicata marginibus et in medio nervo scabra. Spiculae masculae 3-5 aggregatae. Spiculae femineae 2-4, subsessiles, erectae, densiflorae, 2.5-5.0 cm longae, 7-10 mm latae. Bractee foliaceae, basi fere subspathaceae, inflorescentiam superantes. Squamae masculae atrobunneae, obtusae vel rotundatae, margine scarioso variabili. Squamae femineae brunneae, uninerviae, oblongae vel ovatae, obtusae, rarius acutae, margine scarioso variabili. Utriculi squamis longiores latioresque, 3-5 mm longi, 1.0-1.2 mm lati, bene nervii, late lanceolati (in specimine fertili magis inflati), basi stipitati, rostrum versus sensim attenuati, rostro truncato vel breve bidentato, dentibus ca. 0.1 mm longis. Nux 1.8-2.0 mm longa, trigona obovata, lateribus haud concavis. Stylus gracilis nunc bifidus nunc trifidus. Antherae 2.0-2.5 mm longae. Planta interdum fertilis cum praesumptis genitoribus crescens.*

Plante stolonifère (?) de 7-8 dm de hauteur. Chaume lisse à angles obtus. Feuilles (larg. 4-6 mm) dépassant le chaume, noduleuses, planes, avec apex replié et scabre sur la marge, ainsi que sur la nervure médiane. Épis staminés 3-5, tassés les uns

sur les autres. Épis pistillés 2-4, subsessiles, dressés, densiflores, long. 2.5.-5.0 cm, larg. 7-10 mm. Bractées foliacées, presque subspathiformes à la base, dépassant l'inflorescence. Écailles des épis staminés brun foncé, obtuses à arrondies à l'apex, avec marge scarieuse de largeur variable. Écailles des épis pistillés de couleur brune, univerves, oblongues à ovées, obtuses, rarement aiguës, avec marge scarieuse de largeur variable. Périgynes (long. 3-5 mm; larg. 1.0-1.2 mm) plus longs et plus larges que les écailles, bien nervés, largement lancéolés (plus dilatés chez les spécimens fertiles), stipités à la base et atténués vers le bec, lequel est tronqué à court denté, les dents mesurant environ 0.1 mm de longueur. Akène (long 1.8-2.0 mm) triangulaire et obové, dont les parois ne sont pas concaves. Style grêle tantôt bifide, tantôt trifide. Anthères 2.0-2.5 mm de longueur. Plante parfois fertile.

ALASKA, Western Pacific Coast Distr.: Naknek Peninsula, wet sandy lake shore, Aug. 28, 1948, *Lepage 24133* (Holotype, Catholic Univ. of America, Washington, D.C., distribué sub nom. *C. rostrata*).

Vu la grande disparité des espèces procréatrices, c'est un hybride un peu surprenant, dont nous aurions eu bien de la peine à découvrir l'origine, si nous ne l'avions récolté nous-même en compagnie de *C. Hindsii* et *C. rostrata*. A première vue, il ressemble au *C. rostrata*, dont il possède les feuilles septées-nodules, les épis staminés nombreux, les gros épis pistillés et les périgynes dilatés, quand la plante est fertile. Cependant, on doit attribuer au *C. Hindsii* les épis staminés courts et tassés, les périgynes stipités à la base et assez caducs, les écailles brunes et souvent scarieuses, ainsi que ses akènes à parois légèrement convexes. C'est un fait reconnu que les *Carex*, dont le style est bifide, possèdent des akènes lenticulaires, alors qu'ils sont triangulaires chez les espèces tristigmatiques. Chez *C. × Oneilli*, les akènes sont trigones, que le style soit trifide ou bifide, mais, dans de dernier cas, les facettes de l'akène sont un peu convexes.

C'est un plaisir de dédier cette plante à notre ami, le Dr Hugh T. O'Neill, de Catholic University of America, Wash., dont les travaux sur les Cypéracées, surtout dans le genre *Cyperus*, sont bien connus. (à suivre)

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, juin-juillet 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

Nos 6-7

ÉTUDES SUR QUELQUES PLANTES AMÉRICAINES IV.— CAREX HYBRIDES

par

l'abbé Ernest LEPAGE
Ecole d'Agriculture, Rimouski

(suite)

CAREX × PANNEWITZIANA Figert, in *Deutsch. bot. Monatsschr.* V: 97, (1887).— *C. ampullacea* × *vesicaria* Hausskn. in *Irmischia*, p. 36, (1881).— *C. rostrata* × *vesicaria* Kükenthal, in *Pflanzenreich* (IV, 20): 729, (1909).

QUÉBEC: Lake Chibougamau area: Lake Ducharme, July 11, 1948, *Hustich 133* (CAN). Nous avons aussi examiné une récolte (DAO) provenant du nord de l'Ontario.

D'après KÜKENTHAL (loc.cit), la description se lit comme suit: *Culmus obtuse triqueter laevis vel scabriusculus. Folia culmo longiora 2-4 mm lata marginibus involuta plerumque glaucescentia, vaginae inferiores purpureae reticulatim fissae. Utriculi oblique patentes late ovati valde inflati straminei in rostrum mediocre tubabrupte abeuntes plerumque steriles.*

Pour compléter la description: les écailles des épis pistillés sont pâles avec marge purpurine. Cette plante est stolonifère, avec rhizomes qui donnent naissance à une tige feuillée au bout de 9 à 12 cm, à la façon de *C. × anticostensis*.

CAREX × MAINENSIS Porter (pro sp.)
C. miliaries vars. × *C. vesicaria* vars.— *C. mainensis* Porter, in *Britton, Man.*, p. 193, (1901); Mackenzie, in *North Am. Fl.* 18: 450, (1935).— *C. miliaris* var. ? *aurea* Bailey, *Mem. Torrey*

Club 1: 37, (1889).— *C. Grahamii* Fernald, pro max. parte, *Rhoda* 3: 49, (1901) et *Gray's Man.* p. 255, (1908), non Boott.—? *C. rotundata* Fernald, *Gray's Man.* p. 255, 1908), non Wahlenb.— *C. Raeana* Britt. & Brown, *Ill. Fl.* 1: 295, (1896), non Boott.— *C. pulla* Gray, *Man. ed.* 5, p. 602, (1867), non Good.

LABRADOR: Blanc Sablon, Aug. 4, 1910, *Fernald & Wiegand 2963* (*C. saxatilis* var. *rhomalea* × *C. vesicaria*; GH, CAN).

TERRENEUVE: St. Anthony, 4 mi. west of town, Aug. 8, 1951, *D.B.O. Savile & J. Vaillancourt 2779* (*C. miliaris* var. *aurea*; BH).— Green Gardens, Cape St. George, July 21, 1922, *K.K. Mackenzie & L. Griscom 11063* (*C. miliaris* × *vesicaria*; GH).— Eastern Drainage-area of the Humber River System, Goose Pond, July 10, 1910, *Fernald & Wiegand 2959* (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *C. vesicaria*; GH, CAN).— Valley of Gander River, Glenwood, July 12-13, 1911, *Fernald & Wiegand 5038, 5047* (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *vesicaria*; GH).— Exploits River System, Mary Ann Brook, July 14, 1911, *Fernald & Wiegand 5051, 5052* (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *vesicaria*; GH).— Ibid., Rushy Pond, July 24, 1911, *Fernald & Wiegand 5048* (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *vesicaria* var. *jejuna*; GH, CAN).— Ibid., Bishop Falls, July 28, 1911, *Fernald & Wiegand 5040, 5053* (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *vesicaria*; GH).— Ibid., near the mouth of Badger Brook, 13 Aug. 1894, *Robinson & Schrenk 236* (*C. Baileyi* Rob. & Schr., n. sp.; GH, CAN).

NOUVEAU-BRUNSWICK: Kennebeckasis, *Rev. J. Fowler, Fasc. V. no. 17* (Holotype du *C. miliaris* var. ? *aurea* Bailey; BH; isotype GH).

QUÉBEC: East Main River, 1892, *A.H.D. Ross 31164* (CAN).— Parc National des Laurentides, marécage le long de la Pikauba, 7 juil. 1938, *Roger Gauthier 11138* (*C. vesicaria* var. *Grahamii*; CAN).— Lac St-Jean, estuaire de la Péribonka, Vauvert, 4 juil. 1921, *Victorin 15099* (*C. miliaris* × *vesicaria*; GH).— Ibid., Grande Décharge, July 20 & 22, 1892, *Geo. G. Kennedy* (*C. Grahamii*; *C. miliaris* var. ? *aurea*; GH).— Ibid., Aug. 13 & 14, 1901,

Ezra Brainerd (*C. saxatilis* var. *miliaris* × *vesicaria*; GH). — Ibid., Roberval, Aug. 23, 1896, *Ezra Brainerd* (*C. monile* × *miliaris*; GH, BH), Aug. 24, 1896, *Ezra Brainerd* (*C. miliaris* var. ? *aurea*; BH). — Between Mts Logan and Pembroke, July 13, 1924, *Fernald, Griscom & Mackenzie 25596* (GH, CAN).

ONTARIO: riv. Albany, bord du lac Makokibatan, 51° 18' N., 87° 14' W., 21 août 1952, *Dutilly, Lepage & Duman 30561* (*C. vesicaria* var. *jejuna*).

MAINE: Kennebec River at the outlet of Moosehead Lake, July 30, 1866, Aug. 24, 1867, *A.H. & C.E. Smith* (GH; 5 feuilles d'herbier, topotypes et probablement un isotype de *C. mainensis* Porter). — Margin of Depot Pond, entrance to Basins of Mt. Katahdin, July 16, 1900, *Churchill, Williams & Fernald* (*C. Grahami*; GH).

Comme l'on peut s'y attendre, le matériel énuméré est loin d'être uniforme, puisqu'il représente les différents croisements du *C. miliaris* ou de son var. *major* avec l'une ou l'autre des variétés du *C. vesicaria*. Nous n'avons pas été jusqu'à préciser la nature exacte des parents, quoique la chose eût été faisable, en y mettant le temps nécessaire. Ainsi, la plante du Lac St-Jean, avec ses périgynes à bec étroit et long en proportion du corps du périgyne, semble représenter l'hybride *C. miliaris* × *vesicaria* var. *Raeana*. Bon nombre de récoltes provenant de Terre-Neuve, avec leurs périgynes à courbe brusque au sommet, sont vraisemblablement un *C. miliaris* × *vesicaria* var. *monile* ou var. *jejuna*.

A l'exception de la plante du Lac St-Jean qui possède de rares akènes à maturité, le reste du matériel est stérile et, dans tous les cas, les styles (quand ils sont présents) sont tantôt bifides, tantôt trifides, sur les mêmes épis. Les hybrides offrent plus de ressemblance tantôt avec l'un, tantôt avec l'autre de leurs parents. Voilà pourquoi un *C.* × *mainensis*, où dominent les caractères du *C. miliaris*, est parfois difficile à distinguer d'un *C.* × *anticostensis*, où s'affirme la même dominance. On peut cependant arriver à distinguer ces deux hybrides par les caractères suivants: le *C.* × *mainensis* est une plante à chaume ordinairement plus grêle, les périgynes sont moins tassés sur les épis, l'écaille des épis

pistillés possède une marge scarieuse jusqu'au bas, au moins en bas de la moitié (chez *C. × anticostensis*, la marge scarieuse ne dépasse pas la moitié), les écailles à 3 nervures visibles sont plus fréquentes; ordinairement, le périgyne est de forme conique au sommet, alors qu'il est arrondi chez *C. × anticostensis* (ceci n'est vrai que si l'on regarde les périgyne dans un plan où les nervures marginales sont placées sur la marge); le tissu cellulaire des périgyne est plus facile à distinguer; enfin, les bractées stériles, au bas des épis mâles, s'élargissent graduellement à la base, sans former d'auricules, chez *C. × mainensis*, alors que, chez *C. anticostensis*, ces bractées (surtout la plus basse) s'élargissent brusquement pour former des auricules, qui, assez généralement, embrassent toute la tige. Ce dernier caractère nous a aidé à solutionner les cas un peu douteux.

CAREX × LIMULA Fries (pro sp.), Raymond *in* Bull. Soc. Bot. France 99: 195, (1952).— *C. limula* Fries, Summa Veg. Scand. p. 229, (1845).— *C. aquatilis* Wahlenb. × *C. Bigelowii* Torr.— Pour la synonymie, voir Raymond (loc. cit.) et Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 372, (1909).

Nous traduisons ici la description qu'en a donnée KÜKEN-THAL (loc. cit.):

Stolonifère. Tige rigide, obscurément triangulaire, lisse et à gaines aphyllés à la base. Feuilles subégales au chaume, largeur 3 mm, planes avec marges révolutes. Épi terminal staminé; épis pistillés distants, 2-4 cm de longueur et l'inférieur pédonculé. Bractées foliacées subégales à l'inflorescence. Écailles des épis pistillés oblongues et noirâtres. Périgyne plus longs et plus larges que les écailles, ovés ou elliptiques, comprimés, généralement sans nervures et stériles.

LABRADOR: Davis Inlet, 55° 51' N., 60° 49' W., Aug. 6, 1939, *Dutilly, O'Neill & Duman 7642 (C. aquatilis; LAT)*.

QUÉBEC: mont Jacques-Cartier, comté de Gaspé (Raymond, loc. cit.).— Riv. Koksoak, baie d'Ungava, à l'embouchure de High Fall Creek, 58° 01' N., 14 août 1951, *Dutilly, Lepage &*

Duman 28041 (C. Bigelowii).— Riv. Koksoak, 3 mi. en bas du rapide, 57° 58' N., 15 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28061 (C. Bigelowii)*.— Riv. Koksoak, 2 mi. en bas de la fourche, 57° 42' N., 18 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28077 (C. Bigelowii)*.— Ibid., 19 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28130 in part. (C. Bigelowii)*.— Ibid., 18 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28124 (C. Bigelowii)*.— Riv. aux Mélézes, un peu en haut de la riv. Russell, 7 août 1945, *Dutilly & Lepage 14492 (C. Haydenii)*.

Nos récoltes ne correspondent pas parfaitement à la description donnée plus haut. Ainsi, le chaume est aigu et un peu scabre à la partie supérieure; les feuilles sont généralement plus courtes que le chaume; la bractée inférieure dépasse parfois l'inflorescence, mais elle reste notablement plus étroite que chez *C. aquatilis*. De plus, chez les échantillons européens que nous avons examinés, l'épi mâle est plus court pédonculé.

Le *Carex* × *limula* désigne le croisement *C. aquatilis* × *rigida*, alors que nos récoltes appartiennent au *C. aquatilis* × *Bigelowii*. Les différences notées entre ces deux hybrides proviennent sans doute des caractères différents qui séparent le *C. Bigelowii* Torr. du *C. rigida* Good. (Ce dernier nom, nous le savons, n'est pas valable, étant antidaté de 5 ans par *C. rigida* Schrank, 1789; nous l'utilisons, faute de mieux, car les listes de synonymes pourraient bien contenir des taxa différents). A cause de la confusion qui persiste dans la délimitation de ces deux espèces et en attendant une étude à l'échelle mondiale des plantes appartenant à ce complexe, nous nous restreignons de créer un nouveau nom pour désigner notre hybride.

Le *C. Bigelowii*, assez variable d'une région à l'autre, quoiqu'il ne le soit peut-être pas localement autant qu'on l'affirme parfois, nous semble lui-même d'origine hybride, avec ses styles, assez souvent, tantôt bifides, tantôt trifides, et ses akènes lenticulaires et subtrigones. Nous avons constaté la même situation chez les *C. lugens* Holm et *C. consimilis* Holm de l'ouest du Continent. Ces espèces affines dérivent probablement d'un ancêtre commun, à deux stigmates, qui s'est croisé, subséquentement à sa migration dans diverses régions, avec des espèces tristigmatiques différentes (*C. stylosa* C.A. Mey. étant peut-être une de celles-ci.)

CAREX × **crinitoides**, hybr. nov.

C. aquatilis Wahlenb. × *C. crinita* Lam.

Planta caespitosa. Culmus acutangulus scabriusculus, basi vaginis aphyllis obtectus. Folia culmum aequantia vel superantia, flaccida, subtus papillosa, marginibus scabra, apice attenuata. Spiculae masculae 1-3, pedunculo filiformi. Spiculae femineae (1-) 2-3, erectae, superiores sessiles, inferior pedunculata, pedunculo scabro filiformi. Bractea inferior foliacea inflorescentiam superans, superiores setiformes aut subulatae. Squamae masculae oblongae, apice obtusae vel rotundatae. Squamae femineae lanceolatae, apice acutae, vel mucronatae, vel hispido-acuminatae, dorso late pallido-viridi vel stramineo trinerviae, margine ferrugineae. Utriculus squama brevior et latior, ovalis, basi stipitatus, rostro 0.2-0.3 mm longo. Stylus bifidus. Nux abortiva.

Plante cespitouse. Chaume aigu et un peu scabre, avec gaines basilaires dépourvues de feuilles. Feuilles de la longueur du chaume ou plus longues, molles, papilleuses en-dessous, scabres sur la marge et atténuées à l'apex. Épis mâles 1-3 sur pédoncule filiforme. Épis pistillés (1-) 2-3, dressés, l'inférieur sur pédoncule filiforme et scabre, les autres sessiles. Bractée inférieure foliacée et dépassant l'inflorescence, les autres sétiformes ou subulées. Écailles des épis staminés oblongues, obtuses à arrondies à l'apex. Écailles des épis pistillés lancéolées, aiguës, mucronées ou acuminées-hispides, de couleur ferrugineuse sur la marge, avec un centre vert pâle ou paille muni de 3 nervures. Perigynes plus courts et plus larges que les écailles, ovales, stipités à la base et munis d'un bec de 0.2-0.3 mm de longueur. Style bifide.

TERRE-NEUVE: Grand Falls, Valley of Exploits River, July 6, 1911, *Fernald & Wiegand 4952* (Holotype, Gray Herbarium; isotype, Herbarium National, Ottawa; *C. aquatilis* × *crinita* var. *gynandra*).

QUÉBEC: St-Aubert, comté de l'Islet, 3 juil. 1928, *E. Campagna, G. Gauthier et L. Poulin 6234* (*C. strictior*).

Cette plante est un excellent intermédiaire entre les parents précités. De prime abord, on sera peut-être surpris de la réduction des longues arêtes du *C. crinita* à un court mucron à l'apex des écailles chez l'hybride, mais le même phénomène s'est produit dans tous les croisements du *C. aquatilis* et du *C. Bigelowii* avec d'autres espèces à longues arêtes, telles que les *C. paleacea* et *C. recta*.

CAREX × **neofilipendula**, hybr. nov.
C. aquatilis Wahlenb. × *C. paleacea* Wahlenb.

Planta laxae caespitosa longos stolonem emittens, usque ad 9 dm alta. Culmus triqueter acutangulus vel obtusangulus, plerumque laevis, basi vaginis aphyllis obtectus. Folia culmum subaequantia (illasterilium fasciculorum plerumque superantia), glaucoviridia aut pallido-flavescentia, subtus papillosa, plana, marginibus revoluta, apice scabriuscula. Spiculae masculae 2-3, vulgo duae filiformi-pedunculatae, erectae aut cernuae. Spiculae femineae 2-4, saltem superior androgyna, longe filiformi-pedunculatae, nutantes, interdum superiores erectae. Bractee foliaceae, ima inflorescentiam subaequans vel superans. Squamae masculae lineares acutae vel obtusae. Squamae femineae dorso 1-3 nerviae, utriculo aequilatae vel angustiores, sed plerumque longiores, castaneae, ovatae aut lanceolatae, apice variabiles: obtusae, acutae, acuminateae vel aristatae. Utriculi ovati, nunc subplano-convexi nunc biconvexi, obscure nervii vel enervii, subcoriacei, basi breve stipitati, apice acuti, obtusi vel rotundati. Nux constricta vel cum plicae vestigiis. Stylus bifidus basi curvatus.

Plante en touffes lâches, munies de longs stolons et atteignant jusqu'à 9 dm de hauteur. Chaume triangulaire aigu ou obtus, généralement lisse, aphyllodique. Feuilles subégales au chaume (celles des fascicules stériles plus longues), vert glauque ou jaune pâle, papilleuses inférieurement, planes, révolutes sur la marge et un peu scabres à l'apex. Épis mâles 2-3, dressés ou recourbés, les deux inférieurs ordinairement sur pédoncule filiforme. Épis pistillés 2-4 (au moins le supérieur est andro-

gyne), sur pédoncule filiforme, inclinés, sauf celui du haut qui peut être dressé. Bractées foliacées, l'inférieur aussi long ou plus long que l'inflorescence. Écailles des épis mâles linéaires, aiguës ou obtuses. Écailles des épis pistillés 1-3-nervées, aussi larges ou plus étroites que les périgynes, mais généralement plus longues, châtains, ovées ou lancéolées, de forme variable à l'apex: obtuses, aiguës, acuminées ou court aristées. Périgynes ovés, parfois biconvexes, parfois presque plan-convexes, à nervures obscures ou sans nervures, subcoriaces, court stipités à la base, aigus, obtus ou arrondis à l'apex. Akène étranglé ou avec vestiges d'étranglement. Style bifide recourbé à la base.

TERRE-NEUVE: alluvial islands and shores at mouth of Main River, Bonne Bay, Aug. 19, 1929, *M. L. Fernald, B. Long & J. M. Fogg 1449* (Holotype, Gray Herbarium).— Ditch in boggy barren south of Ship Cove, Sacred Bay, Aug. 11, 1925, *Fernald, Wiegand & B. Long 27732* (GH; *C. aquatilis* × *salina* var. *pseudofilipendula*, *Rhodora* 28: 166, 1926).

QUÉBEC: gazon sec autour d'un étang, île du poste, Fort George, baie James, 53° 50' N., 79° W., 16 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32365, 32366, 32367*.— Bois clair et humide, Vieux-Comptoir, baie James, 52° 37' N., 78° 42' W., 5 août 1954, *Lepage 32225*.— Ibid., bord de la rivière, 9 août 1954, *Lepage 32316*.— Ibid., 11 juil. 1944, *Dutilly & Lepage 12329* (*C. recta*). Sauf indications contraires, ces récoltes ont été distribuées ou rapportées sous le nom de *C. salina* var. *pseudofilipendula* Kükenthal. C'est aussi la plante mentionnée sous ce nom dans le GRAY'S MANUAL (ed. 8, 1950).

Nous n'avons pas vu de spécimens européens du *C. salina* var. *pseudofilipendula* et nous ne pouvons juger exactement de sa valeur. KÜKENTHAL (1909) le décrit comme suit: « *Spiculae femineae distantes longe capillari-pedunculatae pendulae. Squamae longe acuminato-aristatae* ». Si nous rapprochons cette description de celle du *C. maritima* × *salina* var. *kattgatensis* (*C. paleacea* × *recta*; *C. × Saxenii* Raymond), donnée également par KÜKENTHAL (loc. cit.), nous constatons que les deux se ressemblent

étrangement. Ce pourrait être, par conséquent, une forme à épis pendants du *C. × Saxenii*.

Les spécimens cités ont une parenté assez évidente avec le *C. paleacea*, avec leurs épis mâles étroits, pédonculés et souvent penchés, leurs épis pistillés longuement pédonculés et pendants pour la plupart; de plus, les périgynes, de texture plutôt coriace, sont, dans une bonne proportion, de forme biconvexe. Comme le *C. aquatilis*, les feuilles sont parfois vert glauque, généralement papilleuses, les écailles parfois ovées et univerves, et les akènes parfois court obovés.

L'holotype et plusieurs de nos récoltes de la baie James contiennent une bonne proportion de périgynes fertiles; on rencontre aussi des plantes totalement stériles. Ne connaissant pas encore les limites exactes du *C. × neofilipendula*, nous n'avons pas osé nous prononcer sur l'identité de plusieurs récoltes stériles provenant de l'Herbier Gray et qui appartiennent peut-être à cet hybride. Elles diffèrent de la plante décrite par leurs écailles à trois nervures seulement et par leurs épis staminés dressés, dont les écailles sont plus larges.

CAREX × GRANTII Ar. Bennett, Jour. Bot. 35: 250, (1897).

C. aquatilis Wahlenb. × *C. recta* Boott.— *C. aquatilis* × *salina* B. Grantii Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 380, (1909).— *C. aquatilis* × *salina* var. *kattegatensis* Saxén, in Acta Bot. Fenn. 22: 25-26, (1938).

SAXÉN (loc. cit.) en a donné l'excellente description suivante: *Valde variabilis. Culmo levi; vaginis foliorum pallide-rubris aut castaneis; foliis et bracteis foliaceis marginibus subincurvis, in innovationibus sulcatis; spiculis masculis 2-3; spiculis femineis 3-6, aut 35-80 mm longis et 4-5 mm latis aut brevioribus (imis 25-35 mm) et latioribus (6 mm) linearibus aut clavatis, brevipedunculatis, densis, basin versus laxioribus; squamis acuminatis, plerumque breviaristatis (saltem in inferiore parte), dorso in media linea late-pallidis; utriculis parvulis; caryopsi saepe plica carente.*

De cette description, on retiendra surtout que l'hybride, qui ressemble beaucoup au *C. aquatilis*, possède cependant des épis un peu plus gros, des écailles plus longues, généralement acuminées

et souvent aristées vers le bas de l'épi, ainsi que des akènes assez souvent étranglés. Ajoutons de plus que les écailles sont souvent trinervées au bas de l'épi, les périgynes plus larges au sommet que chez le *C. aquatilis* et le style plus ou moins courbé au sommet de l'akène.

QUÉBEC: Madeleine River, Gaspé Co., Aug. 5, 1882, *Macoun* 30723 in part. (*C. aquatilis* var. *minor*; *C. aquatilis* × *recta*, det. K. Mackenzie; CAN).— Grand Étang, Gaspé Co., Aug. 1, 1882, *Macoun* 20386, 30951 (*C. aquatilis* × *recta*, det. Mackenzie; CAN).— Golfe de Richmond, baie d'Hudson, 16 août 1944, *Dutilly & Lepage* 13177 (*C. aquatilis*).— Great Whale River, Sept. 13-14, 1939, *Dutilly, O'Neill & Duman* 87984 (*C. aquatilis*).— Embouchure de la riv. Piagochiwi, 54° 03' N., 79° 02' W., 29 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman* 32793.— Rive nord de Goose Bay, 53° 55' N., 79° 07' W., 18 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman* 32412.— Fort George, 53° 50' N., 79° W., Sept. 21-24, 1939 *Dutilly, O'Neill & Duman* 97197 (*C. aquatilis*; LAT).— Ibid., 17 juil. 1944, *Dutilly & Lepage* 12417 (*C. recta*).— Ibid., 20 juil. 1944, *Dutilly & Lepage* 12562 (*C. stricta* var. *strictior*).— Ibid., 6 sept. 1950, *Lepage* 13010 (*C. aquatilis*).— Ibid., 16 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman* 32364 (*C. aquatilis*).— Vieux-Comptoir, 3 mi. en haut du poste, 2 août 1954, *Lepage* 32174 (*C. aquatilis*).— Riv. Rupert, 5 mi. en haut de Rupert House, 21 juil. 1943, *Dutilly & Lepage* 11104 (*C. substricta*).— Riv. aux Mélézes, 18 mi. en haut de la fourche, 27 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman* 28282.

ONTARIO: Lake River, 54° 20' N., 12 sept. 1946, *Dutilly & Lepage* 16773 (*C. aquatilis*).— Attawapiskat, 52° 56' N., 20 juil. 1946, *Dutilly & Lepage* 15490 (*C. aquatilis*).— Ibid., 8 sept. 1952, *Dutilly, Lepage & Duman* 30864 (*C. aquatilis*).— Ibid., Aug. 22, 1953, *Duman* 31730 (*C. aquatilis*).— Albany, 52° 13' N., *Dutilly & Lepage* 15938 (*C. aquatilis*).— Embouchure de la riv. Albany, 52° 12' N., 5 sept. 1953, *Lepage & Duman* 31775 (*C. aquatilis*).

Cette plante, généralement fertile, est très fréquente dans la zone côtière de la baie James. Tout ce que nous avons dis-

tribué ou rapporté jusqu'ici sous le nom de *C. aquatilis* var. *altior* (Rydb.) Fern. appartient vraisemblablement au même hybride. Il semble évident, dans bien des cas, que le *C. × Grantii* s'est croisé avec l'un ou l'autre de ses parents, donnant des plantes très rapprochées du *C. aquatilis* ou du *C. recta*. Cet hybride est probablement fréquent dans toute l'aire du *C. recta* et les collections provenant de ces régions devraient être examinées avec soin. Tout *C. aquatilis* porteur d'écaillés longues, surtout trinervées à la base des épis, et de périgynes plus coriaces et larges au sommet, devrait être soupçonné d'hybridation et examiné sous le rapport des akènes. Si ceux-ci sont applatis et légèrement étranglés vers la base, avec un sommet tronqué et un style parfois recourbé, il s'agit probablement de cet hybride.

Nous soupçonnons aussi qu'un bon nombre de prétendus intermédiaires entre les *C. aquatilis* et *C. stans* sont des hybrides de ce genre. Que l'on compare, par exemple, la base de la bractée inférieure du *C. aquatilis* avec celle des *C. salina* et *C. recta*. Chez le premier, elle embrasse fortement le chaume sur une certaine distance (sans être engageante); chez les deux autres, au contraire, la bractée s'ouvre toute large dès la base. Chez les hybrides, nous avons souvent une bractée qui embrasse lâchement le chaume, à la façon du *C. stans*.

C'est le Dr. Savile, mycologiste du Ministère de l'Agriculture d'Ottawa, qui a attiré notre attention sur cet hybride. Sur un spécimen de *C. aquatilis* que nous lui envoyions en 1953, il identifiait un *Cintractia*, qui se rencontre généralement sur le *C. recta* et il nous fit remarquer que la plante-hôte pouvait être un croisement entre ces deux CAREX.

CAREX × **subsalina**, hybr. nov.

C. aquatilis Wahlenb. × *C. salina* Wahlenb., non Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 380, (1909).— ? *C. aquatilis* × *salina* (*cuspidata*) Almquist, Bot. Notis. p. 127, (1891).— ? *C. halophila* Nyl. Spicil. Fl. Fenn. II: 21, (1844).

Planta stolonifera cum parvis cespitibus. Culmus rigidus, triqueter supra scaber aut laevis, basi brunneo-atropurpureis demortuis foliis obtectus. Folia culmo subaequilonga, plana, vel subcana-

liculata vel marginibus paulo revoluta, apicem versus triangularia scabriuscula. Spiculae masculae (1-) 2, superior breve pedunculata, ima brevior sessilisque. Spiculae femineae 2-3, superior sessilis, inferiores breve pedunculatae, erectae, saepe androgynae, 2-4 cm longae, 3-5 mm latae. Bracteae foliaceae, inferiores inflorescentiam superantes, plus minusve culmo arcte junctae. Squamae masculae late oblongae, nervo prominenti. Squamae femineae ovatae vel ovato-lanceolatae, obtusae vel subacutae, dorso anguste flavo 1-3-nerviae, utriculo aequilatae vel angustiores, aequilongae, aut rarius longiores. Utriculi anguste vel late obovati, 2.3-3.0 mm longi, subcoriacei. Nux ca. 1.5-1.8 mm longa, late obovata, medio-criter constricta aut cum plicae vestigiis tantum. Stylus bifidus basi saepe curvatus.

Plante stolonifère formant de petites touffes. Chaume rigide, triangulaire-lisse ou scabre vers le haut, brun à atropurpurin à la base. Feuilles subégales au chaume, planes subcanaliculées ou un peu révolutes sur la marge, triangulaires et scabres vers l'apex. Épis mâle (1-) 2, celui d'en haut court pédonculé, l'inférieur plus petit et sessile. Épis pistillés 2-3, souvent androgynes, long. 2-4 cm, larg. 3-5 mm, le supérieur sessile, les autres court pédonculés et dressés. Les bractées inférieures dépassent l'inflorescence et embrassent plus ou moins étroitement le chaume. Écailles des épis staminés large oblongues avec nervure proéminente. Écailles des épis pistillés ovées ou ovées-lancéolées, obtuses à subaiguës, 1-3-nervées, aussi larges (parfois plus étroites) et aussi longues (rarement plus longues) que les périgynes. Périgyne étroit à large obové, 2.3-3.0 mm de longueur, subcoriace. Akène (long. environs 1.5-1.8mm) large obové, un peu étranglé ou seulement avec des vestiges d'étranglement. Style bifide souvent courbé à la base.

QUÉBEC: cap Jones, 54° 37' N., 79° 41' W., bord d'une mare, 22 août 1954. *Dutilly, Lepage & Duman 32535* (Holotype, Herbarium National, Ottawa).—Fort Chimo, baie d'Ungava, 58° 06' N., environs 2½ mi. à l'ouest de l'aéroport, 2 sept. 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28333*.

ONTARIO: 20 mi. au sud du cap Henrietta Maria, 54° 52' N., dans les buissons humides de *Salix*, 15 août 1953, *Dutilly & Lepage* 31349. (*C. salina*).

Cet hybride combine assez bien les caractères des deux parents, sous le rapport des feuilles, des épis, des écailles, des périgynes et surtout des akènes. Il ressemble un peu au *C. × Grantii*, mais les épis sont plus étroits et généralement plus courts, les écailles plus larges, plus courtes et non aristées.

D'après KÜKENTHAL (loc. cit.) et ALMQUIST (loc. cit.), le *Carex halophila* Nyl. représenterait aussi l'hybride *C. aquatilis × salina*; cependant, toutes les récoltes que nous avons vues sous ce nom (par exemple: Ostfinmarken, *Th. Fries*, 13/8 1864; *Sommerfelt*, 1/8 1859, citées aussi par Kükenthal), quoique stériles, nous semblent plutôt très près du *C. recta* Boott. La description de KÜKENTHAL contient, d'ailleurs, certains détails que nous ne pouvons arriver à concilier avec cet hybride.

Sur le versant sud de la baie d'Ungava, dans la vallée de la riv. Koksoak et dans la section inférieure de la riv. aux Mélézes, se rencontre une population hybride qu'on classerait volontiers, à première vue, dans le *C. aquatilis* (en fait, de cette région, nous n'avons vu aucune récolte typique de celui-ci), mais qui s'en distingue par son chaume délicat, aigu et scabre sous l'inflorescence, par ses écailles trinervées au bas des épis, par un certain nombre d'akènes étranglés et par un style souvent courbé au sommet de l'akène. Parfois les écailles sont larges et arrondies et la bractée dépasse à peine les épis. A notre avis, cette plante représente le croisement suivant:

(*C. aquatilis × salina*) × *Bigelowii*

QUÉBEC: baie d'Ungava, voisinage du poste de la H. B. Co., Fort Chimo, 58° 08' N., 12 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman* 28030 (*C. aquatilis*, appr. var. *stans*).— Riv. Koksoak, aux environs du rapide, 57° 57' N., 15 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman* 28062 (*C. aquatilis*).

D'autres récoltes, appartenant au même complexe, se rapprochent davantage du *C. aquatilis* par leurs écailles plus étroites et leurs longues bractées. Il s'agit peut-être d'une ségrégation à la

F² du *C. × subsalina* ou plus probablement d'un recroisement avec le *C. aquatilis*. Nous désignons cette plante par la formule suivante:

(*C. aquatilis* × *salina*) × *aquatilis*

QUÉBEC: versant de la baie d'Ungava, riv. Koksoak, près de l'embouchure de High Falls Creek, 58° 01' N., 14 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28040* (*C. aquatilis* × *Carex* sp.).— Riv. aux Mélézes, 10 mi. en haut de la fourche, 57° 38' N., 21 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28167* (*C. aquatilis*).— Ibid., sommet de Big Dolomite Hill, 57° 35' N., 26 août 1951, *Dutilly, Lepage & Duman 28242* (*C. aquatilis* × *Bigelowii*).— Riv. de la Grande-Baleine (Great Whale), côte est de la baie d'Hudson, 55° 15' N., 7 août 1944, *Dutilly & Lepage 12828* (*C. aquatilis*).— Fort George, baie James, 53° 50' N., 79° W., 30 août 1950, *Lepage 12855* (*C. aquatilis*).— Bord du lac du Frère de Nicolalbert, comté de Gaspé, 19 juil. 1950, *Lepage 12424* (*C. stricta* var. *strictior*).

MANITOBA: Fort Churchill, 57° 45' N., 94° 05' W., Aug. 18, 1948, *J. M. Gillett 2614* (*C. aquatilis*: LAT).

Nous avons trop peu de récoltes pour bien juger de la distribution de cette dernière plante. Elle semble néanmoins plus fréquente près de la limite nord de l'aire des *C. aquatilis* et *salina*.

CAREX × FLAVICANS Nylander (pro sp.)

C. aquatilis × *subspathacea* Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 380, (1909).— *C. aquatilis-flavicans* Nyl., Spicil. Fl. Fenn. 2: 23, (1844).— *C. flavicans* Nyl., Spicil. Fl. Fenn. 3: 15, (1846).— *C. aquatilis* × (*salina*) *mutica* Almquist, Bot. Notis. p. 128, (1891).

La description suivante est de KÜKENTHAL (loc. cit.): *Rhizoma stoloniferum. Culmus 15-30 cm altus obtuse triqueter laevis rigidulus basi vaginis purpureis efibrillosis alte obtectus. Folia culmum aequantia vel superantia 1.5-2.0 mm lata marginibus involuta flavo-viridia. Spiculae 4-5 superiores 2 masculae inferiores 2-3 femineae breviter cylindricae 1-2.5 cm longae densiflorae basin versus laxiores breviter pedunculatae erectae. Bractee foliaceae ima culmum subsuperans. Squamae femineae oblongo-ovatae obtusiusculae atrofuscae dorso late flavo-viridi trinerves. Utriculi squamas aequantes sed latiores plano-convexi fere enervi apice acuti saepe steriles.*

QUÉBEC: île à 12 mi. au sud de la riv. Kapsawis, baie James, 54° 10' N., 79° 22' W., autour d'une mare, 20 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32461 (C. halophila)*.

ONTARIO: Lake River, baie James, 54° 22' N., 5 sept. 1946, *Dutilly & Lepage 16682 (C. lanceata)*.

Dans les grandes lignes, nos échantillons concordent avec la description donnée plus haut; cependant leur taille peut atteindre jusqu'à 7 dm., les écailles, trinervées au bas des épis, sont uninerves au sommet.

CAREX AQUATILIS Wahlenb. × C. STANS Drejer.

LABRADOR: Hopedale, 55° 27' N., 60° 12' W., Aug. 4, 1939, *Dutilly, O'Neill & Duman 7399 (C. aquatilis: LAT)*.

Comme le *C. stans*, cette plante possède des stigmates longs et grêles, des feuilles plutôt molles et jaunâtres; quand à la forme des périgynes, la longueur de la bractée inférieure et la forme des écailles, elle se tient à mi-chemin entre les deux parents.

Pour porter un jugement sensé sur la valeur spécifique des *C. aquatilis* et *stans*, ainsi que sur leurs intermédiaires, il faudrait d'abord connaître les caractères essentiels de ces deux espèces, puis étudier assez de matériaux. Notre enquête, avouons-le, aurait dû être plus vaste. Quant au travail sur le terrain, il est d'une grande utilité dans le choix judicieux des échantillons à prélever, mais l'on ne saurait trop se garder de formuler une opinion hâtive au sujet des intermédiaires, sans récolter ceux-ci. Il s'agit là d'un travail trop délicat, pour se fier au premier coup d'œil. Il se rencontre, par exemple, des échantillons de *C. stans* avec bractée inférieure, un peu plus longue que d'ordinaire, et qui sont, quant au reste, tout à fait typiques de cette espèce. Nous avons aussi signalé précédemment que des hybrides *C. aquatilis* × *salina* peuvent mimer un *C. stans* (bien que celui-ci n'y soit pour rien), en route vers *C. aquatilis*, avec leurs bractées inférieures embrassant lâchement le chaume et leurs périgynes arrondis au sommet.

Le *C. stans* semble, assez souvent, n'avoir pas été bien compris. Il est parfois traité au rang de variété, sous le nom de *C. aquatilis* var. *stans* (Drej.) Boott, et FERNALD (*Rhodora* 44:

295, 1942) va jusqu'à écrire que cette plante "Seems to be only a dwarfed state (du *C. aquatilis*) and hardly worth varietal or even formal recognition". Peut-être que la description trop brève que KÜKENTHAL (1909, p. 311, sub nom. *C. aquatilis* var. *stans*) en a faite, en se basant sur un extrême de taille (*culmus 30 cm altus*), a contribué à créer cette opinion fausse. PORSILD (1943), qui a bien compris ce taxon, le décrit ainsi:

«*Carex stans* differs from *C. aquatilis* in its shorter and stouter culms, which are nearly always longer than the leaves; the latter are flat, or the margins may be slightly involute, generally broader, never conduplicate or glaucous as in *C. aquatilis*. The sheath of the lower bract is more loosely clasping and generally black-auricled. The staminate spikelet is solitary (rarely 2); the pistillate ones are shorter and thicker than in *C. aquatilis*. Perigynia tend to be slightly longer, stramineous rather than green, and often dark-tipped, smooth, under a lens not conspicuously punctate; scales somewhat longer, often equaling the perigynia, dark brown or even black with a pale mid-vein (much darker than in *C. aquatilis*).»

Par ses feuilles court atténuées et ses akènes, le *C. stans* se rapproche plus du *C. Bigelowii* que du *C. aquatilis*. Par la couleur des feuilles et la forme des périgynes, il s'apparente aussi aux *Cryptocarpae*. Si l'on en juge aussi par les fréquents hybrides qu'il forme avec ces derniers et avec le *C. Bigelowii*, il leur semble plus rapproché, au point de vue biologique qu'avec le *C. aquatilis*.

CAREX × *ungavensis*, hybr. nov.

C. paleacea Wahlenb. × *C. stylosa*, Mey. var. *nigritella* (Drej.) Fern.

Planta stolonifera, stolonibus squamosis, basi vaginis aphyllis obtecta. Folia culmo parum breviora, 2-4 mm lata, marginibus revoluta, rigida, laevia, apicem versus scabriuscula. Culmus acutangulus laevis. Spiculae masculae 1-2, apicalis longe (ca. 3 cm) pedunculata, inferior minor sessilis. Spiculae femineae 2-3, remotae 2-4 cm longae, interdum apice masculae, superiores erectae breve pedunculatae, inferiores cernuae longius pedunculatae (pedunculo usque ad 4 cm longo). Bractee foliaceae culmum subaequant. Squamae masculae atropurpureae, oblongae et mucro-

natae. Squamae femineae late lanceolatae, acutae, acuminatae, mucronatae vel aristatae, arista scabra, dorso viridi trinerviae. Utriculi squamis breviores sed latiores, ovatis, rostro brevi sed crasso. Nux immatura. Stylus longe exsertus, nunc bifidus nunc trifidus. Antherae 1.5-3.5 mm longae.

Plante stolonifère munie de stolons écailleux; base purpurine avec gaines sans feuilles (aphyllopodique). Feuilles un peu plus courtes que le chaume, larg. 2-4 mm, révolutes sur la marge, rigides, glabres, sauf à l'apex. Chaume triangulaire-aigu et lisse. Épis mâles 1-2, le supérieur long pédonculé (env. 3 cm), l'inférieur (si présent) court et sessile. Épis pistillés 2-3, distants, long. 2-4 cm, parfois staminés à l'apex, les supérieurs dressés et court pédonculés, les inférieurs penchés et long pédonculés (pédoncule jusqu'à 4 cm). Bractées foliacées environ de la longueur de l'inflorescence. Écailles des épis mâles pourpre foncé, oblongues et mucronées; celles des épis pistillés largement lancéolées, aiguës, acuminées, mucronées ou aristées, munies de trois nervures. Périgynes plus courts et plus larges que les écailles, de forme ovée, à bec court et robuste. Le style exsert est tantôt bifide, tantôt trifide. Anthères 1.5-3.5 mm de longueur.

QUÉBEC: Fort George, baie James, 53° 50' N., 79° W., dans un sentier tourbeux, 6 août 1950, *Lepage 12594* (Holotype, Catholic University of America, Wash., D.C.).

Cette plante fut distribuée sous le nom de *C. Bigelowii*. C'est un bon intermédiaire entre les parents susmentionnés. Il ressemble au *C. × neoflipendula* (*C. aquatilis* × *paleacea*), mais ce dernier est une grande plante de 7-9 dm de hauteur (environ 4 dm chez *C. × ungvensis*), ses rhizomes sont plutôt fibreux et ses feuilles sont plus longuement atténuées.

CAREX × *exsalina*, hybr. nov.

C. Bigelowii Torr. × *C. paleacea* Wahlenb.

Planta stolonifera, ca. 4 dm alta, validos squamosos stolones emittens et basi vaginis aphyllis obtecta. Culmus triqueter acutagulus laevis. Folia culmum subaequantia, 2-4 mm lata, longe attenuata, marginibus revoluta, apice scabriuscula. Spicula terminalis mascu-

la, 2-2.5 cm longa, longe pedunculata (usque ad 5 cm), interdum cum minore sessili. Spiculae femineae, 1-2 (-3), apice masculae, 2-3 cm longae, pedunculatae (pedunculo usque ad 4 cm longo), erectae vel cernuae. Bractee foliaceae inflorescentiam subaequantes vel ea breviores. Squamae masculae lanceolatae obtusae, rarius apiculatae, margine scarioso. Squamae femineae atropurpureae, ovatae, obtusae, acutiusculae aut mucronatae, dorso fusco vel stramineo 1-3-nerviae. Utriculi squamis breviores, sed paulo latiores, ovati, plerumque enervii. Nux (raro fertilis) constricta. Antherae 2-3 mm longae.

Plante stolonifère d'environ 4 dm de hauteur, aphyllopodique et munie de stolons robustes et écailleux. Chaume triangulaire-aigu et lisse. Feuilles subégales au chaume, larg. 2-4 mm, révoluées sur la marge, longuement atténuées et un peu scabres vers l'apex. Épi mâle solitaire, 2-2.5 cm. de longueur, long pédonculé (jusqu'à 5 cm) et parfois avec un petit épi sessile. Épis pistillés 1-2 (rarement 3), androgynes, 2-3 cm de longueur, pédonculés (pédoncule mesurant jusqu'à 4 cm), dressés ou penchés. Bractées foliacées aussi longues ou plus courtes que l'inflorescence. Écailles des épis mâles lancéolées, obtuses, rarement apiculées, scarieuses sur la marge. Écailles des épis pistillés atropurpurines, ovées, obtuses, un peu aiguës ou mucronées, avec le centre 1-3-nervé de couleur brune ou paille. Périgynes plus courts et un peu plus larges que les écailles, ovés et ordinairement sans nervures. Akène étranglé. Anthères 2-3 mm de longueur.

QUÉBEC: embouchure de la riv. Piagochiwi, 54° 03' N., 79° 02' W., bord des mares sur les rochers, 29 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32793* (Holotype, Herbar National, Ottawa).

Cette plante ressemble au *C. × ungarensis*, par son feuillage et son système racinaire; elle s'en distingue cependant par les écailles des épis staminés non mucronées et à large marge scarieuse, ainsi que par les écailles des épis pistillés de forme ovée, plus courtes et non aristées.

CAREX × NEARTICA Raymond, Bull. Soc. Bot. Fr. 99: 195, (1952).
C. Bigelowii Torr. × *C. stans* Drejer.

Intermedia inter C. Bigelowii et C. stans: stolones hypogaei longi et folia basalia ut in C. Bigelowii, sed spiculae longiores C. stans in mentem revocant.

QUÉBEC: Wakeham Bay, 61° 35' N., 71° 58' W., *Duman 2643* (*C. Bigelowii*; LAT).

TERRITOIRE DU NORD-OUEST: Southampton Island, 64° 08' N., 83° 17' W., *W. J. Cody 1744* (Holotype, *non vidi*).— Ibid., 64° 09' N., 83° 18' W., July 31, 1948, *W. J. Cody 1693* (*C. aquatilis* × *C. Bigelowii*; LAT).— Baffin Island, Cape Dorset, Aug. 28-9, 1934, *Polunin 293* (*Carex* between *concolor* & *aquatilis* var. *stans*; CAN).— Ibid., Lake Harbour, Aug. 30-31, 1934, *Polunin 436* (*Carex* between *concolor* & *aquatilis* var. *stans*; CAN).— Ibid., Clyde, Sept. 9, 1934, *Polunin 644* (*Carex* between *concolor* & *aquatilis*; CAN).

OUEST DU GROENLAND: Upernaviks Lango (Pamina), 72° 46' N., Aug. 24, 1943, *M.P. Porsild* (*C. stan* with *C. rigida*; CAN, feuille d'herbier 25066).

La présente diagnose, peut-être un peu trop brève, est de Marcel Raymond et complète les conditions requises pour la publication valide de ce nouvel hybride. Cette plante diffère du *C. stans* par un chaume plus aigu, une bractée inférieure plus étroite et moins lâche à la base, par ses styles plus robustes et plus courts. En cela, elle s'apparente au *C. Bigelowii*, dont elle diffère cependant par ses bractées souvent aussi longues que l'inflorescence, par ses feuilles moins basales et de longueur souvent subégale au chaume.

CAREX × **subreducta**, hybr. nov.

C. Bigelowii Torr. × *C. subspathacea* Wormsk.

Planta stolonifera 1.5-4.0 dm alta. Culmus obtusangulus laevis. Folia culmum aequantia vel plerumque multum superantia, 1.0-2.5 mm lata, plerumque involuta, apicem versus marginibus scabriuscula. Spiculae masculae 1-2, inferior parvulus. Spiculae femineae subremotae, 1.0-2.5. cm longae, sessiles vel inferior breve pedunculata. Bractea inferior inflorescentiam aequans vel superans, basi plus minusve vaginans. Squamae masculae oblongae, rarius ovatae. Squamae femineae ovatae usque ad obovatas, apice obtusae vel rotundatae, dorso 1-3-nerviae. Utriculi enerviis squamis longiores aut aequilongi, sed aequilati, apice sensim attenuati, rostro brevi et incrassato. Nux late obovata, plerumque plica carens.

Plante stolonifère de 1.5-4 dm de hauteur. Chaume obtus et lisse. Feuilles égalant la tige ou la dépassant beaucoup, 1.0-2.5 mm de largeur, ordinairement involutées et un peu scabres vers l'apex. Épis mâles 1-2, l'inférieur petit. Épis pistillés 1-3, distants ou subdistants, long. 1.0-2.5 cm, sessiles ou l'inférieur court pédonculé. Bractée inférieure égalant ou dépassant l'inflorescence, plus ou moins engainante à la base. Écailles des épis mâles oblongues ou, rarement, ovées. Écailles des épis pistillés ovées à obovées, obtuses ou arrondies à l'apex, 1-3-nervées. Périgynes dépourvus de nervures, de la longueur des écailles ou plus longs, aussi larges, graduellement atténués au sommet; bec court, mais robuste. Akènes large obovés, ordinairement dépourvus d'étranglement.

GROENLAND-OUEST: Svartenhuk Halvo, Maniitsoqut, 71° 30' N., July 24, 1935, *M.P. Porsild* (*C. stans* f. *depauperata*; CAN).

QUÉBEC: Fort George, baie James, 53° 50' N., 79° W., 27 juil. 1944, *Dutilly & Lepage 12670* (*C. aquatilis*).— Loon Point, James Bay, 52° 05' N., July 8-9, 1947, *Baldwin, Hustich, Kucyniak & Tuomikoski 261* (*C. salina*; CAN).

ONTARIO: Embouchure de la riv. Actamacow, 54° 25' N., 21 août 1953, *Dutilly & Lepage 31495* (Holotype, Herbarium National, Ottawa; *C. salina*).— embouchure de la riv. Opinaga, 54° 12' N., 25 août 1953, *Dutilly & Lepage 31589* (*C. salina*).— Lowashi River, 54° 05' N., 82° 20' W., July 20, 1944, *R.H. Smith 156* (*C. ? salina*; CAN).— Côte ouest de la baie James, 50 mi. au nord d'Attawapiskat, 23 juil. 1946, *Dutilly & Lepage 15644* (*C. Bigelowii*).— Eckwan River, 53° 10' N., 82° 16' W. July 7, 1944, *R.H. Smith 157* (*C. subspathacea*; CAN).

Les échantillons ici mentionnés sont d'une homogénéité remarquable. Ils ressemblent au *C. subspathacea* par un chaume un peu arrondi, des feuilles étroites et généralement involutées, une bractée inférieure à tendance spathiforme, des écailles à trois nervures au bas des épis et des périgynes graduellement atténués au sommet. Par ailleurs, comme le *C. Bigelowii*, les

épis sont généralement distants et un bon nombre d'écaillés n'ont qu'une nervure, qui n'atteint pas le sommet (un court mucron est occasionnel).

Cet hybride représente probablement, pour une bonne part, le *C. subspathacea* var. *reducta* (Drej.) Fries ou ce qui a été considéré comme tel par les auteurs américains. GELTING (1934), pour le Groenland, et POLUNIN (1940), pour le nord-est de l'Amérique, ont déjà signalé des intermédiaires de cette nature. Nous ignorons le degré de ressemblance qui peut exister entre notre plante et l'hybride *C. rigida* × *subspathacea* Almquist (Bot. Notis. p. 128, 1891), ainsi que *C. arctophila* Nylander ex Almquist (loc. cit), qui n'ont apparemment pas été décrits et dont on s'est contenté de citer un spécimen d'herbier, que nous n'avons pas vu.

CAREX × **neopaleacea**, hybr. nov. (Fig. 2)

C. Burxbaumii Wahlenb. × *C. paleacea* Wahlenb.

*Planta stolonifera cum parvis cespitibus ca. 4.0-4.5 dm alta, basi vaginis aphyllis obtecta. Culmus triqueter compressus. Folia usque ad 5.5. mm lata, culmum subaequantia vel paulo superantia (illa fasciculorum sterilium longiora), plana vel revoluta, pagine inferiore papillosa. Spiculae 6-10, apicalis clavata apice basique mascula (interdum ex toto), inferiores femineae androgynae, ovatae vel ellipticae, breve pedunculatae et erectae. Bractee superiores setaceae, inferiores foliaceae inflorescentiam multo superantes. Squamae spiculae apicalis longissimae (usque ad 1.3 cm), margine atro-brunneae. Squamae femineae appressae, 3-nerviae, ovato-aristatae, arista breviora quam in *C. paleacea*. Utriculi fertiles rarissimi, late ovati vel ovato-orbiculares, 2.3-2.6 mm longi, papilloso, praeter marginales nervos enervi aut vix nervii, rostro subintegro. Stylus basi aequalis, nunc bifidus nunc trifidus. Antherae inclusae 1.5-2.3 mm longae.*

Plante stolonifère formant de petites touffes, environ 4.0-4.5 dm de hauteur et aphyllopodique. Chaume triangulaire-comprimé. Feuilles (larg. jusqu'à 5.5. mm) de la longueur du chaume ou le dépassant un peu (celles des fascicules stériles beaucoup plus longues), planes ou révolutes, papilleuses sur la face inférieure.

Épis 6-10, celui du sommet généralement staminé à l'apex et à la base, les inférieurs pistillés, androgynes, ovés à elliptiques, dressés et court pédonculés. Bractées supérieures sétacées, les inférieures foliacées, beaucoup plus longues que l'inflorescence. Écailles de

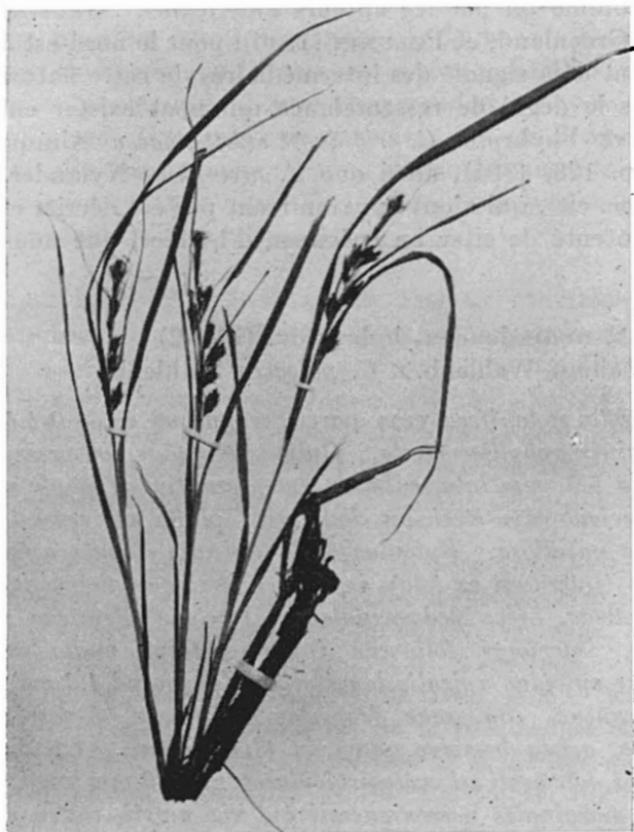


Fig. 2.— *Carex* X *neoplaleacea* Lepage (Photo Lacombe).

l'épi terminal très longues et brun noirâtre sur la marge. Écailles des épis pistillés apprimées, trinervées, ovées-aristées, avec arête plus courte que chez *C. paleacea*. Périgynes fertiles très rares, large ovés à ovés-orbiculaires, long 2.3-2.6 mm, papilleux et, à part

les nervures marginales, obscurément nervés ou sans nervures. Style tantôt bifide, tantôt trifide. Anthères incluses, 1.5-2.3 mm de longueur.

QUÉBEC: grève argileuse et humide, sur une pointe dans la baie de Paint Hills, baie James, 52° 58' N., 78° 55' W., 3 sept. 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32975* (Holotype, Herbar National, Ottawa).

Cet hybride ressemble au *C. Buxbaumii* par sa croissance en petites touffes, ses feuilles papilleuses inférieurement, ses épis petits, ovoïdes et inégaux, son épi terminal gynandre et la teinte foncée de ses écailles, mais il porte aussi une forte empreinte du *C. paleacea*, avec ses feuilles dépassant le chaume, la prédominance de styles bifides et ses épis androgynes. Le *C. paleacea* formait l'élément le plus important de la végétation de ce rivage. Quant au *C. Buxbaumii*, il n'est pas une plante de ces habitats salins, mais il se reconte vraisemblablement dans les marais avoisinants.

Cette plante fort curieuse nous a d'abord très intrigué. Après avoir scruté toutes les hypothèses imaginables et avoir mis à l'épreuve la suggestion du Dr MARCEL RAYMOND concernant le croisement précité, nous sommes forcés d'admettre que cet hybride ne peut vraiment pas avoir une autre origine que celle-ci.

CAREX × **sublimosa**, hybr. nov. (Fig. 3).

C. limosa L. × *C. paleacea* Wahlenb.

Planta stolonifera, circa 4 dm alta, basi vaginis aphyllis obtecta. Culmus triqueter acutangulus laevis. Folia culmo plerumque breviora (illa fasciculorum sterilium longiora), 2-4 mm lata, plana vel marginibus revoluta, laevis, apicem versus scabra. Spiculae masculae 2, 1.5-2.5 cm longae. Spiculae femineae 1-2, saepe androgynae, 1.5-3.0 cm longae, pedunculatae, pedunculo 2.0-4.5 cm longo, pendulae, rarius erectae vel suberectae. Bractee foliaceae culmum aequantes aut superantes, basi vaginantes, vagina auriculata brunneaque. Squamae masculae acuminatae vel breve aristatae. Squamae femineae trinerviae, ovatae vel lanceolatae, abrupte in aristam transientes, arista laevi aut parce scabra, breviorae quam in C. paleacea. Utriculi squamis breviores sed latiores, late

ovati, nunc plano-convexi nunc biconvexi, nervii, 2.5-3.0 mm longi, ca. 1.8 mm lati, interdum apice scabriusculi. Nux constricta. Cum praesumptis genitoribus crescens.

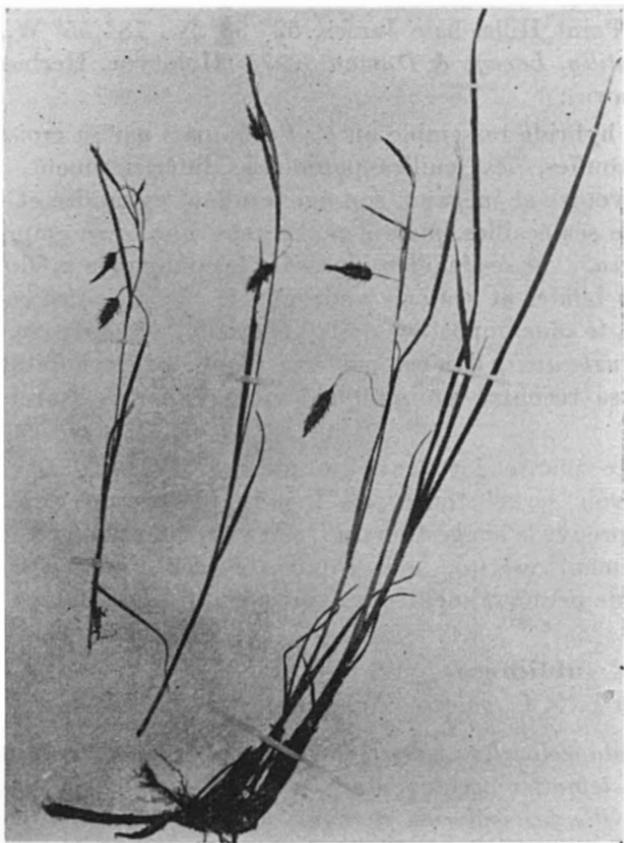


Fig. 3.— *Carex* × *sublimosa* Lepage (Photo Lacombe)

Plante stolonifère d'environ 4 dm de hauteur et aphyllopodique. Chaume triangulaire-aigu et lisse. Feuilles ordinairement plus courtes que le chaume (celles des fascicules stériles plus longues), larg. 2-4 mm, planes ou révolutes sur la marge, scabres vers l'apex. Bractées foliacées égalant le chaume ou le dépassant, engainantes à la base, avec gaine auriculée de couleur brune. Épis

mâles 2, mesurant 1.5-2.5 cm de longueur. Épis pistillés 1-2, souvent androgynes, long. 1.5-3.0 cm, pédonculés (pédoncule 2.0-4.5 cm de longueur), pendants, rarement dressés ou subdressés. Écailles des épis mâles acuminées à court aristées. Écailles des épis pistillés munies de 3 nervures, ovées à lancéolées avec transition brusque à l'arête, laquelle est un peu scabre ou dépourvue de barbules, plus courte que chez *C. paleacea*. Périgynes plus courts et plus larges que les écailles, larges ovés, les uns plans-convexes, les autres biconvexes, nervés, long. 2.5-3.0 mm, larg. environ 1.8 mm, parfois un peu scabres au sommet. Akène étranglé.

QUÉBEC: marais saumâtre, Vieux-Comptoir, baie James, 52° 37' N., 78° 42' W., 7 août 1954, *Lepage 32290* (Holotype, Herbar National, Ottawa).

L'influence des espèces parentes peut être décelée facilement chez cet hybride. Les écailles des épis pistillés sont aristées, comme chez *C. paleacea*, mais elles sont élargies vers la base et l'arête est souvent privée de barbules sous l'influence du *C. limosa*. Les périgynes sont soit plans-convexes comme ceux du *C. limosa*, soit biconvexes comme chez *C. paleacea*. L'étranglement des akènes révèle aussi une parenté avec les *Cryptocarpae*.

CAREX × SAXENII Raymond, Canad. Jour. Res. C. 28: 421, (1950). *C. paleacea* Wahlenb. × *C. recta* Boott.— *C. maritima* O.F. Mull. × *salina* ssp. *cuspidata* Wg. var. *kattegatensis* (Fr.) Almq., Saxén, in Acta Bot. Fenn. 22, (1938).— *C. maritima* × *salina* Almquist, in Bot. Notis. p. 128 (1891).— *C. maritima* × *salina* (*kattegatensis*) Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 381, (1909).

La description de SAXÉN (loc. cit.) transcrite par RAYMOND (loc. cit.) et celle de KÜKENTHAL (loc. cit.) représentent deux phénotypes un peu différents du même hybride. Le premier mentionne une plante stérile à épis surtout dressés, alors que le dernier décrit une plante fertile à épis pendants, avec le résultat que le faciès de l'hybride se rapproche un peu plus du *C. recta* dans le premier cas et du *C. paleacea*, dans le second.

L'écaille des épis pistillés ressemblent un peu à celle du *C. recta* mais elle est notablement élargie à la base. Les épis contiennent un mélange de périgynes plans-convexes et biconvexes, ces der-

niers portant souvent deux ou trois nervures, en plus des deux marginales. Ces derniers caractères ne sont pas visibles chez les spécimens jeunes et fortement pressés en herbier. Enfin, chez le *C. recta*, l'akène est généralement étranglé transversalement tandis que chez *C. paleacea* l'étranglement se trouve sur un côté seulement. Ces deux sortes d'étranglement se rencontrent chez l'hybride et parfois l'akène est étranglé à la fois sur le côté et sur la face.

QUÉBEC: Anticosti (Raymond, loc. cit.).— Comté de Bonaventure, estuaire de la riv. Petite-Cascapédia, 12 août 1942, *Lepage 3797* (*C. recta*).— Rimouski, estuaire de la rivière, 23 août 1934, *Lepage* (*C. crinita*); *ibid.*, 25 août 1934, *Lepage* (*C. crinita*).— Rive nord de Goose Bay, baie James, 53° 55' N., 79° 07' W., 18 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32413* (*C. salina* var. *kattegatensis*).— Fort George, 53° 50' N., 79° W., 14 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32357a, 32357b*.—*Ibid.*, 17 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32368*.

ONTARIO: Attawapiskat, 29 juil. 1946, *Dutilly & Lepage 15828* (*C. recta*).— Embouchure de la riv. Albany, baie James, 29 juil. 1952, *Lepage 30219* (*C. salina* var. *kattegatensis*).

Ces résolttes nous font soupçonner qu'il s'agit ici d'un hybride largement distribué et qu'une recherche attentive dans les herbiers nous en ferait découvrir bien d'autres échantillons.

CAREX × SAXENII mn. **ferruginea**, nm. nov.

A typo differt utriculis ferrugineis apicem versus scabriusculis.

QUÉBEC: Fort George, Baie James, 53° 50' N., 79° W., 14 août 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32357* (Holotype, Herbar National, Ottawa).

Les périgynes du *C. paleacea* sont occasionnellement scabres à la partie supérieure; c'est ce caractère qui s'est ici transmis à l'hybride. Quant à la couleur ferrugineuse, c'est un caractère apparemment assez rare chez l'un ou l'autre des parents.

CAREX × **Dumanii**, hybr. nov. (Fig. 4).

C. paleacea Wahlenb. × *C. subspathadea* Wormsk.

Planta stolonifera cum parvis cespitibus, 1,5-7.0 dm alta, vaginis basi aphyllis. Culmus obtusangulus vel plano-con vexus laevis. Folia culmo breviora (illa fasciculorum sterilium multo longiora), 1.5-4.5 mm lata, plana vel marginibus revoluta, apicem versus scabriuscula. Bractae foliaceae inflorescentiam subaequantes aut superantes, basi interdum subspathaceae et vaginantes, vagina 1-10 mm longa, albida vel ferruginea. Spiculae masculae 1-3, (1.5-3.5 cm longae), superior vulgo longe pedunculata, inferiores subsessiles. Spiculae femineae 3-4 (rarius 5), 1.0-3.5 cm longae, interdum androgynae, erectae vel suberectae, pedunculatae, pedunculo 0.8-4.0 cm longo. Squamae masculae acuminatae vel mucronatae. Squamae femineae utriculis longiores sed angustiores, aristatae (rarissime acuminatae), arista usque ad 4 mm longa, dorso late pallido trinerviae, margine purpureae. Utriculi bene evoluti circa 3 mm longi, ovati, interdum biconvexi. Stylus bifidus. Antherae partim inclusae 1.2-2.1 mm longae. Planta partim fertilis.

Plante stolonifère formant de petites touffes et aphylopo-dique. Chaume obtus ou plan-convexe, lisse. Feuilles plus courtes que le chaume (celles des fascicules stériles beaucoup plus longues), larg. 1.5-4.5 mm, planes ou révolutes sur la marge, un peu scabres à l'apex. Bractées foliacées subégales à l'inflorescence ou plus longues, parfois subspathiformes et engainantes à la base; dans ce cas, la gaine, de couleur blanchâtre à ferrugineuse, varie de 1-10 mm de longueur. Épis mâles 1-3 mesurant 1.5-3.5 cm de longueur. Épis pistillés 3-4 (rarement 5), long. 1.0-3.5 cm, parfois staminés à l'apex, dressés ou subdressés, pédonculés, le pédoncule mesurant 0.8-4.0 cm de longueur. Écailles des épis mâles acuminées ou mucronées. Écailles des épis pistilles plus longues et plus étroites que les périgynes, aristées (rarement acuminées), l'arête mesurant jusqu'à 4 mm de longueur, 1-3-nervées, de couleur paille avec marge purpurine. Périgynes bien développés mesurant environ 3 mm de longueur et de forme ovée. Style bifide. Anthères partiellement incluses et mesurant 1.2-2.1 mm de longueur. Plante partiellement fertile.

ONTARIO: mouth of Moose River, James Bay, July 19, 1904, *W. Spreadborough* 62705 (*C. salina*; CAN).

QUÉBEC: Vieux-Comptoir, 52° 37' N., 78° 42' W., 30 juil. 1954, *Lepage* 32078 (Holotype, Herbar National, Ottawa).



Fig. 4.— *Carex* × *Dumanii* Lepage (Photo Lacombe)

LABRADOR: Anatolik Bay near Nain, 56° 30' N., Aug. 19, 1937, *Wynne-Edwards* 7589 (*C. recta*; CAN).

SUD DU GROENLAND: Uiluvit, Tasermiut-Fjord, 60° 28' N., July 28, 1925, *A.E. & M.P. Porsild* 117941 (*C. salina* var.; CAN), *identité probable*.

Cet hybride a souvent l'apparence d'un *C. salina*, mais ses bractées souvent spathiformes, ses écailles à longues arêtes et ses pérygines souvent spinuleux au sommet, nous permettent de le distinguer assez facilement. Cette plante est dédiée au Rév. Maximilian Duman, dont la contribution aux *Carex* de l'Arctique est bien connue.

CAREX × *Soerensenii*, nom. nov.

C. rariflora (Wahlenb.) Sm. × *C. subspathacea* Wormsk., Soerensen, in Medd. om Gronl. 101 (3): 119, (1933), et Pl. XIV.

SOERENSEN (loc. cit.), qui a récolté et très bien compris cet hybride, l'a décrit comme suit:

A heterostachous *Carex*, with relatively short stolons, almost as in *C. rariflora*. Culms stout, erect, 5-12 cm high obtusely trigonous, glabrous. Leaves 2-3 mm broad, flat, shorter than the culm yellowish-green to glaucous, at the apex keeled, triangular, and rough. One terminal male spikelet, (1-) 2-3 cylindrical, dense-flowered, stalked, rigidly erect female spikelets. Bracts broad, leafy, the lowermost bract often short-sheating, reaching the apex of the terminal male spikelet (sometimes slightly shorter or longer) usually concealing the appurtenant female spikelet, bending towards the culm at the apex. Female scales broad, shorter than the utricules, which they embrace below, deep rusty-brown with a lighter-coloured central part, bounded by two sideribs, often slightly mucronate. The male scales are narrower, and often of a somewhat lighter colour. Utricules flat (empty), ovate, with very short, obtuse beak, without distinct nervation, whitish, finely punctately papillose. Stigmas: three. Roots with rusty-brown tomentum as in *C. rariflora*, though in a less marked degree.

GROENLAND: Ymer Island, Botanikerbugt (Sophia Sound), 73° 10' N., 25° 10' W., Aug. 5, 1932, *T. Soerensen* 3139, 3140 (CAN).— Ibid., Aug. 10, 1932, *T. Soerensen* 3141 (CAN).— Tunnuarmiut i Strandomraadet ved Teltene, July 17, 1937 *Johs. Grontved* 2134 (*C. subspathacea*; CAN).— Groenland,

Hornemann (*C. salina*; CAN, sans mention de dates ni de localité), deux petits échantillons incomplets.

On retrouvera sans doute cet hybride dans le nord de l'Amérique, où les deux espèces parentes se rencontrent fréquemment dans les mêmes habitats. Il a hérité du *C. rariflora* les caractères suivants: feuilles parfois planes, épis à plus longs pédoncules, écailles larges et parfois mucronées, ainsi qu'un style surtout trifide. Il se rattache aussi au *C. subspathacea* par son chaume un peu arrondi ses feuilles souvent involutées, ses bractées assez longues, ses écailles souvent obtuses et son style parfois bifide. Ces caractères nous permettent de la distinguer facilement du *C. salina*, avec lequel on pourrait peut-être le confondre.

CAREX × **super-Goodenoughii** (Kükenthal) Stat. nov.

C. nigra (L.) Reichard × *C. recta* Boott.— *C. Goodenoughii* × *salina* Almquist, Bot. Notis. p. 128, (1891).— *C. Goodenoughii* × *salina*, A. *super-Goodenoughii* Kükenthal, Pflanzenreich (IV, 20): 381, (1909).

Nous empruntons à KÜKENTHAL (loc. cit.) la description qui suit:

Rhizoma stolones tenues emittens. Culmus 15-30 cm altus gracilis triqueter laevis basi vaginis paucis aphyllis purpureis obtectus. Folia angusta plana. Spiculae femineae 2-4 angustiores et breviores quam in C. salina, pedunculatae erectae. Bractee foliaceae, ima culmum aequans. Squamae femineae mucronatae vel aristatae. Utriculi squamis breviores compressi plerumque steriles.

Déjà signalé pour le nord de l'Europe, nous le connaissons, en Amérique, des endroits suivants:

QUÉBEC: quai de la Rivière Ouelle, comté de Kamouraska, grand marécage saumâtre, 15 août 1951, *Raymond & Kucyniak 1610* (*C. recta*), 1614 in part (*C. nigra*).— Cacouna, comté de Riv.-du-Loup, dans la prairie côtière, 13 sept. 1951, *Lepage 13768* (*C. salina* var. *kattगतensis*).

Ces récoltes atteignent jusqu'à 8 dm de hauteur, ce qui ne doit nous surprendre, puisque l'un des parents, le *C. recta* mesure

souvent 8-9 dm de hauteur. Les périgynes, finement nervés et arrondis aux deux bouts, se rapprochent davantage du *C. nigra*. Les écailles mucronées ou aristées sont plus larges que chez le *C. recta*.

CAREX × **mendica**, hybr. nov.

C. recta Boott × *C. salina* Wahlenb.

Altitudine 2-4 dm. Folia culmum subaequantia, 2.0-3.5 mm lata. Spiculae masculae 1-3 (2-3 cm longae), superior pedunculata. Spiculae femineae 2-3 (2.5-5.0 cm longae), androgynae, erectae et pendunculatae. Bractee foliaceae, ima inflorescentiam parum superans. Squamae masculae cum nervo prominenti, apice excurrenti aut mucronato. Squamae femineae utriculis longiores, dorso anguste pallido trinerviae, vel ovatae amplexantes ut in *C. salina*, vel angustiores lanceolato-aristatae aut-mucronatae ut in *C. recta*. Utriculi 2.5-3.0 mm longi. Nux 1.5-2.0 mm longa, plerumque constricta ut in *C. salina*. Antherae 2.0-4.5 mm longae.

Plante de 2-4 dm de hauteur. Feuilles (larg. 2.0-3.5 mm) subégales au chaume. Épis mâles 1-3 (long. 2-3 cm), le terminal pédonculé. Epis pistillés 2-3 (long. 2.5-5.0 cm), androgynes, dressés et pédonculés. Bractées foliacées, l'inférieure dépassant le chaume. Écailles des épis mâles à nervure proéminente, excurrente à mucronée. Écailles des épis pistillés dépassant les périgynes, trinervées avec bande pâle et étroite au centre, de forme ovée et embrassante comme chez *C. salina*, ou plus étroites et de forme lancéolée-aristée à lancéolée-mucronée comme chez *C. recta*. Périgynes 2.5-3.0 mm de longueur. Akène (long. 1.5-2.0 mm) généralement étranglé comme chez *C. salina*.

LABRADOR: Domino Harbor (Isl. of Ponds), 53° 28' N., 55° 44' W., July 29, 1939, Dutilly, O'Neill & Duman 7104 (*C. recta*; LAT).

QUÉBEC: embouchure de la riv. Kapsawis, baie James, 54° 19' N., 79° 26' W., 21 août 1954, Dutilly, Lepage & Duman 32495 (*C. salina* var. *kattagatensis*).

ONTARIO: Moose Factory, July 2, 1947, Baldwin, Hustich, Kucyniak & Tuomikoski 394 (*C. ? paleacea*; holotype, Herbarium National, Ottawa).

Cette plante est un bon intermédiaire entre les parents mentionnés, quoique, en apparence, les échantillons du Labrador semblent plus près du *C. salina*, alors que les autres mimeraient davantage le *C. recta*. Il est surprenant que nous n'ayons pas rencontré cet hybride plus souvent, malgré tout ce qu'on a dit au sujet des intermédiaires entre le *C. recta* et le *C. salina*.

CAREX RECTA Boott × *C. STANS* Drejer, hybr. nov.

Differt a C. stanti sequentibus notis: robustior, bractee longiores, squamae femineae 1-3-nerviae, nux cum plicae vestigiis superne truncata. A C. recta recedit bractea inferiore basi spathiformi et squamis haud aristatis.

ONTARIO: Lake River, baie James, 54° 20' N., 9 sept. 1946, Dutilly & Lepage 16732 (Holotype, Catholic University of America, Wash., D.C.). Cette récolte fut distribuée sous le nom de *C. aquatilis* var. *stans*. Elle s'en distingue facilement par ses longues bractées, ses écailles trinervées au bas des épis, ses akènes tronqués au sommet et portant les traces d'un pli vers la base.

Cet hybride est probablement assez rare, vu l'aire différente des parents. Le *C. stans* est de distribution arctique, alors que le *C. recta* n'atteint pas même la limite nord du Subarctique.

CAREX × *persalina*, hybr. nov.

C. salina Wahlenb. × *C. subspathacea* Wormskj.

Planta stolonifera 1-3 dm alta. Culmus obscure triqueter laevis. Folia involuta culmo longiora. Bractea inferior foliacea inflorescentiam aequans vel superans, basi plus minusve subspathacea. Spiculae masculae 1-2, ima parvula. Spiculae femineae 1-3, contiguae vel paulo distantes. Squamae masculae apice truncatae, interdum mucronatae. Squamae femineae ovatae, mucronatae vel non, trinerviae, utriculis aequilatae vel paulo angustiores. Utriculi ovati abrupte transientes in breve rostrum. Nux plica vel vestigiis plicae instructa.

Plante stolonifère mesurant 1-3 dm de hauteur. Chaume lisse et obscurément triangulaire. Feuilles involutées et dépassant

le chaume. Bractée inférieure foliacée, égalant ou dépassant l'inflorescence, plus ou moins spathiforme à la base. Épis mâles 1-2, l'inférieur petit. Epis pistillés 1-3, rapprochés ou peu distants. Écailles des épis mâles tronquées à l'apex ou parfois mucronées. Écailles des épis pistillés de forme ovée, mucronées ou non, triner-
vées, aussi larges ou un peu plus étroites que les périgynes. Périgynes ovés, avec transition brusque au bec qui est court. Akène étranglé ou avec vestiges d'étranglement.

QUÉBEC: embouchure de la riv. Beaver, baie James, 53° 25' N., 78° 57' W., 1 sept. 1954, *Dutilly, Lepage & Duman 32872* (*C. salina*).— Vieux Comptoir, baie James, 52° 37' N., 78° 42' W., 5 août 1954, *Lepage 32242* (Holotype, Herbar National, Ottawa).

ONTARIO: embouchure de la riv. Attawapiskat, 52° 57' N., 82° 19' W., 9 sept. 1952, *Dutilly, Lepage & Duman 30896* (*C. salina*).— Lake River, baie James, 54° 20' N., 9 sept. 1946, *Dutilly & Lepage 16740* (*C. lanceata*).

L'affinité de cet hybride avec le *C. subspathacea* est marquée par son chaume un peu arrondi, ses feuilles involutées, sa bractée inférieure plus ou moins spathiforme et ses écailles assez souvent dépourvues de mucron à l'apex. Par contre, ses écailles parfois mucronées, ses périgynes brusquement atténués au sommet et ses akènes parfois étranglés rappellent le *C. salina*.

Le *C. × persalina* ne doit pas être confondu avec le *C. × subreducta*, décrit précédemment. Les deux se ressemblent beaucoup, mais on pourra les séparer l'un de l'autre, en tenant compte des caractères suivants: les écailles des épis pistillés possèdent trois nervures chez le premier (il y a toujours des écailles uninerves chez le second); elles sont assez souvent mucronées chez le premier (à peu près jamais chez l'autre); l'akène possède un étranglement ou des traces de celui-ci chez *C. × persalina*, alors que ce pli est généralement absent chez *C. × subreducta*.

Ces deux hybrides comprennent probablement tout ce qu'on a traité jusqu'ici sous le nom de *C. subspathacea* var. *reducta* (Drej.) Fries et que POLUNIN (1940) a considéré comme fréquent dans l'est de l'Arctique. Quant aux intermédiaires entre *C. salina* et *C. subspathacea*, cet auteur (loc. cit) a écrit à leur sujet: « Almost

as widespread but far less common (que *C. reducta* Drej.) is the plant that some modern authors treat as a separate species, but which I have seen on so many occasions and along so many northern shores grading by imperceptible stages into *Carex salina* that I follow Ostenfeld (1902, p. 75) and some others in retaining it under this species as var. *subspathacea* . . . » Nous avons étudié quelques-unes des récoltes litigieuses de Polunin (identifiées et rapportées sub nom. *C. salina* approaching var. *subspathacea*): un certain nombre sont du typique *C. subspathacea*, d'autres appartiennent à l'hybride *C. stans* × *subspathacea*, que nous verrons plus loin; d'autres enfin sont beaucoup trop jeunes pour pouvoir émettre une opinion à leur sujet. Ajoutons de plus, qu'après avoir examiné tout le matériel de l'Herbier National du Canada, classé sous le *C. salina*, nous n'avons pas trouvé un seul échantillon typique de cette espèce, provenant de l'est de l'Arctique américain.

Dans l'ouest du Continent, le *C.* × *persalina* semble remplacé par son équivalent: *C. Ramenskii* Komarov × *subspathacea* Wormskj., que nous n'étudions pas ici.

CAREX × stansalina, hybr. nov.
C. salina Wahlenb. × *C. stans* Drejer.

Planta stolonifera cum parvis cespitibus. Culmus triqueter obtusangulus, basi paucis vaginis aphyllis obtectus. Folia culmo subaequantia, plana vel parum marginibus involuta, plus minusve mollia, apice scabriuscula. Spiculae masculae 1-3, superior pedunculata, inferiores minores sessiles. Spiculae femineae 2-4, superior androgyna sessilis, inferiores plus minusve pedunculatae, 1.5-4.0 cm longae. Bractee foliaceae inflorescentiam superantes, basi vaginantes aut evaginantes, quam C. × subsalina laxius culmo junctae. Squamae masculae late oblongae cum nervo prominenti apice evanescenti. Squamae femineae atropurpureae, ovatae vel ovato-lanceolatae, apice obtusae vel rotundatae, 1-3-nerviae, utriculis breviores ad longiores, aequilatae ad angustiores. Utriculi ovati vel late obovati, haud coriacei, 2.3-2.5 (-3) mm longi, 1.2-1.6 (-2) mm lati. Nux ovata vel late obovata, superne saepius truncata, mediocriter constricta vel cum plicae vestigiis tantum. Stylus bifidus

basi rectus vel curvatus. Stigmata longa et gracilia. Antherae 2.0-3.2 mm longae.

Plante stolonifère formant de petites touffes. Chaume triangulaire-obtus, muni de quelques gaines sans feuilles à la base. Feuilles subégales au chaume, planes ou un peu involutées sur la marge, plus ou moins molles et un peu scabres à l'apex. Épis mâles 1-3, celui du haut pédonculé, les autres petits et sessiles. Épis pistillés 2-4 (long, 1.5-4.0 cm), le supérieur androgyne et sessile, les autres plus ou moins longuement pédonculés. Bractées foliacées dépassant le sommet de la tige, égainantes ou non, plus lâches à la base que chez le *C. × subsalina*. Écailles des épis mâles largement oblongues avec nervure proéminente, évanescence à l'apex. Écailles des épis pistillés atropurpurines, ovées à ovées-lancéolées, obtuses à arrondies à l'apex, 1-3-nervées, plus courtes à plus longues que les périgynes, aussi larges à plus étroites que ceux-ci. Périgynes ovés à largement obovés, de texture non coriace, mesurant 2.3-2.5 (-3) mm de longueur par 1.2-1.6 (-2) mm de largeur. Akènes ovés à largement obovés, souvent tronqués au sommet, un peu étranglés ou portant seulement des traces d'étranglement. Style bifide, droit ou courbé au sommet de l'akène. Stigmates longs et grêles. Anthères mesurant 2.0-3.2 mm de longueur.

QUÉBEC: Port Harrison, east coast of Hudson Bay, 58° 17' N., 78° 10' W., Aug. 18-20, 1928, *Malte 120706* (*C. stans*; CAN).—Porpoise Cove (Hopewell Sound), 58° 15' N., 78° 10' W., Sept. 10, 1939, *Dutilly, O'Neill & Duman 87853* (*C. aquatilis*: LAT).

TERRITOIRES DU NORD-OUEST: Southampton Island, H.B. Co. Post, South Bay, Aug. 25, 1934, *N. Polunin* (*C. aquatilis*; holotype, Herbarium National, Ottawa, feuille d'herbier 25083).—Southampton Island, Coral Harbor, 64° 09' N., 83° 18' W., Aug. 7, 1948, *W. J. Cody 1895* (*C. aquatilis*: LAT).—South Twin Island, 53° 08' N., 80° W., July 15, 1920, *Frits Johansen 307, 308* (*C. aquatilis*; CAN).—Great Bear Lake, McTavish Arm, 66° 08' N., 117° 40' W., Aug. 17, 1928, *A.E. & R.T. Porsild 3727*, identité probable (*C. aquatilis* var. *stans*; CAN).

ONTARIO: 34 mi. au sud du cap Henrietta Maria, 54° 40' N., 17 août 1953, *Dutilly & Lepage 31366* (*C. salina*).

MANITOBA: Churchill, 58° 50' N., July 30, 1910, *J. M. Macoun 79016* (*C. aquatilis* var. *epigeios*: *C. stans*; CAN).— Ibid., Aug. 6, 1910, *J. M. Macoun 79021* (*C. rigida* var. *inferalpina*; *C. aquatilis*; *C. stans*; CAN).— Ibid., July 19, 1938, *Duman 1120a* (*C. aquatilis*; LAT).— Ibid., July 27, 1938, *Duman 1313* (*C. aquatilis*; LAT).

C'est surtout avec le *C. × subsalina* (*C. aquatilis* × *salina*) que l'on pourrait confondre cet hybride, mais il est de taille généralement moins robuste, ses feuilles sont plus molles et souvent involutées sur la marge (un peu révolutées chez *C. × subsalina*), ses bractées embrassent moins étroitement le chaume, ses écailles sont un peu plus longues et les périgynes moins coriaces.

La majorité des échantillons d'apparence intermédiaire entre les *C. aquatilis* et *C. stans*, que nous avons examinés, représentent généralement l'un ou l'autre des croisements suivants: *aquatilis* × *salina*; *salina* × *stans*; *recta* × *stans*; ou même *stans* × *subspathacea*.

Nous avons signalé plus haut le comportement du *Carex* × *subsalina* dans le bassin de la baie d'Ungava; à Churchill, Manitoba, la situation semble un peu la même avec la population de *Carex* × *stansalina*. Nous n'avons pas vu d'échantillons absolument typiques du *C. aquatilis*; quelques-uns représentaient vraisemblablement un recroisement avec *C. stans*. Cet hybride, souvent bien fertile, semble en train de conquérir une aire qui lui est propre, dépassant probablement vers le nord la limite d'aire du *C. salina*.

CAREX × **substans**, hybr. nov.

C. stans Drejer × *C. subspathacea* Wormskj.

Planta stolonifera 5-40 cm alta. Culmus obtusangulus. Folia culmo subaequilonga (illa sterilium fasciculorum longiora), plana vel involuta. Spicula mascula brevis pedunculata. Spiculae femineae 2-3, contiguae vel inferior subdistans. Bractea foliacea inflorescentiam superantes vel subaequantes, basi plus minusve vaginantes. Squamae masculae obtusae, vel truncatae vel retusae

cum nervo prominenti. Squamae femineae obovatae vel lanceolatae vel ovato-orbiculares, utriculis breviores vel aequilongae, dorso 1-3-nerviae. Utriculi obovati apice plus minusve rotundati, rostro brevi incrassato, interdum crostrati. Nux ovata vel obovata, plica carens. Stylus bene evolutus gracilis, longus, bifidus. Antherae 1.5-2.5 mm longae.

Plante stolonifère de 5-40 cm de hauteur. Chaume obtus. Feuilles subégales au chaume (celles des fascicules stériles plus longues), planes ou involutées. Épi mâle court pédonculé. Épis pistillés 2-3, rapprochés ou l'inférieur subdistant. Bractées foliacées égalant ou dépassant les épis, plus ou moins engainantes à la base. Écailles de l'épi mâle obtuses, tronquées ou rétuses, avec nervure proéminente. Écailles des épis pistillés obovées, ou lancéolées à ovées-orbiculaires, 1-3 nervées, de la longueur des périgynes ou plus courtes. Périgynes obovés, plus ou moins arrondis au sommet, avec un bec court et robuste, mais parfois sans bec. Akène ové ou obové, sans étranglement. Style (à maturité) grêle, long et bifide. Anthères 1.5-2.5 mm de longueur.

QUÉBEC: Wakeham (Stupart's) Bay, South shore of Hudson Strait, July 29-30, 1936, *Polunin 1432* (*C. salina*; CAN).

NORTHWEST TERRITORIES: Baffin Island, Cape Dorset, Aug. 28-9, 1934, *Polunin 289* (*C. aquatilis* var. *stans*; CAN).— Devon Island, Dundas Harbour, Sept. 7, 1936, *Polunin 2492* (*C. salina* appr. var. *subspathacea*; CAN: holotype).— Foxe Basin, Air Force Island, about 68° 08' N., 74° 12' W., Aug. 23-25, 1949, *W. K. W. Baldwin 1968* (*C. stans*; CAN).

QUEST DU GROENLAND: Sydost Bugt, Fjorden S. f. Angner-tussoq, 68° 32' N., 52° 03' W., Aug. 14, 1932, *M.P. Porsild 132321* (*C. subspathacea*; CAN).

EST DU GROENLAND: Koldewey Island, 76° 34' N., 18° 11' W., Aug. 8, 1933, *T. Soerensen 2856* (*C. subspathacea* var. appr. *C. stans*; CAN).— Ymer Island, Botanikerbugten (Sophia Sound), 72° 10' N., 24° 45' W., Aug. 5, 1932, *T. Soerensen 3114*, identité probable (*C. subspathacea*; CAN).

SOERENSEN est celui qui a le mieux compris cette plante, en identifiant une de ses récoltes sous le nom de *C. subspathacea* var.

approaching *C. stans*. Nous n'avons pas étudié un nombre suffisant de bons échantillons pour mesurer toute l'amplitude des variations de cet hybride. On ne peut l'assimiler, cependant, au *C. subspathacea* typique, à cause de ses bractées à gaine parfois très courte, de ses écailles surtout uninerves et de ses périgynes arrondis au sommet: ces caractères appartiennent plutôt au *C. stans*. Il diffère toutefois de ce dernier par des bractées souvent trop longues et trop engainantes, ainsi que par ses écailles souvent trinervées au bas des épis.

A vrai dire, le matériel énuméré n'est pas aussi uniforme, que chez les autres hybrides décrits dans le présent travail. Certains échantillons sont plus rapprochés du *C. subspathacea*, d'autres le sont davantage du *C. stans*. Parmi ces derniers, quelques-uns peuvent être un croisement avec le *C. stans*. Tout le matériel possède cependant des périgynes comparables pour la forme et le bec (si présent); ce dernier est robuste, comme chez la plupart des *Cryptocarpaceae*.

L'interprétation que nous avons donnée des hybrides décrits, au cours de ce travail, n'est pas d'une certitude dogmatique. L'évidence que nous apporte l'étude morphologique de ces plantes est, cependant, assez forte. L'écologie peut aussi nous fournir des données additionnelles, non négligeables. Ce dernier aspect a été négligé à dessein jusqu'ici, nous promettant d'y revenir pour en avoir une meilleure vue d'ensemble.

Quand les espèces procréatrices appartiennent au même habitat, les hybrides s'y rencontrent également. Tel fut le cas des taxa suivants:

- C.* × *crinitoides* (*aquatilis* × *crinita*)
- C.* × *Dumanii* (*paleacea* × *subspathacea*)
- C.* × *mendica* (*recta* × *salina*)
- C.* × *Pannewitziana* (*rostrata* × *vesicaria*)
- C.* × *persalina* (*salina* × *subspathacea*)
- C.* × *supergoodenoughii* (*nigra* × *recta*)

Mais qu'arrive-t-il si les parents fréquentent des habitats différents? ANDERSON (1949), qui a traité cette question, déclare que les préférences écologiques se manifesteront chez

les hybrides, tout comme les caractères morphologiques héréditaires; ainsi, la F' occupera un habitat intermédiaire et la progéniture résultant du recroisement de cette première génération avec l'un des parents sera très variable sous ce rapport. Voyons jusqu'à quel point cette théorie s'est vérifiée chez nos hybrides, que nous partagerons en trois catégories.

Un premier groupe comprend les hybrides fréquentant l'habitat de l'un des parents seulement:

C. × anticostensis (*miliaris* var. *major* × *rostrata* var. *utriculata*) et *C. × Oneillii* (*Hindsii* × *rostrata*) ont été récoltés dans l'habitat du *C. rostrata*, plus humide que celui du *C. miliaris* et *C. Hindsii*.

C. × neopaleacea (*Buxbaumii* × *paleacea*) voisinait *C. paleacea* dans un habitat salin; *C. Buxbaumii* n'est pas un halophyte.

C. × exsalina (*Bigelowii* × *paleacea*) trouvé dans l'habitat du *C. Bigelowii*.

Dans chacun de ces cas, nous avons de bonnes raisons de croire que le parent femelle est celui qui vit le plus près de sa progéniture. Les hybrides de ce groupe sont probablement d'âge assez récent. Nous avons observé des stations de *C. × anticostensis* et de *C. × neopaleacea* qui pouvait dater de plus de cinquante ans, en nous basant sur l'étendue des colonies et sur la longueur des rhizomes chez ces hybrides.

Les hybrides du deuxième groupe ont été trouvés dans un habitat intermédiaire; tels sont:

C. × limula (*aquatilis* × *Bigelowii*)

C. × neofilipendula (*aquatilis* × *paleacea*)

C. × subsalina (*aquatilis* × *salina*)

C. × flavicans (*aquatilis* × *subspathacea*)

C. × sublimosa (*limosa* × *paleacea*)

A l'exception du *C. × limula*, ces hybrides ne sont connus que de la région côtière, bien qu'on ne les rencontre pas dans les habitats salins. Fait peut-être notable, les plantes de ce groupe sont beaucoup plus fertiles que celles du groupe précédent.

Le troisième groupe comprend des hybrides très variables sous le rapport de l'habitat. Mentionnons les suivants:

C. × Grantii (*aquatilis* × *recta*) fréquente l'habitat de l'un et de l'autre parent, ainsi qu'un habitat intermédiaire. Il est très

plausible que la F' soit la plante de l'habitat intermédiaire, qu'un croisement avec le *C. recta* donne des plantes qui préfèrent l'habitat salin, alors qu'un croisement avec *C. aquatilis* produirait des sujets qui perdent apparemment leur aptitude halophile. Cette hypothèse semble confirmée d'ailleurs par le comportement des hybrides (*aquatilis* × *salina*) × *Bigelowii* et (*aquatilis* × *salina*) × *aquatilis*, fréquents dans la baie d'Ungava: ceux-ci ne semblent plus avoir une dose suffisante de *C. salina*, pour fréquenter l'habitat de ce dernier.

C. × stansalina (*salina* × *stans*) semble se conduire un peu comme le *C. × Grantii*.

C. × Saxenii (*paleacea* × *recta*) est généralement un halophyte, comme ses parents, mais il remonte aussi les rivières là où ne se rencontrent plus les espèces procréatrices, affirmant ainsi une plus grande facilité d'adaptation au milieu.

C. × subreducta (*Bigelowii* × *subspathacea*) est fréquent dans l'habitat du *C. subspathacea*, mais il peut s'en éloigner sans apparemment rejoindre l'autre parent.

Les hybrides de ce dernier groupe, tous fertiles, sont sans doute très anciens.

RÉFÉRENCES

- ANDERSON, E. 1949. Introgressive hybridation. New York, Wiley and Sons. 1-109.
- BAILEY, L.H. 1889. Studies of the types of various species of the Genus *Carex*. Mem. Torrey Club 1: 1-85.
- BÛCHER, T.W. 1954. Oceanic and continental vegetational complexes in southwest Greenland. Medd. om Gronl. 148 (1): 1-336.
- GELTING, P. 1934. Studies on the vascular plants of East Greenland between Franz Joseph fjord and Dove Bay. Medd. om Gronl. 101 (2): 1-341.
- LANJOUW J. & STAFLEU F. A. 1954. Index Herbariorum. Part 1. The herbaria of the world, ed. 2. Utrecht.
- MENDENHALL, W.C. 1902. Reconnaissance from Fort Hamlin to Kotzebue Sound, by way of Dall, Kanuti, Allen and Kowak Rivers. U.S. Geol. Surv., Prof. Paper 10: 59.
- POLUNIN, N. 1948. Botany of the Canadian Arctic. Part III. Vegetation and Ecology. Nat. Museum Can., Bull. 104: i-vii, 1-304.

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, août-septembre 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

Nos 8-9

GEOLOGY NEAR QUEBEC CITY

F. FITZ OSBORNE

Université Laval, Québec

Arant-propos.— Il y a déjà bon nombre d'années que le Département de Géologie de l'Université Laval a entrepris l'étude systématique des formations de la ville de Québec et des environs. Les premières observations ont donné lieu à diverses publications. Le travail avance maintenant un peu plus rapidement avec l'aide des étudiants gradués, qui, chaque année, entreprennent l'étude d'un secteur déterminé.

Dans le présent exposé, le Dr Osborne résume tous les travaux exécutés jusqu'à présent sur le sujet. Il y ajoute le fruit de son expérience personnelle. Son travail comporte également une bibliographie très détaillée qui rendra sûrement de grands services.

N. D. L. R.

Abstract.— The three geological divisions of Quebec province are represented near Quebec city: Precambrian rocks of the Canadian shield crop out in hills north of the city and are overlapped by Ordovician formations of the St. Lawrence lowlands, which are separated from the rocks of the Appalachian highlands by faults, which also separate slices of the pre-Taconic Quebec Group. The Quebec Group, which was laid down in an unstable geosyncline, is divided into the Charny, Lauzon, Levis, Citadel, and Quebec City formations and is Lower Cambrian to Middle Ordovician. The rocks are principally siltstones and shales, but some formations have adventitious beds, which are intraformational sandstones and small-pebble conglomerates as well as the spectacular limestone conglomerates. The adventitious beds are the result of downslope movement of material that formed or was originally deposited in shallow water along the margins of or along a welt raised in the geosyncline. The rocks of the Quebec Group were folded and overthrust to the north and northwest during the Taconic orogeny, but the possibility of some movement during later orogenies cannot be ruled out. No rocks record the history of the region from Ordovician to Pleis-

tocene time. During the Pleistocene, ice sheets scarred the bedrock surface and on their retreat left morainic deposits, which are particularly common on the surface of the uplands. The land surface was at least 620 lower than at present after the ice sheets disappeared, and marine water extended far up St. Lawrence River valley. Clays, sands, and gravels were deposited by this Champlain sea. The rising of the land caused the sea to narrow so that terraces were cut, and ultimately the river became dominant.

TABLE OF CONTENTS

| | |
|---|-----|
| Introduction | 159 |
| General Statement | 159 |
| Acknowledgements | 160 |
| Laurentian Uplands | 161 |
| St. Lawrence lowlands | 163 |
| Trenton limestone, Utica shale, Lorraine shale | 163 |
| Structure of St. Lawrence lowlands | 166 |
| Appalachian Highlands — Quebec Group | 169 |
| Previous interpretations of structure | 170 |
| Present interpretation of structure | 172 |
| Charny formation | 173 |
| General characteristics | 175 |
| Structure of the Charny formation | 175 |
| Petrology of the Charny formation | 177 |
| Petrogeny of the Charny formation | 178 |
| Lauzon formation | 180 |
| Levis formation | 181 |
| Petrology of Levis formation | 183 |
| Petrology of limestone conglomerates | 183 |
| Origin of limestone conglomerates | 185 |
| Environment of formation of limestone of boulders | 187 |
| Citadel formation | 189 |
| Quebec City formation | 191 |
| Structure of Quebec City formation | 192 |
| Petrology of Quebec City formation | 193 |
| General Relationships of Quebec City formation | 194 |
| Taconic Orogeny | 195 |
| Geological History of the Quebec Group | 196 |
| Pleistocene Geology | 198 |
| Map—opposite Figure 8 | 200 |
| Bibliography and References | 211 |

INTRODUCTION

GENERAL STATEMENT

Three of the great physiographic divisions of North America occur within five miles of the centre of Quebec city. Much of the city itself is on folded Palaeozoic rocks which are characteristic of the Appalachian highlands, and in this respect Quebec city is unique, for this is the only locality where rocks of this division crop out north of St. Lawrence river. Logan's line passes through Quebec city and serves to separate the Appalachian formations from those of the St. Lawrence lowlands. F.X. Garneau's *Montagnes des Laurentides* forming the hills standing above elevation 600 feet north of Quebec city, are developed on Precambrian rocks of the Laurentian uplands of the Canadian shield.

An unconformity, normal faults, and flexures separate the rocks of the Laurentian uplands from those of the St. Lawrence lowlands. The Laurentian Plateau fault, which was inferred by Kindle and Burling (1915) to pass north of Quebec and was shown on a map of the vicinity of the city by Bailey *et al.* (1928), Fig. 4, does not exist. As will be shown in this paper, Logan's line is composite and is the edges of separate fault slices of Appalachian rocks where these come into contact with the rocks of the St. Lawrence lowlands.

The geology of the region has been the basis for acrimonious controversies, and many explanations of the geological relationships have been suggested. The Quebec Group has been the subject of much of the debate not only because of its own peculiarities but also because of its bearing on the polemical Taconic problem in the United States. Much of the early work is vitiated by the fact that some of the writers coloured their interpretation to support a preferred hypothesis.

I became interested in the Quebec rocks as a result of a study of their petrology. The diverse associations of varieties of rocks demand explanation which means a determination of their environment of deposition and source of the original sediments. During the petrological studies it was found necessary to pay attention to the structure and stratigraphy of the forma-

tions. Determination of the tops of beds proved profitable and showed that several interpretations of the sequence of strata are untenable. A study of the lineations show that the rocks of the Appalachian region belong to several fault slices in each of which the folding and faulting tend to be consistent.

I have placed considerable emphasis on the physical characteristic of the formations. For example, the Quebec City formation has been divided into two formations because the environment of deposition of the parts is different. It is not known how far away from Quebec City the distinction may be valid. I do not mean to disparage the contribution of palaeontologists to the geology near Quebec, however, the evidence from fossils is difficult for me to assess. For example, of the formations near Quebec city, only the Levis is well dated, largely through the study of the graptolites, nevertheless Cooper (Twenhofel *et al.* 1954, p. 278), suggests that the conglomerate of the Levis formation is the same age as the Mystic conglomerate, which on the correlation chart for the Ordovician is considered Sherman Fall of the Trenton. I hope to avoid the accusation of cynicism in suggesting that the correlations differ depending on whether reliance is placed on brachiopods, on graptolites, or on trilobites. A special difficulty for the palaeontologist rises because fossils from boulders and cobbles of conglomerates have not been always separated from those obtained from matrices, and, in rare instances, confusion has developed because fossils from the lowland facies have not been separated from those of the Appalachian belt.

Acknowledgements. I am happy to acknowledge my indebtedness to my colleagues at Université Laval. Drs. P.É. Auger, R. Béland, C. Faessler, J. W. Laverdière, R. Sabourin, and Mr. R. Bureau have for many years gathered information in the field and from the literature, of all which I have availed myself. Field projects done by students at Université Laval have also been considered. My wife assisted by verifying bibliographic entries.

The Quebec Scientific Research Bureau has supported the work by grants used for the purchase of air photographs and thin sections.

LAURENTIAN UPLANDS

The region of the Laurentian uplands north of Quebec city is dominated by an upstanding topographic mass, which I (Osborne, 1951a) have termed the *Parc des Laurentides* monadnock. Fig. 1 shows generalized contours on the upland block which extends from Quebec city to near Lake St. John. In this region many of the hill summits are more than 3000 feet above sea level and are thus higher than many summits of the Morin region north of Montreal. The axis of the high ground trends south, and I have inferred that it had an influence on the distribution of formations of the Quebec Group. The high region was upstanding in Precambrian time, for Trenton formations extend into valleys cut in the high ground. However faulting in post-Trenton time has accentuated the relief.

The upland block has valleys etched in it, and the pattern of the valleys can be interpreted to suggest that the streams flowed west. However the effects of Pleistocene glaciation are severe, and such inferences of former direction of drainage are not to be considered definitive.

Little work has been done on the detail of the Precambrian region north of Quebec city. Laporte (1952) has described relics of a troctolite in granite gneiss, but most information is given in a report by Ells (1888) and in unpublished reports by Faessler on the geology along highways through the Laurentides Park.

Pink granite with gneissic, augen, and massive facies is the predominant rock. Grey and green granitic and dioritic gneisses occur and are older than the pink granitic rocks. Mixed gneisses occur locally. Neither anorthosites nor typical rocks of the Grenville series occur in force in the upstanding topographic block, but north of Chateau Richer near Quebec city both crop out. The anorthosite is historically interesting for Hunt (1855) based some of his conclusions on the isomorphism in the plagioclase group on analyses from this locality, and the analyses were used by Hunt in establishing the name "anorthosite". A narrow band of paragneisses and crystalline limestone crops out southeast of the anorthosite, and here for a small area

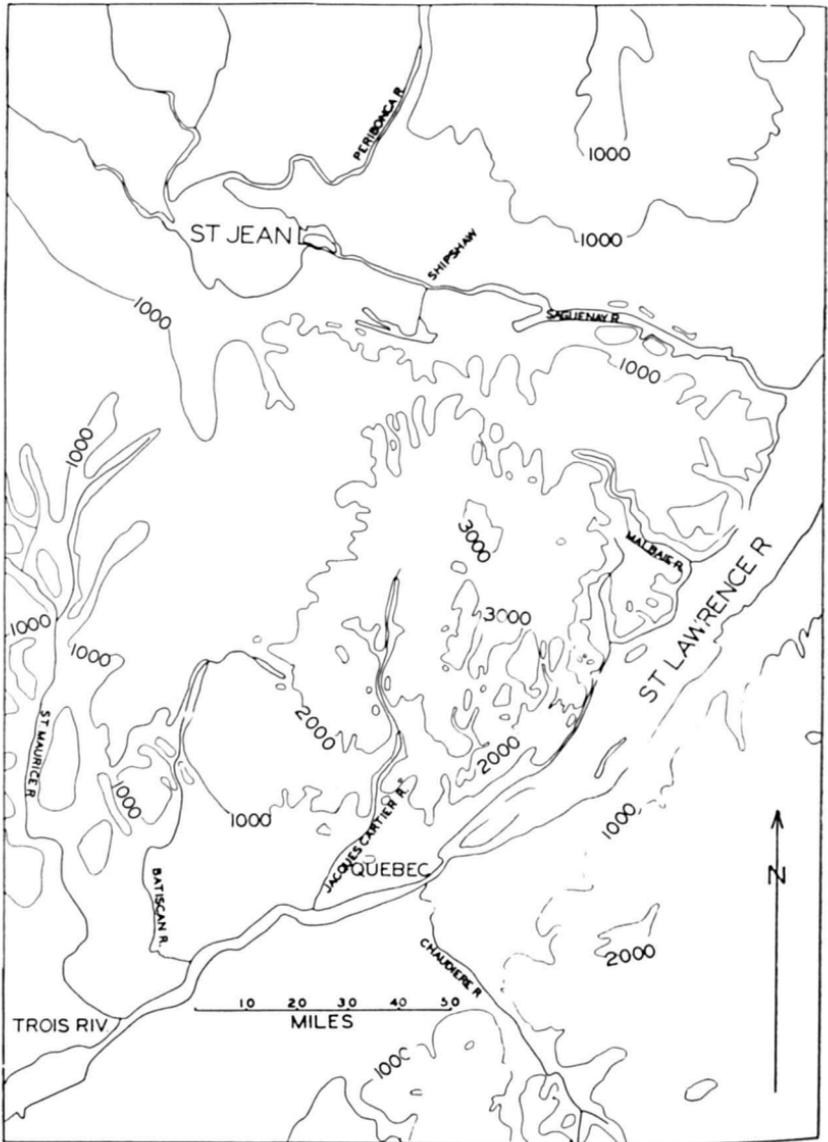


Figure 1.—Location of Quebec City. *Parc des Laurentides* monadnock.

the rocks even those of intrusive type resemble those of the type locality for the Grenville series in Grenville township, Quebec. A small deposit of phlogopite (Spence, 1929, p. 67) similar to those of southwestern Quebec has been worked north of Ange Gardien.

ST. LAWRENCE LOWLANDS

Trenton limestone, Utica shale, and Lorraine shale.

Lower Trenton beds rest at several localities on the Precambrian rocks north of Quebec city. At a few localities, corresponding to what were depressions in the original surface, small areas of Leray formation of the Black River are found. Black

| | | ST. LAWRENCE LOWLANDS | QUEBEC GROUP | BLOCKS Ls. Gg. |
|--|----------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| O R D O V I C I A N | UPPER | LORRAINE | | |
| | M I D D L E | UTICA | QUEBEC CITY | |
| | | TRENTON | CITADEL | X |
| | | BLACK RIVER | | X |
| | | | | CHAZY X |
| LOWER | | LEVIS | X | |
| C A M B R I A N | UPPER | | LAUZON | X |
| | MIDDLE | | | X |
| | LOWER | | CHARNY | X |

Table 1.— Palaeozoic formations near Quebec city with their known or inferred ages. Ages of dated blocks from the limestone conglomerate indicated.

River beds commonly rest on Precambrian rocks in an area only thirty miles southwest of Quebec, and in the direction of Montreal, successively older Palaeozoic formations lap on the Precambrian.

At most localities, a few feet of sandstone form the base of the Trenton and obviously mark a re-worked regolith. The Trenton is a thin-layered blue-grey limestone with shale partings and is probably about 450 feet thick. It is exploited at several localities near Quebec for crushed stone. Some of the quarries have been in existence for a long time having been mentioned by Guettard (1756).

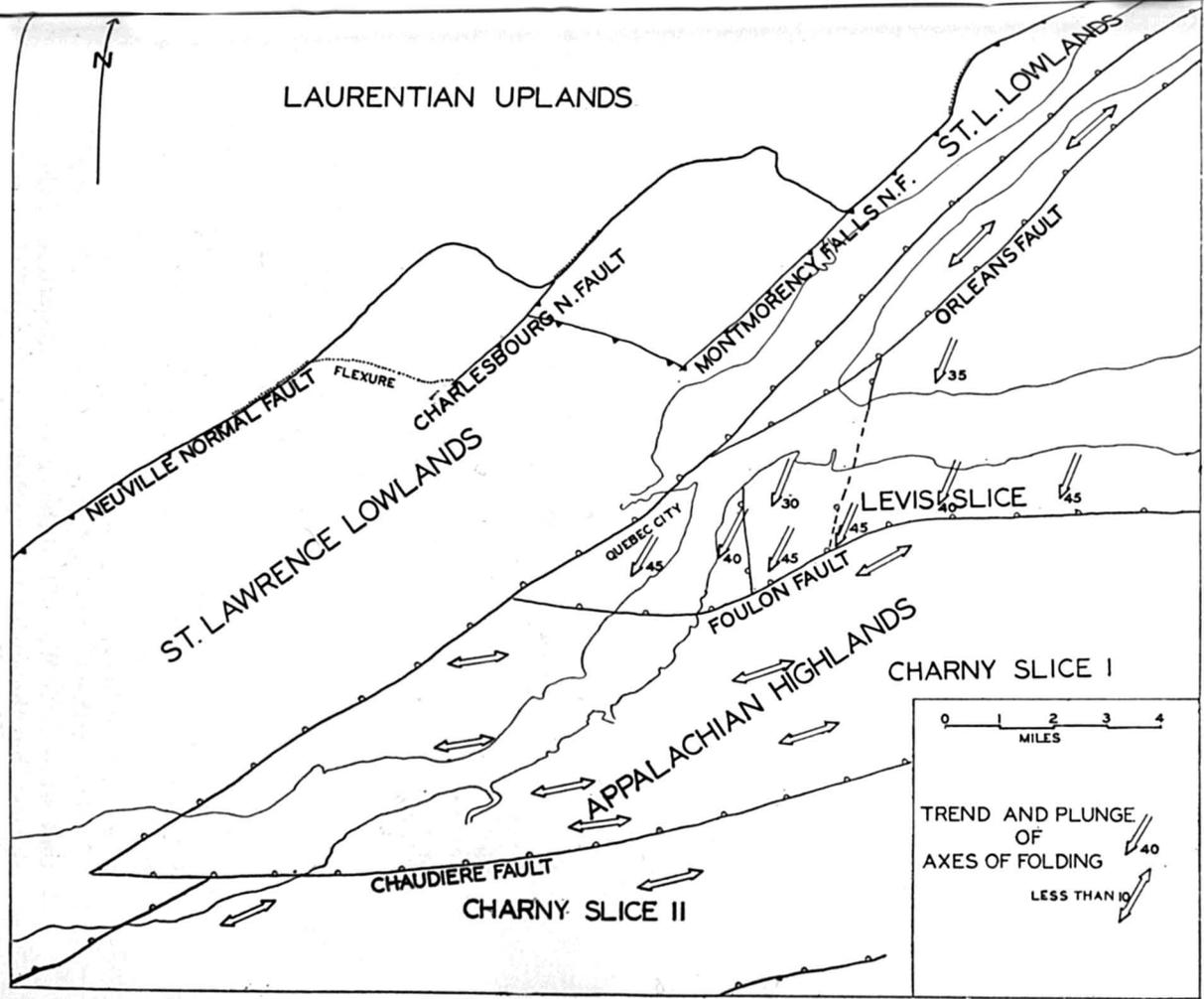
Although the formation is abundantly fossiliferous, its stratigraphy and palaeontology have not been recently studied in detail. Raymond (1913c, p. 342) has described briefly the beds at Lorrette and Montmorency and suggested a correlation with beds farther west. Sinclair (1946, p. 389) has suggested that beds correlative with Rockland, Hull, and Sherman Fall occur along Montmorency river.

The Utica shale is above the Trenton, and is fairly sharply separated from it. The thick series of interbedded limestones and shales forming a transition zone at some localities is not well developed near Quebec. The Utica shale is about 180 feet thick, which is only about one third of the thickness found 40 miles west. It is dark brown to black and moderately bituminous and is thin-bedded and friable. Exposures weather rapidly.

The Utica shale contains fossils, but they are commonly graptolites and thin-shelled trilobites and have been studied mostly by Ami (1891a). It must be recalled that Utica is used in more restricted sense (Collingwood and Gloucester) by Canadian writers than by many writers in the United States.

The Lorraine shales are above the Utica shale and although lithologically distinctive have been grouped with them by Ells (1888) in mapping near Quebec city. The Lorraine shales are grey to brownish and commonly have minute flakes of detrital mica on the bedding surfaces. They are commonly thin-bedded, but in places they have beds of well sorted grey or white sandstone.

Figure 2.—General geological divisions and structures near Quebec. —>



The top of the formation is not exposed, but there is more than 700 feet of it near Quebec. Fossils are not abundant in the formation. Parks (1913a), Fig.4, has mapped the Utica formation as having a wider exposure than has been inferred by other workers. In addition he has inferred a sharp anticline as occurring in the drift-covered valley north of the Quebec ridge.

The Trenton limestone was laid down in a shallow sea, the shoreline of which was advancing across the surface of the uplands. The seas of Utica time were deeper than those of Trenton time but were so choked with mud that heavy-walled organisms avoided them, and the characteristic Utica fossils are pelagic. The presence of sandstone and the smaller tenor of carbonaceous pigment in the Lorraine formation show that sorting of constituents was becoming effective and that the sea was less foul than in Utica time.

Structure of St. Lawrence Lowlands

The complex structures of the formations of the Appalachian region have diverted attention from the structure of the lowlands. Putman (1945) examined most of the exposures in the area, and Lavallée (1944) continued the work in the area east of that shown on the accompanying map. They mapped a series of faults and flexures, Fig. 3, whereby the rocks of the lowlands were let down or forced down on the side away from the uplands.

The mapping shows that normal faults about two miles apart strike N50°E. The movement along the faults is variable along strike. For some faults the displacement appears to decrease towards both ends, but for others the displacement decreases northeast. The faults pass into flexures, in which the dips of the beds steepen to 60° without faulting. In places the lowland rocks have the appearance of being "wiped down" on Precambrian rocks. It is probably the peculiar appearance of some of the rocks along flexures that led Marcou, (1891, p. 205) to interpret them for many years as landslides.

The northeast striking faults are joined by faults and flexures that strike N75°W. The displacements and pattern of the faults suggest that the lowlands as a whole were dropped along *en échelon*

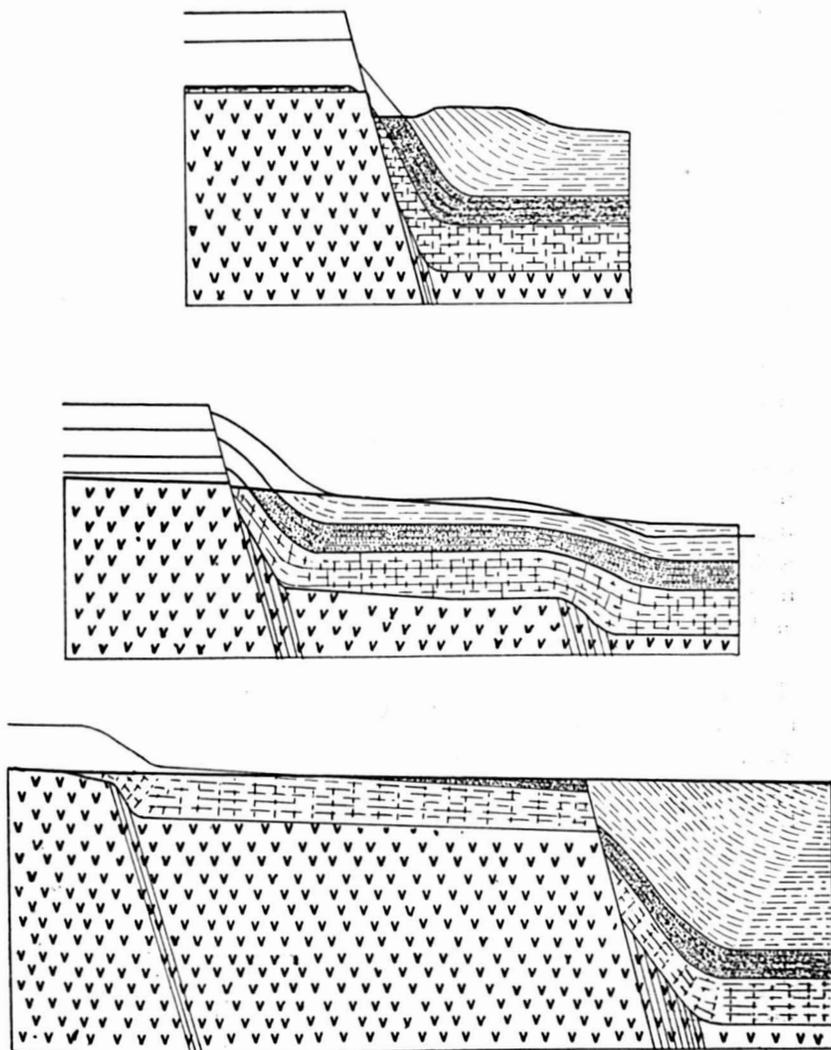


Figure 3.— Sections of lowland formations. Thickness of Utica shale (stippled) exaggerated. After Putman (1945). Top section across Montmorency Falls fault. Middle-section near Ange Gardien, fault and flexure. Bottom. Section S20°E between Charlesbourg and Giffard. Flexure extension of Charlesbourg fault on left. Southeast striking fault on right.

northeast-trending faults with the northwest faults and flexures taking up the movement between the northeast faults.

Although overshadowed by Logan's line the Montmorency Falls fault, which is the largest of the northeast faults, has a place in the history of geology near Quebec. Emmons, writing in 1841 (republished in 1888, pp. 98-99), described the fault and suggested that it extends four hundred miles southward. Part of the inferred course of the fault is the same as that of Logan's line. A quotation from Emmons is. . . ". . . may not the great fault which I have supposed to extend through Lower Canada, Vermont and New York, have caused the confusion in the writers on Geology in regards to the lower transition rock, particularly the Hudson river slates and shales?" Logan's inferences regarding a fault were thus anticipated by 20 years.

It must be recalled that when Emmons and Logan were working, faults were not so well understood as they are now, and warping without major dislocation seems to have been somewhat of a mystery (Laflamme, 1887). Although Logan must have been well acquainted with normal faults from his extensive experience in coal mines in Britain, he used "break" or other words as well as faults, and his descriptions are not clear.

Reverse or thrust faults came to be understood more slowly than normal faults. Logan (1863a, p. 233) says of the St. Lawrence and Champlain fault, "an overturn anticlinal fold, with a crack and great dislocation running along its summit". In figure 254 on the page following that of the quotation, Logan refers to Logan's line as an overlap, although referring to the Montmorency Falls fault as a fault. Selwyn, Logan's successor as director of the Geological Survey, was for many years no more explicit than Logan.

Folds occur in the Utica and Lorraine. The principal ones are parallel to Logan's line, but a few transverse folds occur. Towards the west end of the region shown on the geological map, an anticline with dips on the limbs as steep as 60° is found (Ami 1891b, plate 20).

The fold-fault relationships near Quebec may be explained by the configuration of the basement of Precambrian rocks. A spur of the crystalline rocks extended southward from the *Parc des Laurentides* monadnock, and, in order to accommodate the overthrust

fault slices, the lowland formations were depressed bearing down the Precambrian rocks which yielded along faults. Beds above the crystalline rocks were deformed in places by flexures, which give local steep dips, and elsewhere by faults. The folding parallel to Logan's line is probably related to the overthrusting where thick parts of the lowlands rocks were buttressed against Precambrian rocks. Attractive as the foregoing explanation is, it is weak in that the relative ages of the faults in lowland and Quebec Group rocks are unknown. No normal fault is known to cut both in this vicinity. Furthermore, a similar fault pattern is known to occur in the lowlands towards Montreal. If it, too, is the result of downdropping caused by an overriding thrust sheet, the sheets must at one time have extended far north of their present position.

APPALACHIAN HIGHLANDS — QUEBEC GROUP

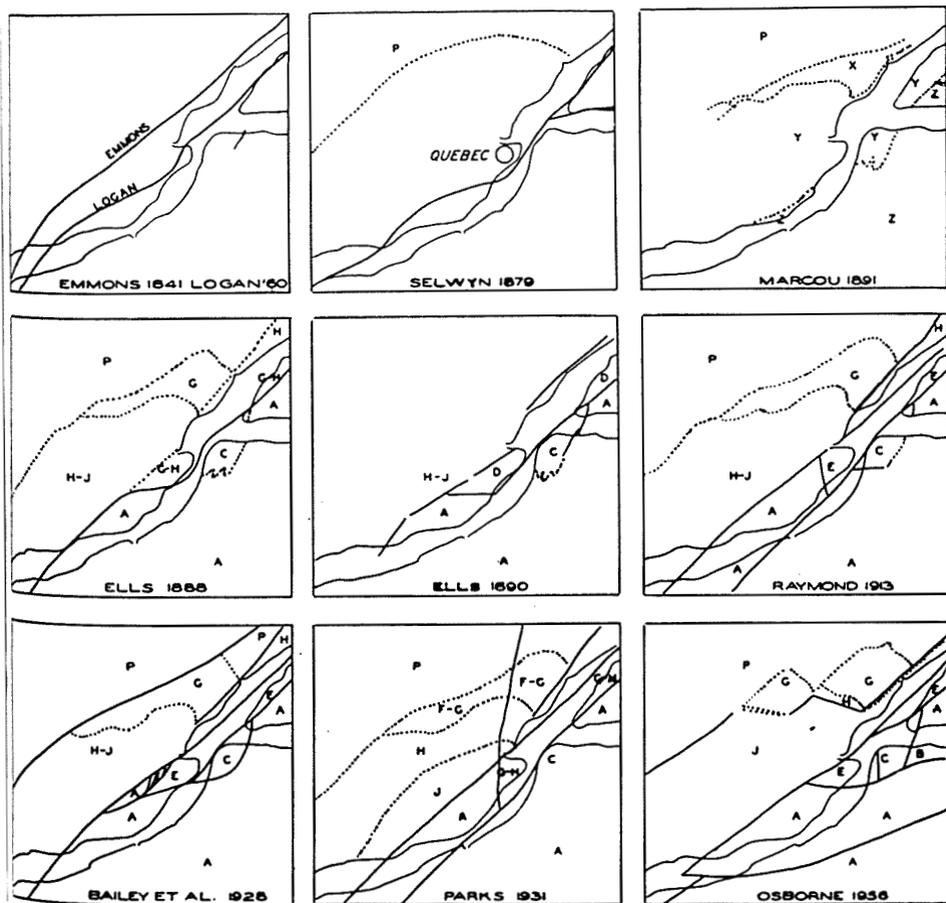
Much of the Appalachian highlands in Quebec is underlain by pre-Silurian Palaeozoic rocks for which Logan proposed the name Quebec Group at the same time as he brought forward the concept of the "great dislocation" whose trace is now known as Logan's line. He recognized that the Sillery formation, which name he proposed in 1855, is a part of the Quebec Group as is also the Levis formation, but other formations that cannot be identified as these occur. The usefulness and validity of the name Quebec Group were attacked by Marcou, Hunt, and Selwyn, but it was Ells in 1888 who suggested that the name be dropped and that Sillery and Levis be applied to the formations. Obviously such a suggestion is proper if the rocks can be assigned unequivocally to one or other of the formations. However, this scheme has not proved practical because of the diverse lithologies of the rocks. A tendency has risen to use Sillery for rocks with red shales and green or grey sandstones without regard to their fauna. This has tended to degrade the usefulness of Sillery and is the reason why "Charny" was introduced as a name for the rocks once known as Sillery at Quebec city. Recent work in the vicinity of Quebec has shown a valid reason why Quebec Group should be retained. South of Quebec the metamorphism increases to culminate at the Sutton axis. Diverse kinds of rocks, generally believed to be

Palaeozoic and pre-Silurian, have been sliced by faults and converted to slates, schists and gneisses. South of Sutton axis, Silurian and Devonian rocks, which are tightly folded and metamorphosed to a grade only slightly lower than that of the rocks at Sutton axis, occur. A group name for the older rocks is, therefore, essential, and Quebec Group serves that purpose.

Logan suggested that the rocks of the St. Lawrence lowlands and the Appalachian region were deposited in separate troughs which were later brought together along a "dislocation". This concept has proved acceptable to most other workers in the Appalachian region, but the Appalachian region has proved to be complex. It, at different times, was divided into basins of deposition and diverse barriers or land masses between basins have been postulated. In recent years there has been a tendency to consider some geosynclines to be similar to island arcs. Some difficulties still stand in the way of complete acceptance of the idea, which has been applied to the Appalachian region by Kay (1951, pp. 72-75), however, it offers a logical approach to the problem, and is particularly useful in explaining what I have called the "adventitious beds" in the formations as well as the restricted distribution of formations.

PREVIOUS INTERPRETATION OF THE STRUCTURE

The interpretations of the structure and stratigraphy of the Quebec Group are naturally closely related, however, in the interest of simplicity the summary of the regional structure, largely that of the Quebec Group, is given here. Although, as mentioned in an earlier section of this paper, Logan's interpretation was anticipated by Emmons, nevertheless the position of Logan's line of dislocation is the earliest development of a structural interpretation worth recording. Unfortunately the position of the fault postulated by him is shown on small scale maps so that it is necessary to infer from his description and sections where he considered the fault to pass. Even the solid lines, which appear on the map accompanying Ells' (1888) report, and are contacts as plotted by Logan give no definite information. Selwyn (1879) changed the inferred position of the



GEOLOGICAL INTERPRETATIONS 1841-1956

MAPPED FAULTS SOLID LINES - CONTACTS DOTTED

A-SILLERY & CHARNY, B-LAUZON, C-LEVIS, D-CITADEL, E-QUEBEC CITY, F-BLACK RIVER,
 G-TRENTON, H-UTICA, J-LORRAINE, X-CHAMPLAIN, Y-UPPER TACONIC, Z-LOWER TACONIC,
 P-PRECAMBRIAN.

Figure 4.— Interpretations of geology near Quebec.

fault as well as the interpretation of the stratigraphy. Again in this instance, it is necessary to reconstruct the position of the fault from descriptions, section (Selwyn and Dawson 1884), and the map of Canada issued by the Geological Survey in 1884. Selwyn suggested that the "overlap" is in the bed of the river between Quebec and Levis. Ells (1888, map 375 dated 1890), in the map accompanying his official report, shows the fault in the position postulated by Selwyn, however, in 1890 (1890*b*), he published a paper in the Bulletin of the Geological Society of America, and on the map he shows the position of many faults including some in positions postulated by Logan. What is perhaps significant is that, although Ells shows a fault between Quebec and Levis, the fault crosses but does not offset an anti-clinal axis indicated on the map.

From 1861, Marcou had criticised and disparaged the interpretations of the geology near Quebec city. His final paper (Marcou, 1891) is accompanied by a coloured map which is «fault less». He gives ingenious but erroneous explanations for various features. Conglomerates at Levis are the result of dolomitization of limestone; faults in the rocks of the lowlands are "landslides". By calling the Laurentian rocks at Montmorency Falls quartzites, he contended that the Trenton lay on the eroded edges of quartzite, and the Utica and Lorraine are, according to his interpretations, Taconic.

Raymond (1913*b*) did fieldwork near Quebec in 1912, and his map introduces a north-striking fault cutting across the city of Quebec. It was made necessary because he mistakenly assigned a part of the Quebec City formation to the Sillery formation (Graham and Jones 1931). The fault was copied by Parks (1931*a*, map 112) and extended to outcrops of lowland rocks.

Bailey *et al.* (1928) suggested the most complicated arrangement of thrust slices at Quebec, but unfortunately the fault postulated by Raymond is given an important place.

PRESENT INTERPRETATION OF STRUCTURE

A diagram showing the principal structural units is shown as figure 2. The more recent mapping has shown that near Quebec

the trends of fold axes are an effective method of dividing the region into a series of slices or blocks. The details of the structures in the slices are discussed with the formations. The principal slice and one that is significant for a complete mapping of it should throw much light on the stratigraphy of the Quebec Group is called the "Levis slice". In it the formations are consistently folded on axes that trend N30°E and plunge south at 30° to 70°. Particularly near the southwest apex of the slice *viz.* in Quebec and Levis cities, the axial planes are overturned to the northwest. The Charny slices are south of and terminate against the structures of the Levis slice along the Foulon fault, so called because it passes through Anse du Foulon (Wolfe's Cove). The Charny slices are characterized by strikes that are from N60°E to N80°E and dips from 30° to 70° S. Folds are not conspicuous for the best exposures are of the competent sandstone members although minor folds, Plate 1A, occur, and their axial planes are overturned to the north.

Much of the controversy having to do with the Quebec Group has been concerned with the subdivisions and sequence of beds, but the failure to recognize the complex of slices rendered the determination of sequences difficult. It is obviously simpler to work within one slice than in several.

CHARNY FORMATION

The Charny formation, which is a part of the old Sillery formation, is the oldest formation of the Quebec Group. It was mentioned by Guettard (1756) who described many of the stones used for building near Quebec. Bigsby (1828) described the formation and considered it Carboniferous because of the anthraxolite. Anthraxolite has the proximate analysis of a bituminous coal and forms veins in all formations of the Quebec Group. Baddeley (1829a) noted the "gray wackes" on Orleans island and offered the still cogent comment that the definition of the term was in doubt.

Logan recognized the formation south of Quebec in 1849 (1850) and named it Sillery in 1855 (Logan and Hunt 1855).

Because of the red shales he correlated it with the Oneida formation of New York. After he established the Quebec Group, he thought the Sillery to be its highest formation, and it was considered by most geologists to have this position until Ells' (1888) report appeared. Marcou (1861) suggested that the Sillery formation is below the Levis, and doubts about its position had been tentatively presented by Billings and Hunt.

| | CHARNY | LAUZON | LEVIS | QUEBEC CITY |
|--|--------|--------|-------|-------------|
| RED SHALE | █ | █ | | |
| CHOCOLATE SHALE | | | | |
| SHALES & SILTSTONE THIN-BEDDED BLACK, GREY, GREEN | █ | █ | █ | |
| NODULAR LIMESTONE FINE-GRAINED GREY AND WHITE | | | | |
| WELL SORTED SANDSTONE, CALCAREOUS & SILICEOUS CEMENT | | █ | | |
| THICK-BEDDED, BLACK, ARGILLACEOUS, LIMESTONE | | | | █ |
| THICK-BEDDED, BLACK, SANDY & CLAYEY SHALES | | | | █ |
| ADVENTITIOUS BEDS | | | | |
| LIMESTONE CONGLOMERATE | | █ | █ | |
| CALCITIC & DOLOMITIC GREY & GREEN SANDSTONE | █ | █ | | |
| SMALL-PEBBLE CG. | | | | |

Figure 5.—Lithologies of formations of Quebec Group, other than Citadel formation.

Melihercsik (1954) has presented a discussion of the diverse ages proposed for the Sillery formation. Most writers from 1900 until 1938 have considered the Sillery formation to be Ordovician and the downward extension of the Beekmantown Levis formation. Some have considered it Upper Cambrian. In revising the Palaeozoic brachiopods, Ulrich and Cooper (1938, p. 45) found that *Obolella pretosia*, the guide and practically only fossil in the Sillery formation, is *Botsfordia* and, therefore, the formation is Lower Cambrian. The correctness of this view was confirmed by Rasetti (1945), who proposed that Charny be used for the Lower Cambrian formation. Sillery can be considered a name for a lithologic association in the Quebec Group for similar rocks are known to contain Beekmantown fossils in places.

The Charny rocks are best exposed in the Charny slices where they form a consistent structural and stratigraphic unit. Until more work is done, I am diffident about considering as Charny the rocks southeast of the Orleans fault on Orleans island.

General characteristics

An estimate of the proportion of the different rocks making up the Charny formation in the Charny slices is shown in figure 5. Massive red shales in thick beds, thin-bedded grey, black, and green siltstones, and grey or green sandstones, and small-pebble conglomerates make up the formation. The sandstones and conglomerates are lenticular and so cut by minor faults that they cannot be used as horizon markers except in a most general way. Only a few beds of red sandstone occur, and volcanics, despite Marcou's statement (1891), are lacking. Away from Quebec city rocks that have been considered correlatives of the Sillery have both volcanics and red sandstones, but most of the occurrences are known to be separated from the Charny slices by fault slices with younger rocks.

Structure of the Charny formation

The structure of the Charny formation is relatively simple. The distribution of the sandstone ridges and observations on the

ground show that the strike is from N70°E to east in the vicinity of Quebec. The dips are from 25° to 70° south, and, although one anticline can be recognized, grain gradations in sandstone show that most of the tops are south. The apparently lowest part of the formation was temporarily exposed during excavations at the Cité Universitaire, Laval, in St. Foy and consists of red shales with several thin beds of greenish siltstones. These rocks are probably more closely folded than much of the formation, and the strikes are generally N70°E, and the dips are from 50° to 70° south.

The zone with many sandstone beds that lies to the south is well exposed at the north approach to Quebec Bridge and extends westward through Sillery and reappears on the south side of St. Lawrence river near St. Romuald. At Quebec bridge the bed of the river is occupied by the red shales that crop out near Cap Rouge. The sandstone zone on the south approach to Quebec bridge does not crop out at any locality on the north side of St. Lawrence river.

Rasetti (1946d, figure 2) measured a section along Chaudière river, and inferred that a sharp anticline, Plate 1A, one quarter mile below Chaudière falls is a major anticline, so that the section farther downstream according to this interpretation would be the north limb of an overturned anticline. Unfortunately, the grain gradations shows the tops are largely south. Tessier (1950) re-measured the whole section on the lower Chaudière below the falls and considers that the anticline is a minor one and is on the south side of a fault, whose trace is concealed by debris. The relationships north of St. Lawrence river are of interest in this connection: the lowest exposed part of the formation there has red shales, followed upward by a zone of grey, black, and green siltstones, and these are succeeded upward by the sandstones with shale intercalations. It is reasonable to infer that the section measured by Rasetti is a lower part of the formation, for farther upstream on the Chaudière the part of the formation with abundant sandstone is exposed. I have extended the Chaudière fault partly on the evidence of the topography.

The highest beds of the Charny formation crop out about a mile south of Charny where the axis of a syncline is found, but

farther south the lower beds of the Charny are not repeated. Instead in exposures along Chaudière river in which I have not found fossils, are beds unlike any of those of any of the formations known to belong to the Quebec Group. In addition these beds are complexly folded along axes inclined to the trend of the Charny formation. It is probable then that a fault bounds the Charny formation on the south. However, the few exposures that occur in the region will make difficult the working out of the relationships.

Inasmuch as the presence of *Botsfordia* is considered to date the formation as Lower Cambrian, it is of interest to note the distribution of localities where the fossil has been recorded. The evidence is far from complete, but most of the localities are in grey or green siltstones that are above the zone characterized by the grey sandstones. It is apparently the middle part of the formation that has been dated.

Petrology of the Charny formation

The red shales of the Charny formation are characteristically in beds as much as twelve feet thick and are practically devoid of traces of bedding; only a slight tendency to break into flakes bounded by flat conchoidal fractures with their larger dimension parallel to bedding is apparent. Under the microscope, the rock is seen to consist of an aggregate of very small mineral grains strongly pigmented with hematite. Silt-grade grains, most of which are quartz but some are of feldspar, are uniformly distributed throughout the rock and make up about 3 per cent of it. The X-ray shows hematite, chlorite, and illite in addition to quartz.

Grey, greenish-grey, green, and black siltstones are less common than the red shales and are unlike them in that they are in beds commonly less than two feet thick and show marked bedding, which, in some exposures, is paper thin. Under the microscope, uniformly sorted angular grains of silt-size are abundant in an illitic paste. Collophane is found in some beds, and the black siltstones are characterized by minute flakes of carbonaceous material. Some pyrite can be seen as small grains under the mineralographic microscope. Although no carbonate layers are known

in the formation, the siltstones show aggregates of carbonate in grains about .01 mm diameter. Their pattern suggests that they are the result of flocculation of grains of carbonate in sea water. The X-ray shows quartz, plagioclase, illite, and chlorite.

The coarser rocks of the Charny formation were called sandstone by Logan, but they include conglomerates, for most of which the pebbles are less than three quarter inches diameter, These are the "pea-size quartz grains", Plate 4F, of Logan, but at some localities they are larger than this.

The sandstone is in beds from six inches to 40 feet thick, Plate 2C, that do not show any internal bedding, but they do have a tendency for the larger grains to occur at the bottom. Cross-bedding of the normal type is absent, and the contacts of successive sandstone beds may be marked by flutes which indicate the direction of flow, S20° to 40°E, of the original material.

The minerals of the sandstone are unquestionably ultimately derived from a terrane similar to that of the Laurentian uplands north of Quebec: feldspars can be recognized that are characteristic of the gneisses and of intrusives including anorthosites. On the other hand there is little material derived from rocks of the Grenville series. The cement is mainly illite and chlorite, which in some specimens has been replaced by carbonate, which also replaces the feldspars and, in some places, garnet.

Shale masses most of which do not show appreciable effects of rolling are abundant in some beds and were probably formed by breaking up of beds originally formed in shallow water. Plates, two feet square and two inches thick, of sandy dolomite are now contained within some beds of the sandstones.

Petrogeny of the Charny formation

The association of the red shales with beds of sandstones and conglomerates appears at first sight to be anomalous. It would suggest oscillation of the water surface over shallow water deposits. Such an explanation is untenable for a number of reasons, which need not be given here. It is inferred that the Charny

rocks were deposited below wave base, but for convenience the deposits are referred to as formed in deep water. According to Rich's (1951) nomenclature, the rocks formed in the "fonda" environment.

The original sediments of the Charny formation came from a terrane like the Laurentian region north of Quebec. The terrane had granite gneisses and anorthosites but apparently only a small amount of Grenville paragneiss, although it may have contained considerable quartzite of the Grenville type. It was exposed to the atmosphere and weathering products were red. Quartz pebbles in the green conglomerates have hematite in the cracks. It is to be expected that a region undergoing weathering would support large rivers, and such rivers would carry much fine clastic sediment across deposits of coarser elastics to the sea. The normal fate of red sediments reaching the sea is for the red color to be lost either by the reduction of ferric iron of hematite to the ferrous condition or by its conversion to a form such as illite, which imparts a green colour to the rock. Small ellipsoids in the red shales are green and are the result of local reduction around a clot, perhaps a piece of a furoid, of reducing material. The accumulation of the red shales was so rapid that the conversion of the hematite did not take place. The absence of thin bedding in the shales would support the conclusion that they accumulated rapidly.

The grey, black, and green siltstones of the formation consist largely of silt-grade particles similar to a fraction of the red shales. In addition they have glauconite, collophane, and chitinous flakes. With their paper-thin bedding, it is reasonable to infer that they accumulated slowly and are the result of reworking of the red shales by bottom currents competent to move some of the shale-grade material from the sediments with accompanying halmyrolysis and addition of substances of pelagic origin. The relatively small proportion of thin-bedded shales of colours other than red may, under this hypothesis, represent a longer time of deposition than the red shales.

Much information concerning the conditions during Charny time can be gained from the grey or green sandstones and small-

pebble conglomerates. The feldspars and some other constituents of the sandstones were ultimately derived from a Precambrian terrane, but in addition they show constituents such as grey and black shales, sandy dolomite, and concretions, Plate 3, that suggest derivation from at least two older, probably Cambrian, but possibly late Precambrian, sedimentary rocks. The bulk of the original material was probably, however, unlithified. It is inferred that the materials were inshore accumulations which intermittently became unstable and slid, lubricated with water, downslope to form the sandstones. The final deposits at depth have thick beds, in many places graded bedding, fluting of the underlying bed, and other features suggesting rapid accumulation. The sandstones are indicated in figure 5 as adventitious beds for it is believed that they are of an origin similar to the limestone conglomerates described in another section of this paper. They are the result of a structural condition, *viz.* a steep slope on which sediments and sedimentary rocks accumulated and down which the accumulated material slid intermittently.

The beds of sandstone support the contention that the site of final accumulation of the rocks was in deep water, for otherwise the original sediments would not have the potential energy necessary for the mixing of the materials and their spread across the sea bottom.

LAUZON FORMATION

Richardson (1866, p. 31) proposed that "Lauzon" be used for the part of the Quebec Group between the Levis and Sillery formations. He accepted the inverted section proposed by Logan so that he thought that the Lauzon formation overlies the Levis formation. For a time, considerable parts of the Quebec Group were mapped as Lauzon, and the Lauzon was considered the host rock for metalliferous deposits in the Eastern townships. The name however passed out of use after about 1870.

Rasetti (1946) proposed that the name Lauzon be revived and used for Ordovician rocks below the Levis formation. He did not show any evidence for a physical change in sedimentation

between the Charny and the Lauzon, and hence the divisions are difficult to apply. As a matter of fact, he placed the contact of the two near a limestone conglomerate that is intraformational. Under the circumstances, I think it is logical to use Lauzon in nearly the original sense proposed by Richardson, that is for beds between the Charny, *viz.* former Sillery, and the Levis formations. I regard it as a temporary formational name. It may be expected to be shown to be in part Upper Cambrian and in part Ordovician with also the possibility of some Middle Cambrian beds.

The Lauzon formation has not been the subject of detailed study. It crops out in the Levis slice in places along the south shore of Orleans island and also on the south shore of St. Lawrence river. It is commonly tightly folded, but overturning is not so great as found near the northeast apex of the Levis slice. Faults are numerous.

The Lauzon is the most heterogeneous in lithology of the formations near Quebec as will be seen by reference to figure 5. It has the red shales and grey, black, and green siltstones and green sandstones like the Charny formation, and in addition it has limestone conglomerates similar to those of the Levis formation. Some layers of grey sandstone composed largely of well sorted sand grains appear in the Lauzon. Some of the sandstones have a siliceous cement and resemble the Kamouraska quartzite (Dresser, 1912), which crops out east of Quebec.

The lithology of the Lauzon is probably the reason for some confusion in separating the formations of the Quebec Group. Depending on the lithology of the rocks exposed, formations have been assigned to Levis or Sillery, but probably mostly to the Sillery formation.

LEVIS FORMATION

This formation, which was originally known as *Pointe Levis* or *Levi*, crops out only in the Levis slice in the vicinity of Quebec. The largest area is in the cities of Levis and Lauzon, but it also appears on the south side of Orleans island. Apparently also it is exposed north of the Orleans fault east of the area shown on the

map. The formation is folded, but apparently more openly than the Lauzon formation. Minor faults are very common, particularly some striking N40°W, and, in areas of poor exposure, are a hindrance to mapping. Clark (1926) has inferred a fault between the Levis (Western) area and Lauzon (Eastern), Fig. 7, area of the Levis formation. In the course of re-mapping of the Lauzon area Blais (1950) found an exposure of a fault corresponding in position to that postulated by Clark but striking N10°E and dipping 70°E. Blais, from the fossil zones, inferred a movement of the Lauzon block 500 feet upward with respect to the Levis block. I suggest that another and parallel fault occurs about two miles to the east and brings Lauzon formation against Levis. This is probably the Indian Cove fault mentioned by Logan (1863a, p. 230). The same fault may extend to the southwest end of Orleans island and there separate Levis from Charny rocks.

The Levis formation is known to be Beekmantown from the many organisms collected from the siltstones. Raymond (1914 a & b) was able to zone the formation by using graptolites. The zones were simplified and extended by Clark (1924, 1926), and new localities for fossils have been found by Blais (1950).

The Levis formation is characteristically composed of fine clastic material and is thin-bedded. Black, greyish, and greenish siltstones are in beds from 3/4" to 1/8" inch thick. Red shales are not abundant, and they are thicker-bedded than the siltstones. The limestone conglomerates occur in beds that are really lenticles and which thicken and thin along their strike. In some localities beds of limestone conglomerate follow one another, but more commonly siltstone beds, some of them glauconites, separate the conglomerate beds. Thin-bedded, nodular, fine-grained, limestones occur locally in the siltstones. The well-known *Shumardia* limestone on Davidson street in Levis (Raymond, 1913b) is an example of such a zone thicker than that ordinarily met with. Dolomites have a similar mode of occurrence.

The absence of cross-bedding, of scour-and-fill structures and of heavy-walled fossils coupled with the delicate and thin-bedding and the pelagic fauna (Ruedemann, 1934) leave no doubt that the Levis formation was deposited below wave base. The abso-

lute depth of water is hard to determine, but it is certainly difficult to subscribe to view expressed by Rasetti (1946d, p. 690) for the similar Lauzon rocks that fossils are rare because of the "excessive shallowness of the water".

Petrology of Levis formation. The actual composition of the Levis has been but little studied. Blais (1950) has described some of the rocks, and others have been examined. Rocks of shale-grade are rare, and most of the beds have enough silt-grade particles that siltstones is an appropriate name. The siltstones consist of somewhat less than half quartz grains with about one-fifth grains of feldspar all set in a matrix with clay minerals, glauconite, and related substances. Collophane is ordinarily in rounded grains, but in some specimens it is a cement. The siltstones in places are proxied for by fine-grained sandstone and even in a few places medium-grain sandstone. These also have collophane and glauconite, and the cement is calcite or dolomite.

The limestones and dolomites are commonly fine-grained with a texture suggesting that they are the result of accumulation of flocculated aggregates formed from crystals growing in sea water. Grumuleuse texture can be seen under the microscope and is probably secondary.

Petrology of Limestone Conglomerates

The limestone conglomerates of the Levis formation attracted the attention of the pioneer geologists near Quebec. The conglomerates without well defined bedding and with large fragments almost entirely of limestone are in marked contrast to the paper-thin layered siltstones. After fossils were discovered in blocks of the conglomerate, Logan, although recognizing the fragmental nature of the members, considered that the fossils were diagnostic of the age of the whole formation. Some of the confusion regarding the age of the Quebec Group arose and still arises from this misapprehension.

In addition to the blocks of grey limestone, buff sandy dolomites with thin bedding occur, and in some conglomerates wisps of glauconite sandstone with a calcareous cement are found.

Blocks of grey to olive-drab shales occur and in a few places blocks of red shales are present. Although blocks of grey sandstone of Charny aspect have been reported, they must be scarce for I have seen none of them.

The limestone conglomerates are not confined to the vicinity of Quebec but occur with other rocks of the Quebec Group in a narrow belt close to the shore of St. Lawrence river for about 315 miles downstream from Quebec. They seem to be most common in rocks of Deepkill age, but in the considerable length of outcrop, there are diversities from place to place. In some places, the boulders are well rounded and almost spherical. These boulders were obviously originally rounded in sites exposed to vigorous wave action. However, in most conglomerates, many of the boulders or blocks are angular. In some blocks the surfaces are fissured.

Fully 95 per cent of the blocks are of white or grey limestone, most of which is fine-grained and massive but many blocks are oolitic. Boulders of gneisses and crystalline limestone of Grenville type have been reported, (Raymond 1913*b*), but I have not seen any such boulders near Quebec. In most of the conglomerates, the disparity of size and roundness of the boulders is marked, but in some localities outside the vicinity of Quebec the uniformity of boulders or even in some places cobbles is marked.

No exposures of formations to which the boulders belong has been found in Quebec, and the examination of the boulders has been fraught with interest. Faunas of Lower (Rasetti, 1948*a*), Middle (Rasetti 1946*c*, Laverdière 1949), and Upper Cambrian (Rasetti, 1944*c*), as well as some of early Ordovician (Rasetti 1946*a*) have been reported. The original limestone formations from which the boulders were formed have characteristics showing that they formed in shallow water. Possible exceptions are some boulders that are themselves boulders of limestone conglomerate. Various attempts have been made to correlate the age of boulders with the stratigraphic position in the Levis formation. One may find statements that the age of limestone of the boulders decreases with the age of the containing rock and

also the reverse. However, for the best understood section of the Levis the data are inconclusive.

The spectacular character of the boulders in the conglomerate has served to distract attention from the matrices. Examination of 75 thin sections, Plate 6, shows a uniformity of matrix material except for the cement. Rounded pebbles, granules, and sand-sized particles of limestone are common. Oolites and pisolites, much larger than those of the oolitic limestone of the boulders, occur. Quartz grains from sand-size to a cm. diameter are abundant. The grains are almost perfect spheres, and their surfaces are frosted, however, aeolian rounding can be ruled out for they are accompanied by grains of potassic feldspar and plagioclase with the same sphericity. Collophane occurs as rounded grains, and glauconite occurs with apparent coprolitic forms. A variety of detrital minerals occur, and most can be recognized as having an ultimate source in Precambrian rocks.

Blais (1950) has offered a classification of the cements of the conglomerates near Levis. A rare type has an argillaceous cement. Conglomerates with a sandstone cement and only a small amount of carbonate are also rare. Dolomite cement is the most common, but it is followed closely in abundance by a calcite cement. The calcite is either a very fine-grained calcite aggregate, perhaps originally a limestone sludge, or it is coarsely crystalline so that sand grains and oolites are enclosed poikiloblastically within a single calcite individual. The latter type of calcite and the dolomite cement are obviously secondary. Dolomite can be seen to be developing at the expense of calcite in many limestone boulders. In the conglomerates there is considerable new growth of quartz, and feldspar, particularly plagioclase, has new growth. Pyrite concretions are common. Chalcedony can be seen in some thin sections forming at the expense of calcite. Quartz crystals, the so-called Quebec diamonds, occur with anthraxolite in the conglomerates.

Origin of limestone conglomerates

The foregoing descriptions contain four observations important in considering the origin of the conglomerates or breccias.

These are: the conglomerates are themselves not bedded; the boulders are of a shallow water facies of rocks older than the Taconic orogeny; the matrices contain material that was formed in shallow water; the conglomerates were deposited below the level of effective wave action without significant interruption of the sedimentation going on there. It is obvious that the conglomerates were introduced into their new environment by movement from higher to lower elevations. Furthermore, the individual beds behaved almost as a unit, for if they were deposited piecemeal, bedding and sorting would be apparent. Such mass movement of material beneath water has come into prominence since a paper by Kuenen and Migliorini was published in 1950. The considerable number of publications describing this and related phenomena since 1950 shows that the idea is acceptable to many geologists. Furthermore, the newer investigations show that, with lubrication by water, a very steep gradient is not necessary, and evidence is accumulating that such formations may spread far across the floor of the ocean. Such an explanation obviates the necessity for vigorous wave action or strong currents to move the large boulders at the site of deposition. Bailey and McInnes (1893, pp. 22-25) recognized that the roundness of some of the boulders required a near-strand condition and inferred that the whole group of limestone conglomerates marks the position of a former strandline. Dawson invoked tsunamis and later sea-ice to explain them (1893). Sayles (1922) inferred that the deposits are tillite although recognizing the climatological difficulties with the hypothesis.

Alcock (1926, pp. 29-31) grasped the essential features of the deposits and suggested that the boulder conglomerates were derived from sea cliffs raised along the basin of deposition by intermittent faulting. Alcock did not discuss the method of transportation of the aggregate away from the foot of the scarp, but this was done by Bailey, Collet, and Field (1928) whose explanation differs essentially from Alcock's in that they consider that the source rocks for the boulders remained beneath the sea. Bailey *et al.* apparently did not devote much study to the matrices of the conglomerates so were perhaps not aware of evidence of very shallow-water material in them. Furthermore, the consistent

rounding of boulders at some localities but not near Quebec suggests strand conditions. I, therefore, favour the contention that the boulders of limestone came from cliffs above the surface of the sea.

Folding or faulting or both has or have been invoked to explain the elevation of the original limestone formations. As noted, faulting, presumably of a normal type, is favoured by Alcock and Bailey *et al.* Migliorini (1952) has presented a hypothesis involving diverging slices of thrust faults. Schuchert and Dunbar (1934, pp. 69-86) found limestone conglomerates formed near where limestone of diverse ages had been overfolded and thrust forward into the environment of shale deposition in Newfoundland. Kay (1937, p. 290; 1942, p. 1640) considered that folding and faulting raised the limestone that was the source of the boulders. It is difficult to assess the evidence, but the probabilities seem to favour both folding and faulting.

Environment of formation of limestone of boulders

A thesis of the foregoing discussion is that the siltstones were deposited below wave base, whereas the limestones of the boulders with much of the matrix of the conglomerates came into the deep-water environment from shallow water by movement of an unlithified aggregate downslope. The limestones of the same type as those of the boulders are not known to crop out in Quebec, and therefore the inferences regarding conditions in part of the Appalachian geosyncline must be won from boulders. The oolitic texture of the boulders, the characteristics of the organisms contained in them, and the massiveness of the limestones, all support the contention that the limestones formed in shallow water. It is not known whether the site of origin was on the margins of the geosyncline or in more or less transient welts within the geosyncline.

In general, the beds of the limestone were so thick that a block in the conglomerate is a part of only one bed, however, the block, described by Laverdière (1949) and shown in Fig. 6 and Plate 7T, has about 40 feet of Middle Cambrian beds, and from it certain inferences can be drawn concerning the sedimentation in

shallower water in Cambrian time. The block, which on reasonable assumptions, probably was eleven million cubic feet and weighed a million tons, has limestone in thin beds separated by thin partings of shale and one bed of brecciated limestone. Some beds pinch off. The characteristics are those of the "clino" environment as named by Rich (1951).

The characteristics of this block suggest why limestone boulders of Lower and Upper Cambrian age are apparently more com-

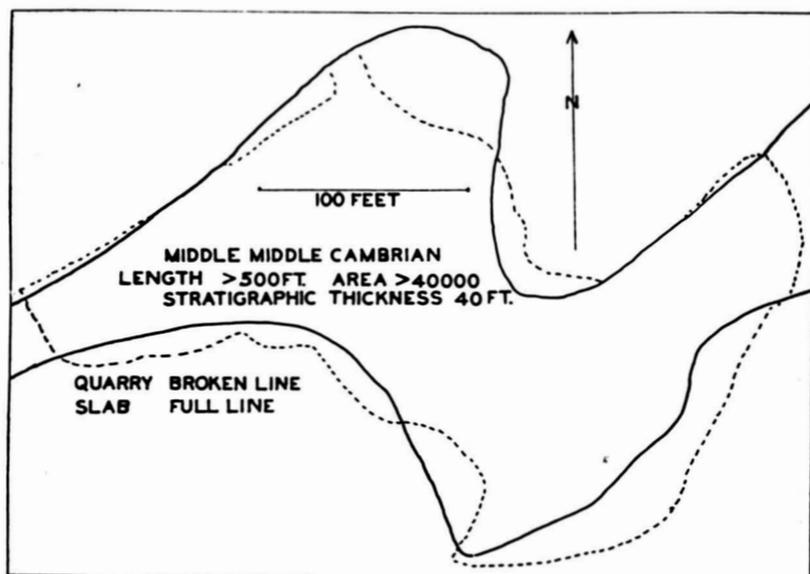


Figure 6.— Outline of block of Middle Cambrian limestone in Levis conglomerate south of Fort 1, Lauzon.

mon than those of Middle Cambrian age. The thin bedding of the Middle Cambrian formation would allow only small limestone blocks to form, and these would be easily overlooked in the limestone conglomerates.

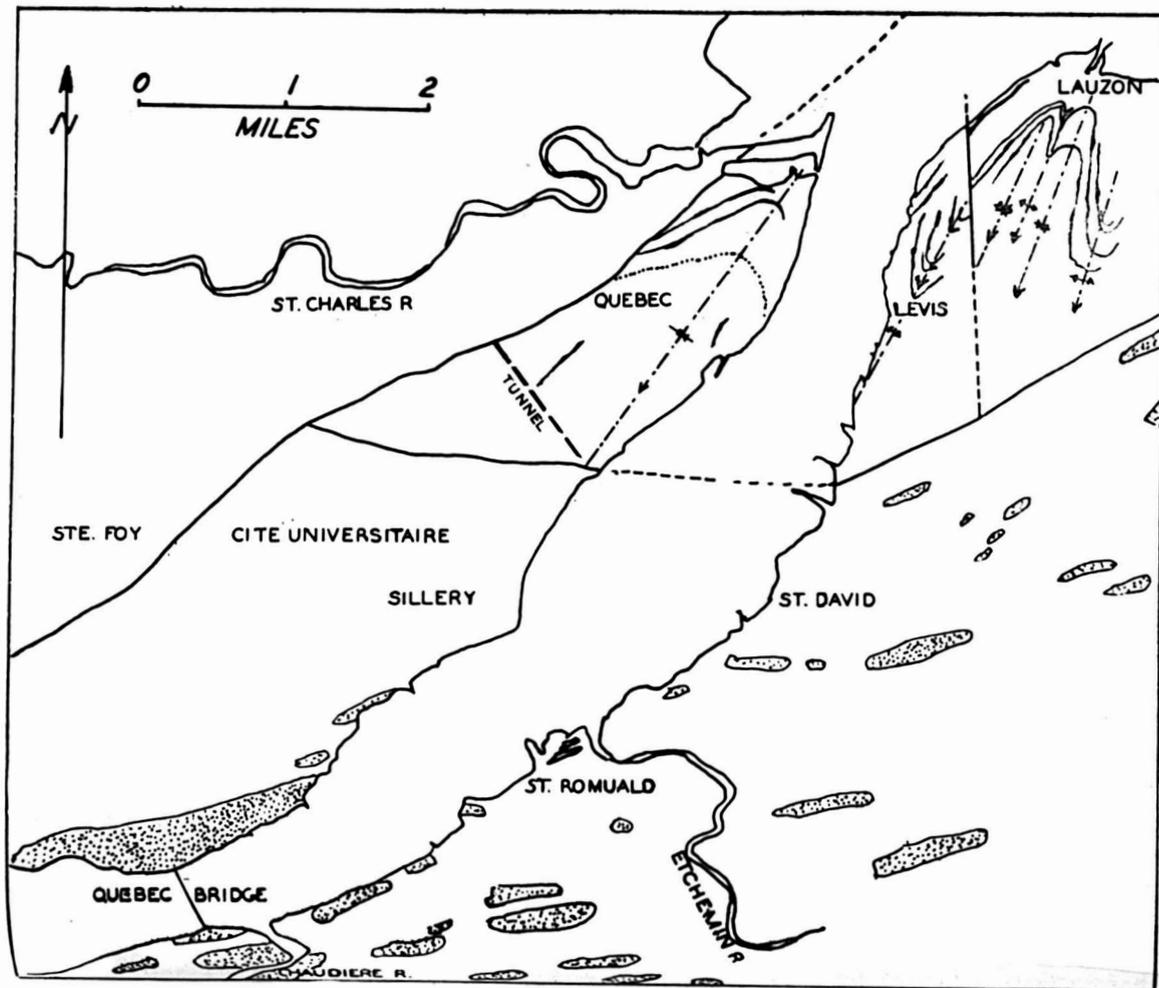
The presence of the shallower water deposits of Middle Cambrian age support the possibility that deeper water sedimentary rocks of the same age may be found. It was suggested in an earlier section of this paper that part of the Lauzon formation is Middle Cambrian.

CITADEL FORMATION

The summit of the Levis formation is not recognized in the area shown on the accompanying map, although it has been suggested that the beds on the northeast end of Quebec promontory belong to the Levis formation. These beds have limestone conglomerates, and they thus differ from the formation cropping out in most of Quebec city. It has been a matter of judgment whether the similarities of the conglomerates to those in Levis have been emphasized or whether the differences are more important to the observer. Logan saw the similarities and considered the rocks to be part of the Levis formation. Selwyn considered the rocks to belong to the lowlands facies. Ells recognized that the rocks of Quebec were not of the lowlands facies, but on the official map (1888, map 375), he placed Logan's line between them and Levis. Ells referred to the "Citadel" rocks, perhaps meaning all the formations of the Quebec promontory, but in this paper the name is used for the conglomerate-bearing part.

It is justifiable to separate the Citadel formation both the Levis and Quebec City formations because the environments of formation were different in the three formations. This is apparent in the conglomerates. The Citadel formation has some conglomerate beds with normal bedding as opposed to the Levis conglomerates devoid of bedding. The Citadel conglomerates show considerable evidence of soft-rock deformation. Beds have been rolled into log-like forms, and these are the reason for the occasional reports of fossil trees in Quebec. The boulders of conglomerate are mostly dark-grey and are of an argillaceous limestone which has in places a Chazy but more commonly a Black River fauna (Raymond, 1913*b*). White or light grey boulders like those of Levis are not common, and the presence of boulders themselves of limestone conglomerate suggests that the Levis-type boulders may have resulted by the break-down of Levis-type conglomerate.

Most of the formation consists of thin-layered shale, some beds of which contain abundant cobbles of the dark-grey lime-



stone. Thin and lenticular masses of fine-grained dolomitic limestone are found particularly toward the top of the formation.

The evidence of soft-rock deformation and the make-up of the beds suggest that the formation was laid down in the "clino" environment as defined by Rich (1951). They may have been formed near the end of a submarine thrust sheet or fold. The exposures are not adequate to prove such a hypothesis.

The Citadel formation is not certainly dated, perhaps because the fossils from matrix and pebbles have not been separated properly in some instances and because different workers have inferred different ranges for species of different phyla. The suggestion of a Beekmantown age should not be taken seriously. Other ages such as Upper Chazy, Black River, and Trenton have been suggested. The most recent work (Stäuble, 1952, pp. 315-316) suggests Middle Trenton or younger. It is unfortunate that the beds near the old St. Johns market (now Palais Montcalm), where fossils were collected by Ami (1894), Laflamme, and Weston (1899), are no longer accessible. This locality is near the top of the formation.

QUEBEC CITY FORMATION

The Quebec City formation crops out in much of the upper town Quebec and is one of the formations added later to the Quebec Group. Logan considered the rocks to be part of the Levis formation. Selwyn dissented strongly from Logan's assignment and considered the rocks to be Utica and Lorraine. Ells (1888) mapped them as Utica and Lorraine, but recognised that they are of a different facies from the lowland formations. His reference to the formation are in terms such as "Quebec City rocks, Quebec rocks, and Citadel rocks", but apparently he did not wish to propose a name for them. Ami called the the rocks "Quebec massif" and "Quebec formation" and insisted that they are a part of the Quebec Group.

←
Figure 7.— Geology close to Quebec, after Auger, Blais, and Clark. Trends of axes of folds line in dashes and dots, dotted line contact between Citadel, on northeast, and Quebec City formations. Irregular lines position of distinctive beds. Stippled areas sandstone ridges of Charny formation.

The rocks of Quebec promontory have been mapped by Auger, who has observed their distribution in many excavations. His work confirms that of Logan and shows that the formations are in a syncline with its axial plane overturned to the northwest. Two distinct lithological associations are present. The lower beds which are on the convex side of the dotted line of Fig. 7, are described as the Citadel formation in this paper. In Fig. 7, that part of area on the concave side of the line does not have limestone conglomerates of the Levis type and consists of carbonaceous and sandy limestones and shales commonly in thick and massive beds.

Although the Quebec City formation has graptolites, its age is not known with certainty. It has been considered equivalent to the Normanskill, and has been given ages from Trenton to Lorraine. Some beds low in the sequence have *Dicranograptus nicholsoni* and may be Utica (Ruedemann, 1947, p. 392) Ells (1888, p. 44) has reported from a locality near Bois de Coulonge Trenton-Utica fossils from what is approximately the highest part of the formation exposed.

Decker (1952, pp. 92-94) has suggested that the Quebec City formation is the age of the Athens shale, but in the same paper, he suggests that fossils from the Lorraine upstream from Quebec are the same age.

Structure of Quebec City formation

The overturned synclinal structure is well-shown by Auger's mapping. The axial plane of the southwest-plunging fold is on St. Lawrence side of the promontory of Quebec, so that most of Quebec is underlain by rocks of the northwest limb of the fold. Along St. Lawrence river the beds are overturned. Graham and Jones (1931), Fig. 7, had the opportunity of examining the rocks of a tunnel crossing the promontory. They report Quebec City rocks resting on Lorraine shales at the northwest portal, which is below Franklin hill. Excavations near the crest of the escarpment show north dipping Lorraine shales to the south of the portal. The Quebec City beds in the tunnel approach may be, therefore, a tongue thrust into the Lorraine rocks.

The zone of contact of the Quebec City rocks with shales of the Charny formation along the Foulon fault is sporadically exposed as basements are excavated. This zone, in the western part of Quebec is about 800 feet thick and is a zone of mixing and mashing of formations. The principal structures dip 50° to 70° S.

The foregoing statement of the structure has a bearing on the problem of whether a fault occurs in the bed of St. Lawrence river between the cities of Quebec and Levis and north of the Foulon fault. The formations of the Levis slice have fold axes trending $N40^{\circ}$ E and plunging about 45° southwest. The axial planes of the folds are overturned to the northwest, but the overturn is greater on the Quebec than the Levis side of St. Lawrence river. It has been shown that the structure of the Quebec City side is synclinal, whereas that of Levis close to St. Lawrence river is anticlinal. The Citadel formation is above the Levis formation, but is separated from it by still unknown beds. It is particularly desirable that the thickness of beds between the two formations be determined. It is reasonable to suggest that the structure is continuous across the river, which conceals some but an unknown thickness of beds. The foregoing evidence shows that a fault is not mandatory, but it does not rule out the possibility of a fault. On the Quebec side of St. Lawrence river, a narrow zone of the formations has an axial-plane schistosity, something that is rare in the rocks of the Quebec Group near Quebec. The flow cleavage may be a result of a local movement with perhaps some faulting.

Petrology of the Quebec City formation

The lithology of the Quebec City formation is in distinct contrast to that of the Levis and Lauzon formations. Particularly noteworthy is the absence of the delicate bedding structures; most of the beds are more than two feet thick; limestone conglomerates of the Levis type are absent; a few very thin beds made up of small angular fragments of limestone are locally broken up beds; and no red shales occur. The formation consists of black or dark grey limestone with much shaly and sandy material and shales with much sand, carbonate and, silt. The beds are

thicker than those in the Levis formation. The occurrence locally of flow cleavage in these rocks was mentioned. It can be seen particularly well at the southwest end of Dufferin terrace and along the road at the foot of the cliff bordering St. Lawrence river.

Rocks that are somewhat similar to and have been correlated with those of the Quebec City formation crop out north of the Orleans fault. Neither their structure nor petrology is well known. I have the impression that they have less carbonate than the Quebec rocks. The Orleans Island rocks have been grouped by some writers with the Lorraine rocks, probably through a mis-reading of Ells' report (1888) for he makes a categorical statement (Ells 1888. p. 59) that the rocks belong to the Appalachian division.

General relationships of Quebec City formation

The similarity in age of the Quebec City formation to that of the rocks of the lowlands near them suggests that an attempt should be made to relate the geological conditions of the two environment. Clark (Dresser and Denis, 1944, p. 286) has discussed the changes involved in the seaways of Trenton and Utica time during the deposition of the lowland rocks of Quebec. He has shown that towards the close of Trenton time, the seas became muddy and unsuitable for heavy-shelled bottom-dwelling organisms. The Utica shale deposited from muddy water and attain their greatest thickness in Quebec south of Montreal. Furthermore, it is known that, in the United States, the Utica shales replaced successively older formations of the Ordovician, that is they deposited first in the then deeper parts of the basin of sedimentation. As mentioned earlier, the Utica shale near Quebec is less than 200 feet thick, whereas, the Quebec City formation insofar as may be inferred from the mapping by Auger, is about 2000 feet thick. Despite the disparity in thickness, the formations are similar in that both are carbonaceous and poorly sorted. The Quebec City formation has more sand and carbonate than the local Utica. Both contain pelagic fossils. The similarity of the formations suggest some community of origin. It is believed that the Quebec City formation resulted by the filling of a

basin of deposition southeast of its present site while the relatively thin Utica shale was deposited on the edge of the Precambrian shield.

It is generally agreed that the source of the sediments was a land mass east of the basin of deposition of the Utica. Furthermore, the area must have been extensive to supply the flood of clastic sediments. The existence of a borderland, Appalachia, has been postulated. However, the sediments might equally well be derived from an uplifted area lying in the geosynclinal belt.

TACONIC OROGENY

Mountain building near the close of Ordovician time brought an end to the sedimentation for the Quebec Group. It is commonly considered that the bulk of the folding and the overthrust faults are Taconic, but the absence of younger formations north of Logan's line or known to be certainly involved in folds in the northwestern part of the Appalachian region, makes the dating of the orogeny uncertain. Parks (1931a, pp. 11-13) considered that most of the deformation was Shickshockian (Acadian) or Appalachian. Keith (1937) makes a categorical statement that the hypothesis of a "Taconic Revolution" is without support in Quebec. This was based on observations at Matapédia and Temiscouata lakes. However, work done since 1937 suggests that Keith's conclusion is not valid. Fifty miles southeast of Quebec, Silurian and Devonian rocks, which rest unconformably on metamorphosed rocks of the Quebec Group, are themselves metamorphosed, tightly folded, and even overturned. It is not impossible that some deformation later than Taconic affected the Quebec Group near Quebec.

The Taconic overthrust in northern New England has been estimated to have brought formations at least 30 miles west of their former position. There is no reason to believe that the movement near Quebec was not of the same order.

With one exception (Graham and Jones, 1931), the faults, where observed, dip steeply commonly south. The principal faults are in most localities marked by thick zones of mingling of

blocks of formations. The imbricating faults commonly have a steep south dip. Minor reverse faults in places dip north. A few tear faults, whose displacement is commonly a few tens of feet, occur. Relaxation faults such as might be expected are not common.

The differences in the trends of the folds in the Charny slices and in the Levis slice, Fig. 2, allow some speculation. All the slices containing rocks of the Quebec Group have been transported toward the Laurentian area, and the Charny I slice overrode the Levis slice. It is commonly accepted that during overthrusting slices brought into contact are from different positions across the basin of deposition. However, if the direction of shove of the slices is at right angles to the trend of the folds and the slices have been carried forward in only this direction, the distance along strike separating the original sites of deposition is given by the product of the distance through which the slices moved (if the same) and twice the sine of half the angle between the trends. The angle is 60° so that the separation is equal to the distance through which the slices moved. A translation of 30 miles would mean a separation of the site of deposition along strike of 30 miles.

Intriguing as the speculation may be, it is more probable that the differences in trends within the slices were brought about by the configuration of the basement beneath the Palaeozoic rocks. Perhaps a ridge, an extension of the *Parc des Laurentides* monadnock, crossed the basin of sedimentation southward. Such a supposition would be convenient to explain why some formations do not appear to cross Chaudiere river south of Quebec and why the characteristics of the Quebec Group do not seem to match east and west of Quebec. For example, Cooke (manuscript) has mapped rocks which he considers members of the Oak Hill succession almost to Chaudiere river, but such rocks are not seen to the east of the river.

GEOLOGICAL HISTORY OF THE QUEBEC GROUP

The upper formation of the Quebec Group overlaps in age some if not all, the formations of the St. Lawrence lowlands near

Quebec. A series of thrust faults explains how rocks of diverse lithologies were brought together, but the broader relationships of the formations remain to be discussed.

At the end of the Precambrian the Canadian shield was largely above water, but early in Cambrian time, a basin of considerable depth had formed or started to form, and sea invaded the continent. The sea was constrained by crystalline rocks on its north side and probably by similar rocks of the Grenville sub-province on the south. The sea advanced into the lowest part of the basin, but the basin did not subside uniformly. Along part of the basin, a shoreline formed against Laurentian rocks in Upper Cambrian time, but the sea reached the Precambrian surface at Quebec only in Middle Ordovician time. The basin of deposition was not uniform but had shelves (miogeosynclines) at the margins with one or more deep parts (eugeosynclines) within and closer to the axis of the basin. The south shelf is not now recognized in place, but the north shelf is represented by the rocks of the St. Lawrence lowlands. The massive limestones deposited in relatively shallow water now forming boulders in the conglomerates are representative of the deposits formed in a welt in the geosyncline or on the south shelf.

The shield in Lower Cambrian time was extensively exposed and being weathered so that it contributed large amounts of debris to the trough. The shale fraction tended to remain in suspension and was carried across the shelf deposits to reach the deep part of the basin. Inshore, coarser materials were deposited, perhaps largely as deltas. These materials were not lithified, and intermittently they tended to slip toward deep water, and with admixed sea water they formed flows that probably extended far towards the bottom of the trough. Fluting and other structures in Charny slice I suggest that the material moved between S20°E and S40°E. The deposits formed the sandstones and small-pebble conglomerates of the Charny.

During Lauzon time the shelf deposits of limestone became upheaved and contributed blocks to turbidity currents that went to form the limestone conglomerates. The direction of movement has not been determined, but it was probably to the north, that is, the material was derived from a south shelf or

welt in the seaway. I prefer the hypothesis that the material came from the south for several reasons. If the material for the conglomerates came from the north, it might be expected that the matrix would be similar to that of the grey sandstone conglomerates. Perhaps the best evidence is consideration of the direction of the forces that produced the folding at the end of the Ordovician. These originated on the east and thrust formations west and north. It is probable that the forces uplifting the shelf facies acted also from the south and southwest. It is believed that it was forces from the southwest that tended to narrow the trough by raising parts of it to form local barriers, which served to limit local basins of deposition.

It seems probable that by the end of Beekmantown time the trough was becoming filled, for the rocks of the Citadel formation show evidence of deposition in water more disturbed by wave action than that in which the Levis formation was deposited. To use Rich's (1951) nomenclature they were probably deposited in the "clino" environment, that is in the belt of transition from the shelf to the trough environment. The beds of the Quebec City formation show characteristics of shelf deposits and probably were formed in a similar fashion to the Utica and Lorraine formations of the lowlands, although it is possible that the Quebec City formation is slightly older than the Utica as the name is used in Quebec.

The general characteristics of the Quebec Group suggest that the basin of deposition was unstable, and if the deduction concerning folding to produce the uplift of shallow water limestones to give rise to the blocks in the conglomerates be correct, the shortening that culminated in the Taconic orogeny started before Beekmantown time.

PLEISTOCENE GEOLOGY

At some time during the Pleistocene, ice moved across the Quebec area in a general S40°E direction leaving striae on the upland rock surface. Chalmers (1898) has inferred later centres of ice dispersal that have caused other series of striae, and I (Osborne, 1951) have suggested a local ice cap in the high ground

north of Quebec. The waning ice sheets left debris on the ground. Sticky boulder clay is rare, but washed moraine grading into outwash deposits is common on the Laurentian uplands.

The principal unconsolidated deposits in the immediate vicinity of Quebec are clays and sands, deposits from the Champlain sea and river deposits formed after the retreat of the sea. The clays with their marine fossils attracted attention. Lyell (1864) and Emmons (1842, p. 129) figured the section at Beauport, but it was Dawson (Logan, 1863) (Dawson, 1893) who gave the names *Leda* to the clays and *Saxicava* to the overlying sands. In the vicinity of Quebec, there is fairly abundant evidence that the Champlain sea reached at least to the 625-foot contour (Goldthwait, 1911b), but there are obscure deposits suggesting water planes higher than this.

As the sea started to decline, terraces were cut in the deposits of the Champlain sea, and in some places the terraces extended across soft bedrock. As the sea fell the effects of the current of an ancestral St. Lawrence river become more apparent, and current trimmed slopes, bar deposits, and related features are apparent below 300 feet. During the declining stages rafting of boulders by ice floes was noteworthy, and, in places, accumulations of boulders, particularly on islands and the cusps of terraces, have been mistaken for till. The river-deposited material commonly differs from the *Saxicava* sands in that the grains tend to be less rounded, and the sorting is poorer in the latter. Furthermore, the river deposits near Quebec contain more fragments of Appalachian rocks and fewer fossils than the *Saxicava* sands and gravels. Stobbie and McKibbin (1937) have given the name "Sillery" to soils derived from this type of material. Such soils occur on Orleans island and the upper levels of Quebec and Sillery.

Questions that are often asked and for which no satisfactory answers can be given are, "at what time and why did St. Lawrence river occupy the present cliff-bordered channel at Quebec?" A reason for the question is the occurrence of the broad valley joining the present channel at Cap Rouge and at the northeast end of Orleans island. This valley has a bedrock floor north of Quebec at about present sea-level and contrasts strongly with

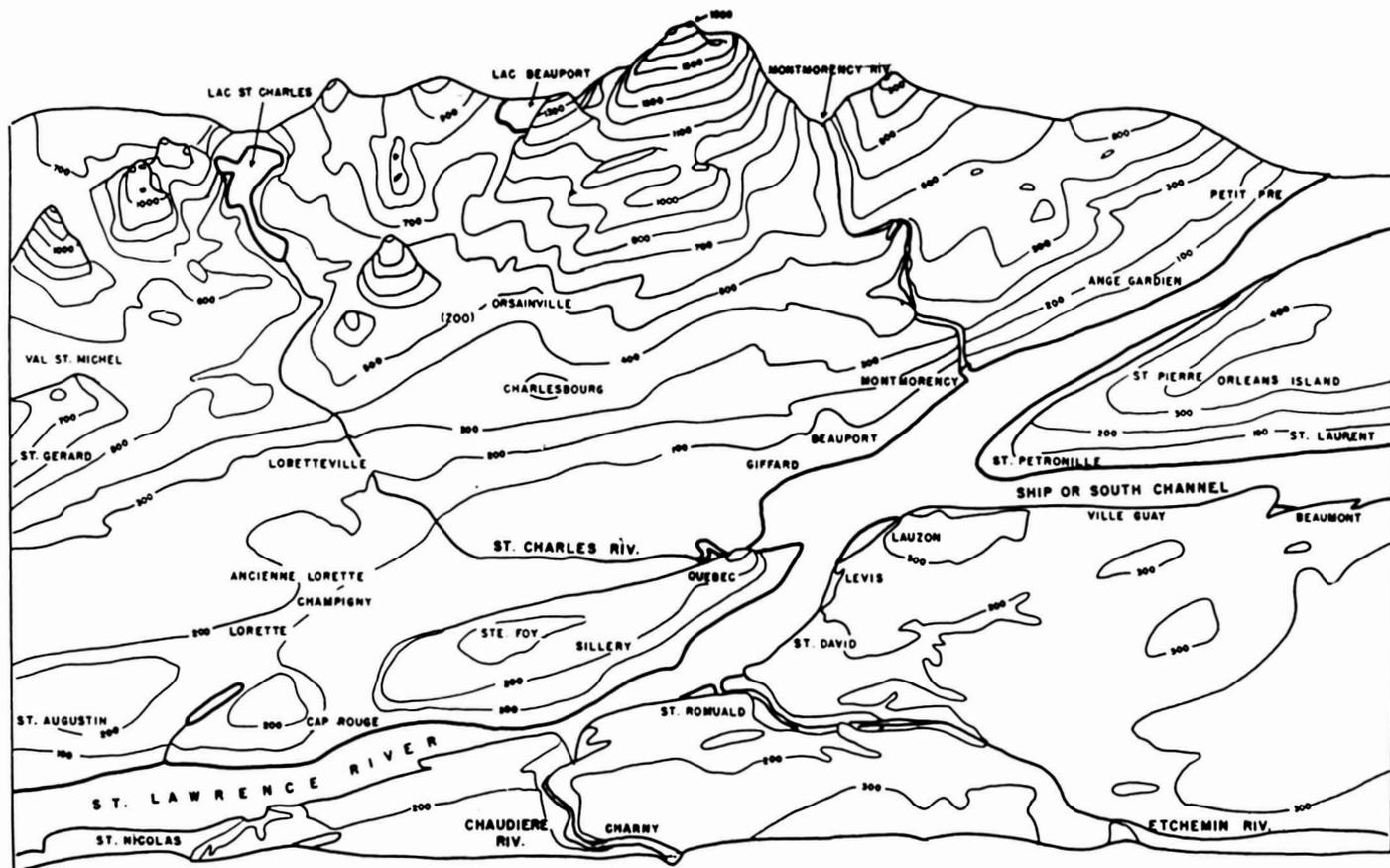


Figure 8.—Isometric projection of the topography viewed from south. The area shown is about 20 miles east and west and 19 miles north and south.

VICINITY OF QUEBEC CITY



ST. LAWRENCE LOWLANDS
ORDOVICIAN

LORRAINE



UTICA



TRENTON



LAURENTIAN UPLANDS
PRECAMBRIAN-GRENVILLE SUBPROVINCE

MOSTLY ORTHOGNEISSES



ANORTHOSITE



APPALACHIAN HIGHLANDS
CAMBRIAN AND ORDOVICIAN
QUEBEC GROUP

QUEBEC CITY



LEVIS



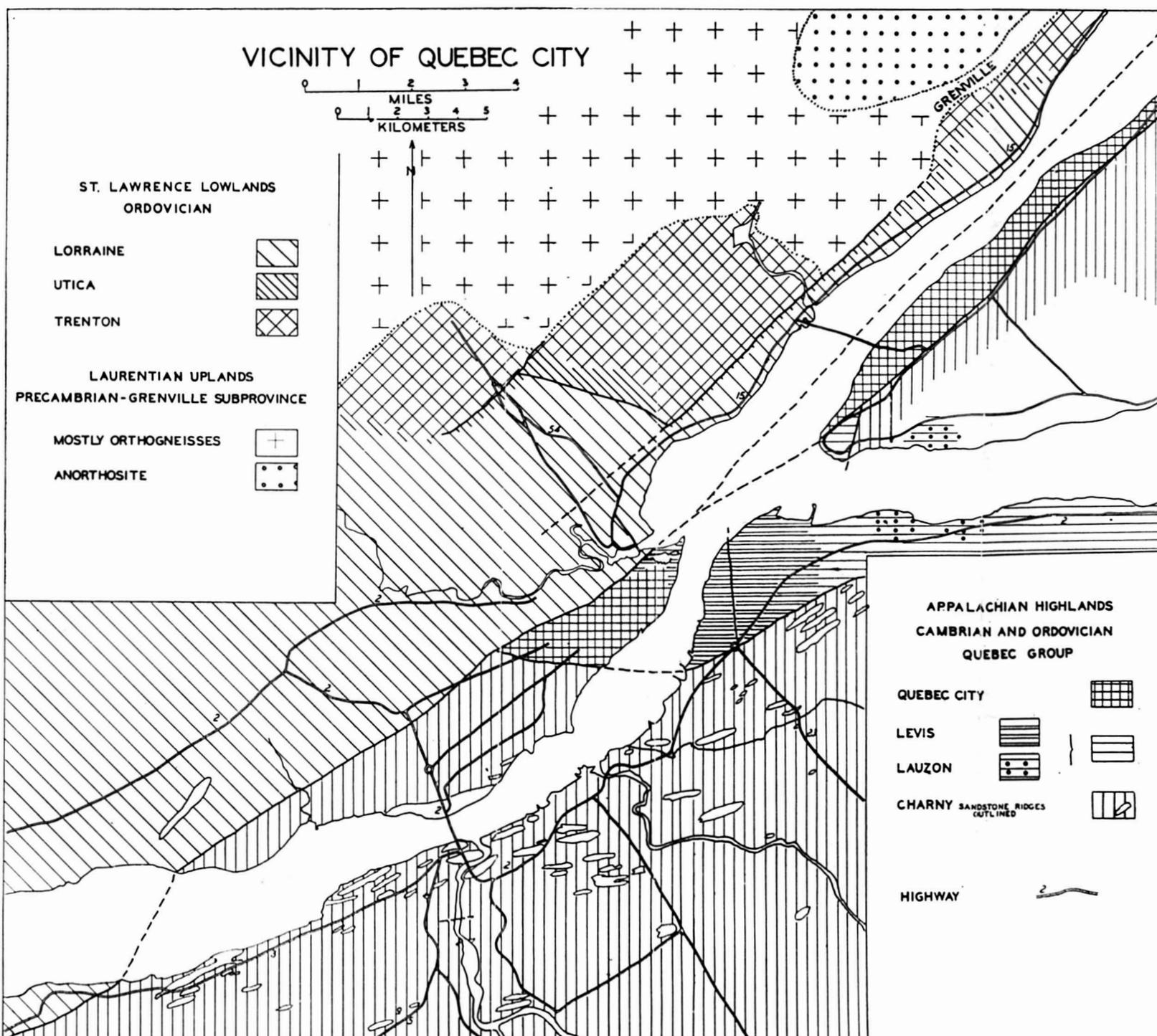
LAUZON



CHARNY SANDSTONE RIDGES
OUTLINED



HIGHWAY



the present steeply incised channel. The question arises, "is the channel at present in use pre-glacial, interglacial, or post-glacial?" Ami (1903) reported till from borings for the Quebec bridge, but his identification need not be accepted because of the difficulty of distinguishing till from deposits formed by ice floes. However, if his determination be accepted, an ice sheet post-dated the channel. Projected profiles near Quebec (Lachance, 1952) support another interpretation. The channel north of Orleans island and north of Quebec belonged to an ancestral Ste. Anne river, but such a river would flow west. Faessler (1936, 1940) has traced the old channel of the lower reaches of Montmorency river, which with the hypothesis suggested above would be a tributary of the ancestral Ste. Anne river, and found that the mouth of the river was west of the present mouth. These relationships suggest a reversal of drainage if the dendritic pattern is diagnostic.

Tentative suggestions of a reversal have been made by Goldthwait (1932) from evidence near Portneuf and by me (Osborne, 1951a). Chalmers (1904) suggested local uplift near Quebec city as a cause of drainage changes. However, another explanation seems possible, and that is that the lower part of the estuary of St. Lawrence river was freed from ice after parts of the lowlands were clear. Drainage from the lowlands was then necessarily westward or southward.

The extensive areas devoid of exposure south of St. Lawrence river allow the possibility of a filled channel there. Drilling of water wells has shown many places 200 feet of sand and clay and many such wells do not reach bedrock.

After the surface of the ground was free from ice or water, peat started to accumulate in depressions. The process is still going on but at a reduced rate because of accelerated run-off caused by deforestation and ditching. Characteristics of some bogs south of Quebec have been described by Auer (1930). The soils are also of recent development. North of Quebec, the soils are of podsollic type, that is they have been leached of the more soluble constituents.

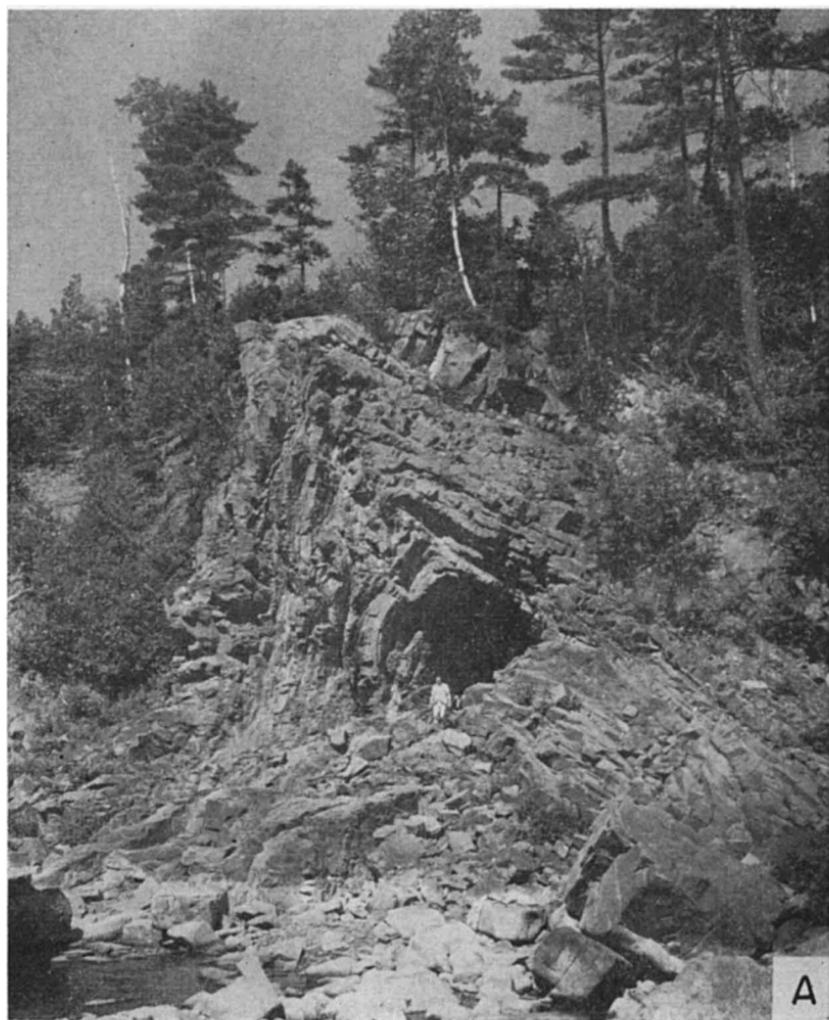


Plate 1A.— Overturned anticline in thin-bedded Charny sandstone, Chaudière river. Photograph by P. Christin.

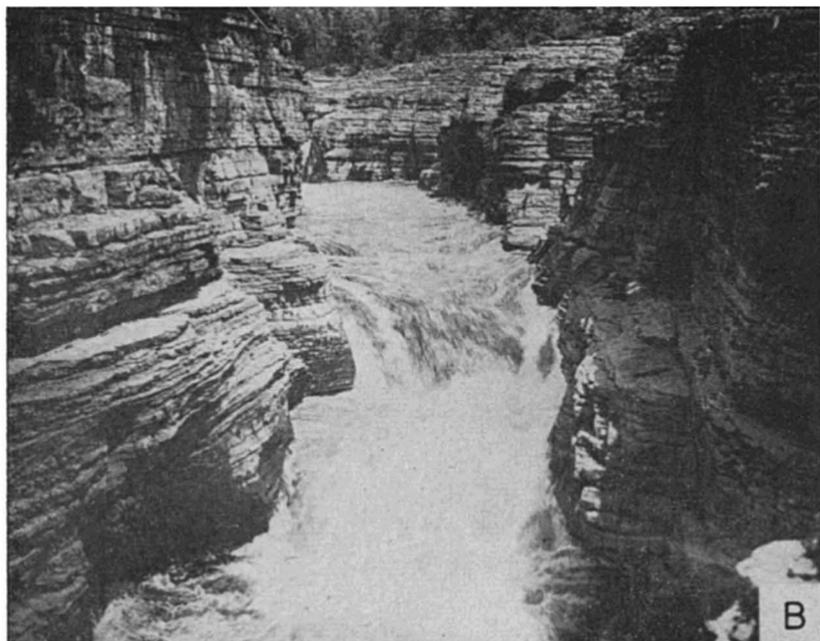


Plate 2B.— Trenton limestone, Montmorency river. This part of the river is now flooded.

Plate 2C.— Charny formation, road-cut west of St. Romuald. Massive beds of sandstone on left. Interbedded sandstones and shales on right. Tops to left.

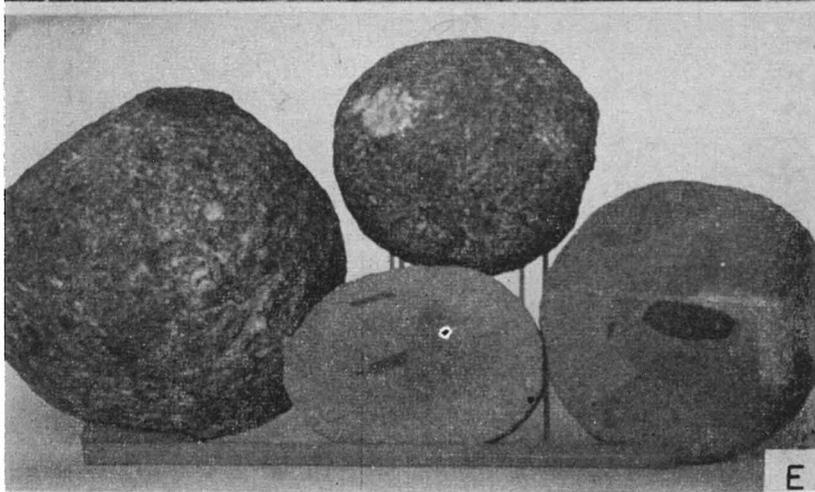
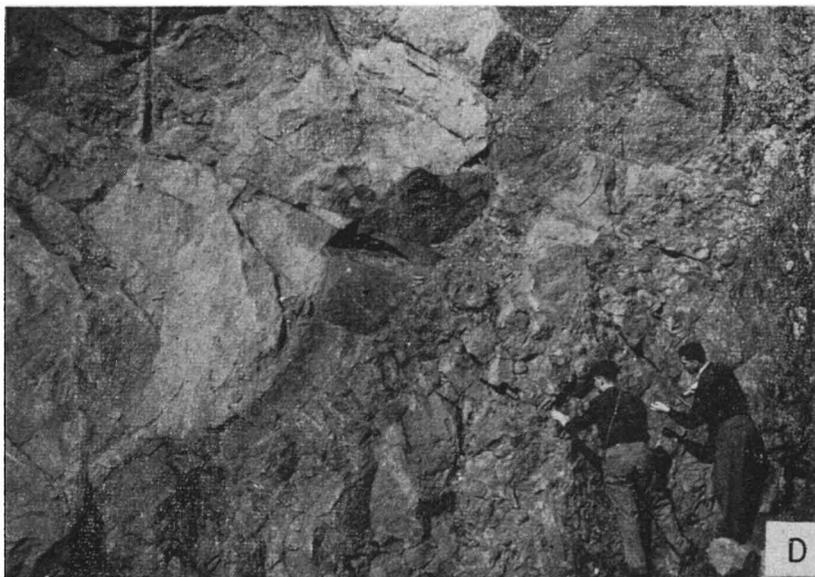


Plate 3D.— Charny formation, north approach to Quebec bridge. Concretion conglomerate on right. Small-pebble conglomerate (grey) on left. Note fluting of contact at bottom of conglomerate bed. Tops to left.

Plate 3E.— Concretions of sandstone around shale nuclei from concretion conglomerate. Pencil is $7\frac{1}{2}$ inches long. Same locality as 3D.

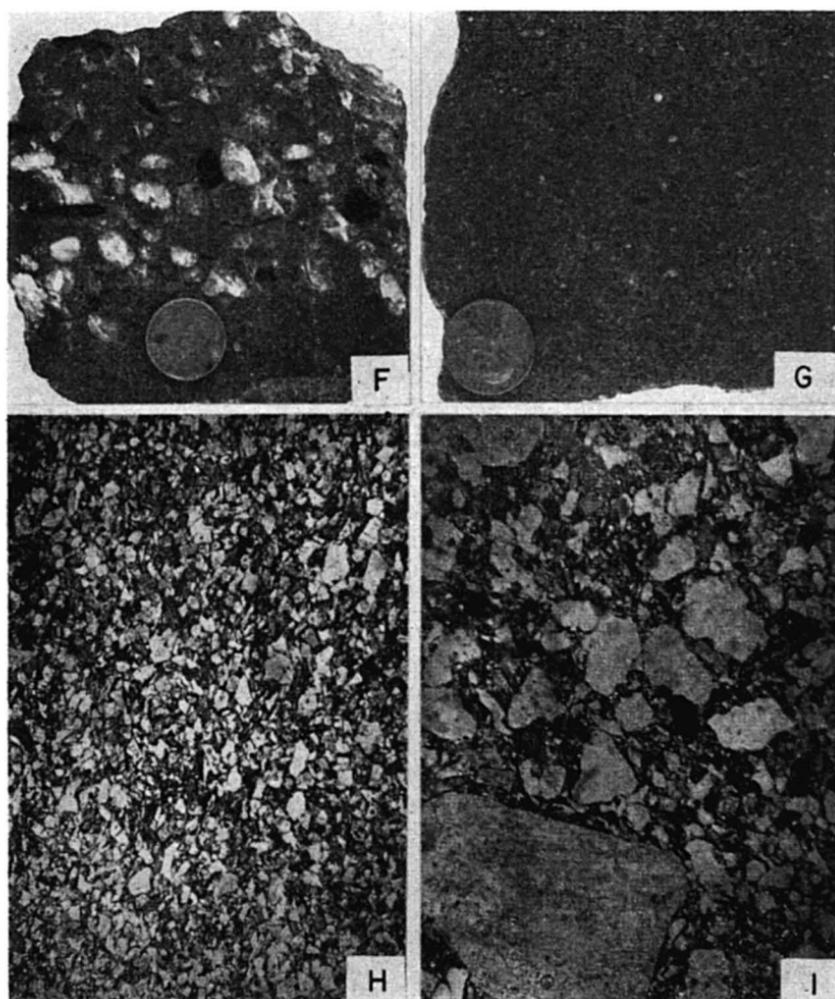


Plate 4F.—Pebbles of quartz (white) and shale (black) in argillaceous sandstone of Charny formation, Chaudière river. Coin is $\frac{3}{4}$ inch diameter.

Plate 4G.—Poorly sorted argillaceous sandstone of Charny formation. Coin is $\frac{3}{4}$ inch diameter.

Plate 4H.—Fine sandstone of Charny formation. X20.

Plate 4I.—Argillaceous sandstone of Charny formation. Perthite grain on lower left. Nicols crossed, X20.



Plate 5J.— Crest of central anticline at Lauzon. Limestone conglomerate has been quarried. Fold plunges toward camera.

Plate 5K and 5L.— Details of Levis siltstones from left side of fold shown in 5J.

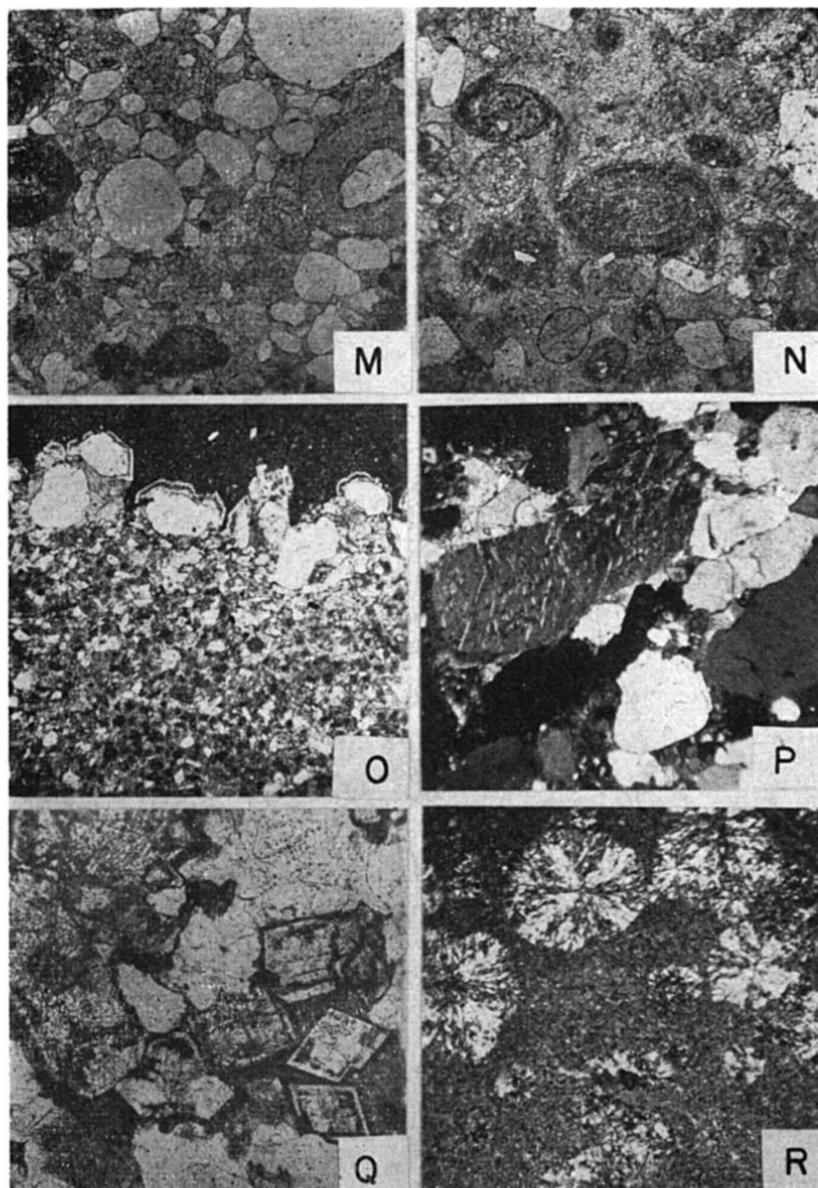


Plate 6M.— Matrix of limestone conglomerate showing rounded grains of quartz oolites, and grains of limestone. X23.

Plate 6N.— Matrix showing oolites and pseudo-oolites. Note peeling and deformation of centre oolite. X20.

Plate 6O.— Contact of fine-grained limestone (top) with matrix of conglomerate. New growth of quartz, calcite, and feldspar along contact. X20.

Plate 6P.— Sandy facies of conglomerate matrix. Perthite grain in centre surrounded by feldspar of new growth. X20.

Plate 6Q.— Sandy matrix of conglomerate showing new growth of quartz and rhombohedra of dolomite. X20.

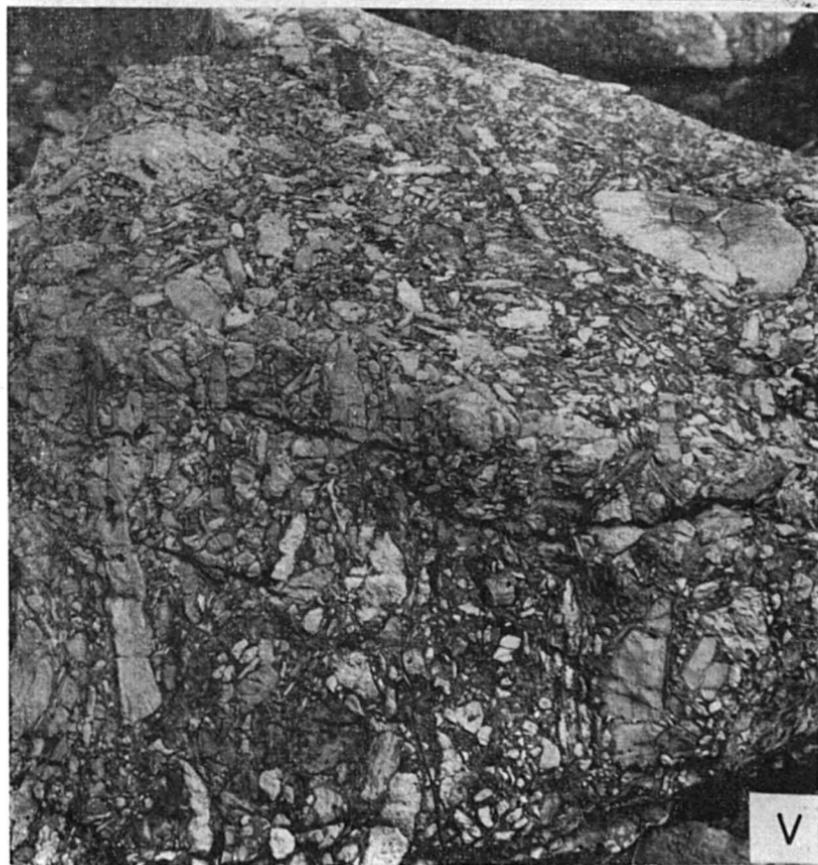
Plate 6R.— New growth of quartz in limestone. Rosettes of chalcedony showing Brewster's cross. Nicols crossed, X25.

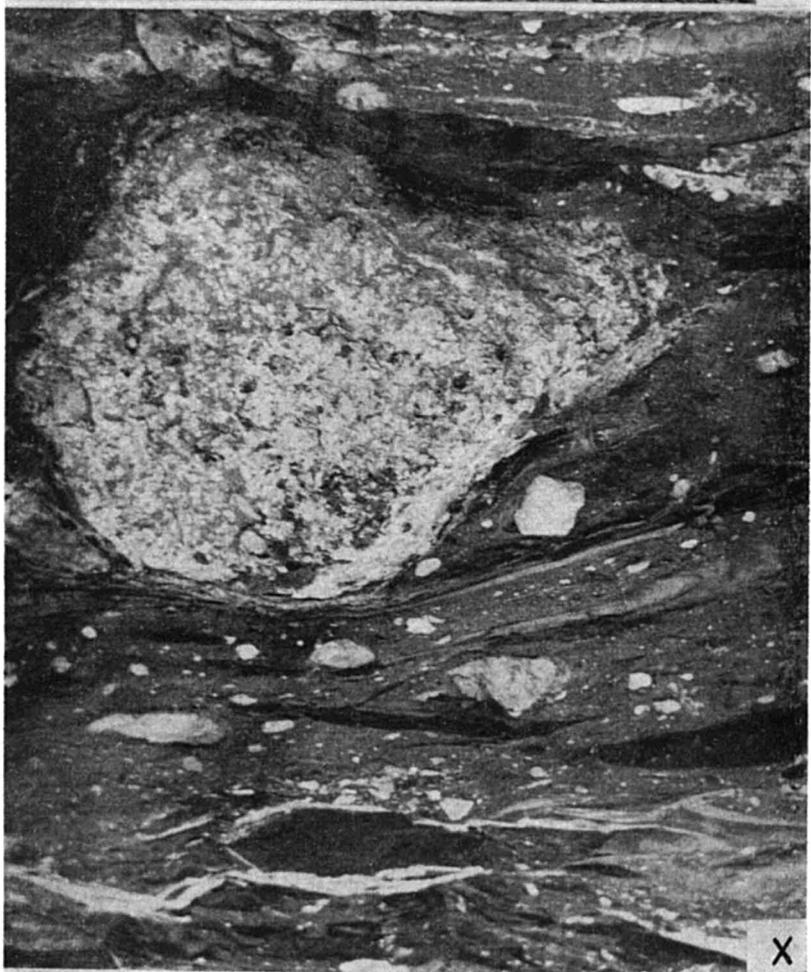
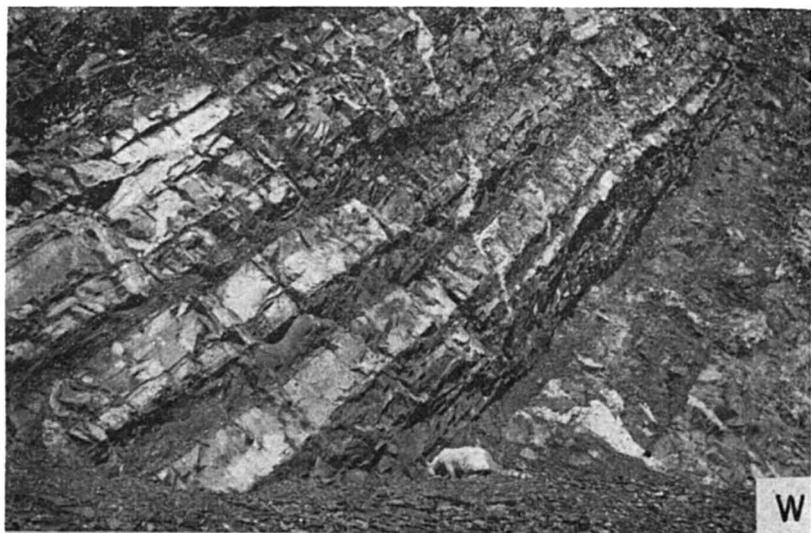


Plate 7S.— Limestone conglomerate in quarry 1500 feet south of Fort 1, Lauzon. Two inclusions of olive-drab siltstone are marked by white circles.

Plate 7T.— Middle Middle Cambrian limestone enclosed in limestone conglomerate of Levis formation. Quarry 1600 feet S20°E of Fort 1, Lauzon.

Plate 8U & 8V.— Characteristic limestone conglomerates of the Levis formation. Light grey pebbles, cobbles, and boulders of limestone with a dolomitic cement.





BIBLIOGRAPHY AND REFERENCES

The literature on the geology of Quebec is voluminous, and much of it prior to 1900 is polemical. Perhaps because of the controversies and because of the way in which the Quebec Group was involved with the Taconic question, articles were reprinted, in some cases with a slight change in title, in others under the same title but with changes in the text. The interested reader is advised to consult one of the summaries of the early work such as that of Ells (1888). Annotated bibliographies of the work on the Levis formation has been given by Clark (1924).

In general, I have omitted from the bibliography abstracts which were published in the same journal as the article *in extenso*. Many casual references, particularly where the author has done neither fieldwork nor laboratory work, have been omitted. Also many references to the "Levis trough" have not been included.

-
- ALCOCK, F. J. (1926) — Mount Albert map area, Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Mem. 144, pp. 1-75.
- AMI, H.M. (1889) — On a species of *Goniograptus* from the Levis formation, Quebec. *Can. Rec. Sc.*, Vol. 3, pp. 422-428, 502-503.
- (1891 a) — On the Geology of Quebec City. *Can. Rec. Sc.*, Vol. 4, pp. 315-319, and *Science.*, 16 (1890).
also: *Am. Jour. Sci.*, Vol. (3) 43, pp. 75-77, 1892.
- (1891 b) — On the Geology of Quebec and environs. *Geol. Soc. Amer.*, Bull. Vol. 2, pp. 477-502.
- (1891 c) — On the sequence of the strata forming the Quebec group of Logan and Billings, with remarks on the fossil remains found therein. *Abs. Ottawa Naturalist.*, Vol. 6, pp. 41-43, (1893), and *Am. Geol.*, Vol. 8, pp. 115-117 (1891).
- (1892 a) — The Utica Terrane in Canada. *Rec. Sci.*, Vol. 5, pp. 1-32.
- (1892 b) — Notes and descriptions of some new or hitherto unrecorded species of fossils from the Cambro-Silurian (Ordovician) rocks of the Province of Quebec. *Can. Rec. Sc.*, Vol. 5, pp. 96-103.
- (1894) — Notes on fossils from Quebec City, Canada. *Ottawa Nat.*, Vol. 8, pp. 82-90.
- (1896) — New species of graptolites from Canada. *Ottawa Nat.*, Vol. 10, pp. 145-147.
- (1900) — Geology of the principal cities of Canada. *Roy. Soc. Can.*, Pr. Ser. 2, Vol. 6, Sect. 4, pp. 125-173.

←
Plate 9W.—Dolomite and shale of Citadel formation, Sous le Cap, Quebec.

Plate 9X.—Conglomerate of the Citadel formation. Note sparse pebbles and evidence of bedding. Boulder is about 18 inches across, Dinan hill, Quebec

- AMI, H.M. (1902 a) — Esquisse géologique du Canada. *Nat. Can.*, Vol. 29, pp. 13-14.
- (1902 b) — The Cambrian age of the Dictyonema slates of New Canaan and Kentville, N.S. *Geol. Mag.*, 4, Vol. 9, pp. 218-220.
- (1903) — Notes on drillings obtained in six diamond-drill boreholes in the bed of the St. Lawrence river at Victoria Cove, Sillery, eight miles above Quebec City. *Geol. Surv. Can.*, Sum. Rep., 1902-1903, pp. 328-337A.
- ANONYMOUS (1889) — *Editorial Comment* Unconformity at the falls of the Montmorenci. *Am. Geol.*, Vol. 3, pp. 333-334.
- (1890) — Review of Ells' (1888) report. *Am. Geol.*, Vol. 5, pp. 243-246.
- (1947) — Geology and economic minerals of Canada. 3rd Ed. *Geol. Surv. Can.*, Econ. Geol. Ser. No 1, pp. 111-113.
- AUER, Vaino (1930) — Peat bogs in Southeastern Canada. *Geol. Surv. Can.*, Mem. 162, pp. 1-32.
- AUGER, P.-E. (1950) — Structure of Quebec City formations. (Abs.) *Roy. Soc. Can.*, Pr. Vol. 44, p. 226.
- BADDELEY, F.H. (1829 a) — Geognosy of a part of Saguenay County. *Lit. and Hist. Soc. Quebec Tr.*, Vol. 1, pp. 79-166.
- (1829 b) — Geognostical section through part of the Saguenay country. Report of the commissioners for exploring the Saguenay.
- BAILEY, E.B., COLLET, E.W., and FIELD, R.M. (1928) — Paleozoic submarine landslips near Quebec city. *Jour. Geol.*, Vol. 36, pp. 577-614.
- BAILEY, L.W. and McINNES, W. (1893) — Portions of the province of Quebec and adjoining areas in New Brunswick and Maine. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept., n.s., Vol. 5, Pt. 1.M., 1890, pp. 1-28.
- BARRANDE, J. and MARCOU, Jules. (1860) — On the primordial fauna and the Taconic System. *Boston Soc. Nat. Hist. Pr.*, Vol. 7, pp. 369-382.
- BARRANDE, J., LOGAN, W.E., and HALL, J. (1861) — Correspondance of... on the Taconic system and the age of fossils found in — the Quebec group of rocks. *Am. Jour. Sci.*, ser. 2, Vol. 31, pp. 210-226. A repetition of previous letters. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, pp. 106-120.
- BARRANDE, J. (1861) — Documents anciens et nouveaux sur la faune primordiale et le système taconique en Amérique. *Soc. Géol. France.*, Vol. 18, Bull. pp. 203-321. Reviewed in *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, p. 374.
- BAYFIELD, H.W. (1837) — Notes on the Geology of the North Coast of the St. Lawrence. *Geol. Soc. London.*, Tr. Ser. 2, Vol. 5, part 1, pp. 89-103.
- (1845) — On the junction of the transition and primary rocks of Canada and Labrador. *Geol. Soc. London.*, Quart. Journal., Vol. 1, pp. 450-459.

- BIGSBY, J.J. (1828) — On the Geology of Quebec and its vicinity. *Geol. Soc. London.*, Pr., Vol. 1, pp. 37-38.
- (1853) — On the Geology of Quebec and its environs. *Geol. Soc. London.*, Quart. Journ., Vol. 8, pp. 82-101.
- BILLINGS, E. (1860) — On some new species of fossils from the limestone near Point Levi opposite Quebec. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 5, pp. 301-323.
- (1861 a) — On some of the rocks and Fossils occurring near Phillipsburgh, Canada East. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, pp. 310-328.
- (1861 b) — On the occurrence of graptolites in the base of the Lower Silurian. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, pp. 344-348.
- (1862) — On some new species of fossils from the Quebec group. *Geol. Surv. Can.*, Pal. Foss., Vol. 1, No. 3, pp. 57-96.
- (1863 a) — On the parallelism of the Quebec Group with the Llandello of England and Australia, and with the Chazy and Calciferous formations. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 8, pp. 19-35.
- (1863 b) — On the genus Stricklandia; a proposed alteration of the name. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 8, p. 370.
- (1865 a) — Species from the Quebec Group published in 1860. *Geol. Surv. Can.*, Pal. Foss., Vol. 1, pp. 395-418; Reprinted from *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 5, pp. 301-323, 1860.
- (1865 b) — New species of fossils from the Limestones of the Quebec Group from Point Lévis. *Geol. Surv. Can.*, Pal. Foss., Vol. 1, pp. 185-200.
- (1865 c) — New species of fossils from the Quebec Group in the northern part of Newfoundland, (and a few from the Potsdam Group). *Geol. Surv. Can.*, Pal. Foss., Vol. 1, pp. 207-300, 361-377.
- (1865 d) — New species of fossils from Quebec Group in Eastern Can. *Geol. Surv. Can.*, Pal. Foss., Vol. 1, pp. 301-339.
- (1872 a) — Remarks on the Taconic controversy. *Can. Naturalist*, n.s., Vol. 6, pp. 313-325.
- (1872 b) — Additional notes on the Taconic controversy. *Can. Nat.* n.s., Vol. 6, pp. 460-465.
- BLAIS, Roger-A. (1950) — La pétrologie de la région de Lauzon. *Université Laval, Thesis for MSc.* pp. 1-108.
- BUREAU, René (1949) — Inventaire des substances minérales de Québec. *Ann. ACFAS*, Vol. 15, p. 64.
- CAPELLINI, Giovanni (1864) — Relazione di un viaggio scientifico fatto nel 1863 nell' America Settentrionale. Bologna, 44 pp. (not seen).
- CHALMERS, Robt. (1898) — Surface geology and auriferous deposits of south-eastern Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept. 10, pp. 1-160J.
- (1904) — Geomorphic origin and development of the raised shore lines of St. Lawrence valley and Great Lakes. *Am. Jour. Sci.*, Vol. 18, pp. 175-179.
- (1906) — Surface geology of eastern Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept. 16, 1904, Pt. A, pp. 250-263.

- CLARK, T.H. (1922) — A new trilobite appendage. *Am. Jour. Sc.*, Ser. 5, Vol. 4, pp. 245-248.
- (1923) — A group of new species of *Agnostus* from Lévis, Quebec. *Can. Field. Nat.*, Vol. 37, pp. 121-125.
- (1924) — The paleontology of the Beekmantown series at Lévis, Quebec. *Bull. Am. Pal.*, Vol. 10, No. 41, pp. 1-131.
- CLARK, T.H. (1926) — The structure of the Lévis formation at Lévis, Quebec. *Roy. Soc. Can.*, Tr. (Ser. 3), Vol. 20, Sect. IV, pp. 169-180.
- (1951) — New light on Logan's Line. *Roy. Soc. Can. Tr.* (Ser. 3), Vol. 45, Sect. IV, pp. 11-22.
- DANA, J.D. (1888) — A brief history of Taconic ideas. *Amer. Jour. Sci.*, ser. 3, Vol. 36, pp. 410-427.
- DAWSON, J.W. (1881) — Presidential address May 1879. *Can. Nat.*, n.s. Vol. 9, pp. 164-180.
- (1883 a) — Notice of Graptolites of the Quebec Group collected by Mr. James Richardson for the Peter Redpath Museum. *Can. Nat.*, n.s. Vol. 10, pp. 461-463.
- (1883 b) — The Quebec Group. *Life Sir William E. Logan*, by B.J. Harrington, pp. 403-418.
- (1888) — On the Eozoic and Paleozoic rocks of the Atlantic Coast of Canada etc. *Geol. Soc. London*, Vol. 44, pp. 797-817. *Abst. Can. Rec. Sc.* 3, pp. 182-183, 230-231.
- (1890) — The Quebec Group of Logan. *Can. Rec. Sc.*, Vol. 4, pp. 133-143.
- (1893) — The Canadian Ice Age. p. 1-301, Montreal.
- (1896) — Additional notes on fossil sponges and other organic remains from the Quebec group at Little Metis on the lower St. Lawrence with notes on some of the specimens by Dr. G.J. Hinde. *Roy. Soc. Can.*, Tr. Sect. IV, pp. 91-121.
- DECKER, C.E. (1952) — Stratigraphic significance of the graptolites of Athens shales. *A.A.P.G.*, Bull., 36, pp. 1-145.
- DEVINE, T. (1863) — Description of a new trilobite from the Quebec group. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 8, pp. 95-98, 210-211.
- DRESSER, J.A. (1912) — Reconnaissance along the National Transcontinental Railway in Southern Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Mem. 35, pp. 1-42.
- DRESSER, J.A. and Denis, T.C. (1944) — Geology of Quebec. Vol. II, Geol. Rept. No. 20, Quebec Dept. of Mines.
- ELLS, R.W. (1888) — Second report on the Geology of a portion of the province of Quebec. *Geol. Surv. Can. Ann. Rept.*, Vol. 3, part 2, 1887-8, pp. 1-120k.
- (1890 a) — Geology of Quebec City. *Science.*, Vol. 16, p. 359.
- (1890 b) — The stratigraphy of the Quebec Group. *Geol. Sec. Amer.*, Bull. Vol. 1, pp. 453-468.

- ELLS, R.W. (1892) — On the Geology of a part of the province of Quebec, south of the St. Lawrence. *Roy. Soc. Can. Tr.*, Vol. 9, Sect. 4, pp. 105-126.
- (1895) — The Potsdam and Calciferous formations of Quebec and Eastern Ontario. *Roy. Soc. Can. Tr.*, Vol. 12, Sect. 4, pp. 21-30.
- (1897) — Recent conclusions in Quebec Geology. *Ottawa Nat.*, Vol. 11, pp. 173-176. Also *Brit. Ass. Adv. Sc.*, Vol. 67, pp. 640-642.
- (1898) — Problems in Quebec Geology. *Can. Rec. Sci.*, Vol. 7, pp. 480-502.
- EMMONS, Ebenezer (1841) — Geology of the Montmorenci. *Am. Magazine.*, November, pp. 146-150. Reprinted: *Am. Geol.* Vol. 2, pp. 94-100, 1888.
- (1842) — Geology of New York, Pt. 2, Albany. p. 129.
- FAESSLER, C. and LAVERDIÈRE, J.W. (1935) — Quelques observations sur la géologie de la côte de Beaupré. *Ann. ACFAS*, Vol. 1, pp. 165-166.
- FAESSLER, (1936) — Quelques observations sur la Géologie de la côte de Beaupré. *Nat. Can.*, Vol. 63, pp. 33-45.
- (1936) — A la recherche du lit pré-glaciaire de la rivière Montmorency. *Ann. ACFAS*, Vol. 2, p. 84.
- (1940) — Etudes physiographique sur la côte de Beaupré. *Nat. Can.*, Vol. 67, pp. 113-136.
- (1948) — L'extension maximum de la mer Champlain au nord du St-Laurent, de Trois-Rivières à Moisie. *Soc. Provancher d'Histoire Naturelle du Canada.*, Rept. 1948, pp. 16-28.
- (1949) — Le système hydrographique dans la zone affectée par la mer Champlain, au nord du St-Laurent, entre Trois-Rivières et Moisie. *Soc. Provancher.*, Rept. 1948-49, pp. 40-51.
- FERRIER, W.F. (1893) — Notes on the microscopical character of some rocks from the counties of Quebec and Montmorency, collected by A.P. Low, 1889-91. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept, Vol. 5, pp. 73-82.
- FORD, S.W. (1888) — Notes on certain fossils discovered within the city limits of Quebec. *N.Y. Acad. Sci.*, Tr. Vol. 7, pp. 2-5.
- GADD, N.G. (1948) — A study of some contacts in the Laurentian area north of Quebec, Université Laval, thesis for M.Sc., pp. 1-72.
- GOLDTHWAIT, J.W. (1911 a) — Raised beaches of southern Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Summ. Rept. 1910, pp. 220-233.
- (1911 b) — The twenty-foot terrace and sea-cliff of the lower Saint-Lawrence. *Am. Jour. Sci.*, Vol. 32, pp. 291-317.
- (1913) — Quebec and vicinity: physiographical notes. *Int. Geol. Cong.*, 12, Guide Book No 1, pp. 48-51.
- (1914) — Marine shore lines in southeastern Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Summ. Rept 1912, pp. 357-359.
- (1932) — The St. Lawrence lowland. *Geol. Surv. Can.*, Unpublished MS.

- GRAHAM, R.P.D., and JONES, I.W. (1931) — Geology of the Canadian Pacific Railway Tunnel, Quebec. *Roy. Soc. Can.*, Vol. 25, Sect. IV, 1931, pp. 75-84.
- GREEN, William (1829) — Notes on the Country in the neighborhood of the Falls of Montmorency. *Que. Lit. and Hist. Soc. Tr.*, Vol. 1 pp. 181-188.
- GURLEY, R.W. (1896) — North America graptolites new species and vertical range. *Jour. Geol.*, Vol. 4, pp. 63, 102, 291-311.
- GUETTARD, J.E. (1756) — Memoire dans lequel on compare le Canada à la Suisse par rapport à ses minéraux. *Hist. de l'Acad. Roy. des Sciences.*, An. 1752, pp. 189-220, 323-360, 524-538.
- HALL, James (1858) — Descriptions of Canada graptolites. *Geol. Surv. Can.*, Rept. 1857. pp. 109-145. Reprinted with title: Note upon the genus Graptolithus. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 3, pp. 139-150, 161-177.
- (1865 a) — Graptolites of the Quebec Group. *Geol. Surv. Can.*, Canadian Organic Remains, dec. 2, pp. 1-147.
- (1865 b) — Graptolites of the Quebec group. *Can. Nat.*, n.s. Vol. 2, pp. 42-53.
- (1868) — Introduction to the study of the Graptolitidae. *N.Y. State Cab.*, 20th Annual Report Nat. Hist.
- HOFFMAN, C. (1890) — (Analysis of glauconite). *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept. n.s. IV, 1888-89, p. 35 T.
- HUNT, T.S. (1855) — Examinations of some Felspathic rocks. *The Philosophical Magazine*, Vol. 9, pp. 354-363.
- (1857) — Report of Progress. *Geol. Surv. Can.*, Rept. 1853-54-55-56, pp. 464-466.
- (1861 a) — On some points in American Geology. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, pp. 81-105.
- (1861 b) — Mr. Barrande on the Primordial zone in North America, and on the Taconic System of Emmons. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 6, pp. 374-382. Reprinted in part: *Am. Jour. of Sc.*, (2), Vol. 32, pp. 427-430.
- (1862) — Note on the Taconic System of Emmons. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 7, pp. 78-80. Also *Am. Jour. Sci.*, (2) Vol. 33, pp. 135-136.
- (1875) — Chemical and Geological Essays, Osgood and Co., Boston 1875, pp. 256-267, 396-403. (Another edition, same pagination, Scientific Publishing Co., 1891).
- (1877) — The Quebec group in Geology. *Boston Soc. Nat. Hist.*, Pr. Vol. 19, pp. 2-4.
- (1878) — Azoic rocks. *2nd. Geol. Surv. Pennsylvania*, Part. I pp. 94-126.
- (1883) — The Taconic question in Geology. *Roy. Soc. Can.*, Tr. Vol. 1, part 4, pp. 217-268.

- HUNT, T.S. (1890) — History of the Quebec Group. *Amer. Geol.*, Vol. 5, pp. 212-225.
- (1891) — Mineral physiology and physiography. 2nd Ed. Scientific Publishing Co., New York, 1891, pp. 584-603.
- KAY, G.M. (1937) — Stratigraphy of the Trenton Group. *Geol. Soc. Am.*, Bull. Vol. 48, p. 290.
- (1942) — Development of the northern Alleghany synclinorium and adjacent regions. *Geol. Soc. Am.*, Bull. Vol. 53, p. 1640.
- (1951) — North American geosynclines. *Geol. Soc. Am.*, Mem. 48, pp. 1-143.
- KEITH, Arthur (1937) — Taconic revolution in the Appalachians of Quebec. *Geol. Soc. Am.*, Pr. 1937, p. 91.
- KINDLE, E.M., and BURLING, L.D. (1915) — Structural relations of the Pre-Cambrian and Palaeozoic rocks North of the Ottawa and St. Lawrence Valleys. *Geol. Surv. Can.*, Museum Bulletin No. 18, Geological Series No. 28, pp. 1-23.
- KUENEN, Ph. H. and MIGLIORINI, C.I. (1950) — Turbidity currents as a cause of graded bedding. *Jour. Geol.*, Vol. 58, pp. 91-127.
- LACHANCE, P.H. (1952) — Projected profiles near Quebec. *Université Laval*, thesis for B.A.Sc., 1952.
- LAFLAMME, J.C.-K. (1879 a) — Géologie des fondations du nouveau Séminaire. *L'Abeille*, Vol. 12, pp. 159-160.
- (1879 b) — Age du Sault-Montmorency. *L'Institut Canadien*, Ann. Vol. 2, pp. 63-79.
- (1881) — La faille de Montmorency. *L'Abeille*, Vol. 14, p. 143.
- (1886) — Notes on the north shore of the St. Lawrence below Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept. 1885, Vol. 1, pp. 54-55A.
- (1887 a) — Note sur le contact des formations paléozoïques et archéennes de la province de Québec. *Roy. Soc. Can. Tr.* Vol. 4, Sect. 4, pp. 43-47.
- (1887 b) — Notes on rocks north of St. Lawrence river. *Geol. Surv. Can.*, Ann. Rept. 1886, Vol. 2, part 1, pp. 36-38A.
- (1907) — Les tremblements de terre de la région de Québec. *Roy. Soc. Can.*, Pr. Vol. 1, Ser. 3, sect. IV, pp. 157-184.
- (1909) — Les Laurentides. *Soc. Géogr. de Québec.*, Bull. 1909, pp. 62-71
- LAPORTE, Jean (1952) — Etude du Précambrien de la région du lac Beauport. *Université Laval*, thesis for M. Sc. pp. 1-75.
- LAPWORTH, Charles (1887) — Preliminary report on some graptolites from the lower paleozoic rocks. . . . Quebec. *Roy. Soc. Can.*, Tr. Vol. 4, Sect. 4, pp. 167-184.
- LAVALLÉE, Jean (1944) — La rivière Friponne et ses environs. *Université Laval*, Thesis for M. Sc. pp. 1-74.
- LAVALLÉE, Jean (1945) — La brèche du Cap Tourmente. *Ann. ACFAS*, Vol. 11, p. 87.

- LAVERDIÈRE, J.W. and CHARLAND, C. (1935) — Notes sur quelques fossiles de la région de Lévis. *Ann. ACFAS*, 1, p. 166.
- LAVERDIÈRE, J.W. (1935) — Quelques Graptolites nouveaux des environs de Québec. Distribution géographique des gisements fossilifères. *Nat. Can.*, Vol. 62, pp. 6-8
- (1936) — Note sur la géologie de Québec. *Ann. ACFAS*, Vol. 2, p. 84.
- LAVERDIÈRE, J.W. and LAVALLÉE, J. (1945) — Stratigraphie des environs de la Friponne. Côte Beaupré. *Ann. ACFAS*, Vol. 11, p. 86.
- LAVERDIÈRE, J.W. (1941) — Le Problème du Sillery. *Ann. ACFAS*, Vol. 7, p. 90.
- (1949) — Bedded limestones in the Lévis formation. *Roy. Soc. Can.*, Tr. 43, Sect. IV, pp. 71-83.
- LAVERDIÈRE, J.W. and STAUBLE, A. (1951) — *Reedolithus quebecensis* a new trilobite from the Quebec City formation. *Roy. Soc. Can.*, Pr. Vol. 65, p. 202.
- (1952) — Notes on Otarian and Tretaspis from Quebec. *Roy. Soc. Can.*, Pr. 66, p. 149.
- LOGAN, W.E. (1845) — Report on a Geological Survey 1843, p. 19.
- (1850) — Geol. Survey Canada Rept. 1849-50. p. 43.
- (1854) — On the geology of the region north of the St. Lawrence between Montreal and Cape Tourmente, Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Rept. 1852-3, pp. 28-35.
- (1855) — Sur la formation silurienne des environs de Québec. *Soc. Géol. France.*, Bull. Ser. 2. Vol. 12, pp. 504-508.
- LOGAN, W.E. and HUNT, T.S. (1855) — Esquisse géologique du Canada à l'Exposition universelle de Paris 1865, pp. 49-52.
- LOGAN, W.E. (1861 a) — Considerations relating to the Quebec group and the upper copper-bearing rocks of Lake Superior. *Can. Nat. an Geol.*, Vol. 6, pp. 199-207. Also: *Amer. Jour. Sc.*, Ser. 2, Vol. 33, pp. 320-327.
- (1861 b) — Remarks on the fauna of the Quebec group of rocks and the primordial zone of Canada addressed to Mr. Joachim Barrande, Jan. 15, 1861. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 5, pp. 472-477. Also: *Am. Jour. Sci.*, Ser. 2, Vol. 31, pp. 216-220. Also: *Geol. Vermont*, Vol. 1, pp. 379-382.
- (1862) — The age of Quebec rocks. *Am. Jour. Sc.*, Ser. 2, Vol. 33, pp. 105-106.
- (1863 a) — Geology of Canada. Report of progress from its commencement to 1863.
- (1863 b) — On the rocks of the Quebec Group at Point Levis. *Can. Nat. and Geol.*, Vol. 8, pp. 183-194. Also: *Am. Jour. Sci.*, Ser. 2, Vol. 36, pp. 366-377.
- (1866) — Report of Progress 1863-1866. *Geol. Surv. Can.*, pp. 321.

- Low, A.P. (1893) — Report on the geology and economic minerals of the southern portion of Portneuf, Quebec and Montmorency counties, Province of Quebec. *Geol. Surv. Can., An. Rept* 5, pp. 1-71.
- LYELL, Charles (1845) — Travels in North America. 1841-42, Vol. 2, pp. 117, 125, 137, 151.
- (1864) — Manual of Elementary geology, p. 140.
- MACFARLANE, Thomas (1881) — Remarks on Canadian stratigraphy. *Can. Nat., n.s.*, Vol. 8, pp. 91-102.
- MARCOU, Jules (1861) — The Taconic and Lower Silurian rocks of Vermont and Canada. *Boston Soc. Nat. Hist., Pr.*, Vol. 8, pp. 239-253.
- (1864) — Notes sur les gisements des lentilles trilobitifères taconiques de la Pointe-Lévis, au Canada. *Soc. Géol. France., Bull.* Vol. 21, pp. 236-250.
- (1885) — The Taconic system and its position in stratigraphy. *Amer. Acad. Arts and Sc.*, Pr. Vol. 12, pp. 221-224.
- (1888 a) — The Taconic of Georgia and the Report on the Geology of Vermont. (Vt). *Boston Soc. Nat. Hist.*, Mem. 4, pp. 105-131.
- (1888 b) — The geology of the vicinity of Quebec City. *Am. Geol.* Vol. 2, pp. 355-356.
- (1888 c) — Paleontological and stratigraphical "principles" of the adversaries of the Taconic system. *Am. Geol.*, Vol. 2, pp. 10-23, 67-88.
- MARCOU, Jules (1889 a) — Canadian geological classification for the province of Quebec. *Boston Soc. Nat. Hist.*, Pr. Vol. 24, pp. 54-83.
- (1889 b) — Reply to the question of Mr. Selwyn on "Canadian geological classification for Quebec". *Boston Soc. Nat. Hist.*, Pr. Vol. 24, pp. 357-364.
- (1889 c) — Barrande and the Taconic system. *Amer. Geol.*, Vol. 3, pp. 118-137.
- (1890 a) — The Lower and Middle Taconic of Europe and North America. *Am. Geol.*, Vol. 5, pp. 357-375, Vol. 6, pp. 78-102, 221-233.
- (1890 b) — Use of terms Laurentian and Champlain in geology. *Am. Geol.*, Vol. 6, 64-66.
- (1891) — Geology of the environs of Quebec with map and sections. *Boston Soc. Nat. Hist.*, Pr., Vol. 25, pp. 202-227.
- MCCULLIEN, W.J. and TUKAY, M. (1952) — Sedimentation phenomena of the Cretaceous of the Black Sea region between Zonguldak and Evegli, Asia Minor. *Int. Geol. Cong.*, 18, 1948, Pr. Pt. 13, p. 158.
- MIGLIORINI, C.I. (1952) — Composite wedges and orogenic landslips in the Apennines. *Int. Geol. Cong.*, 18, 1948, Pr., Pt. 13, pp. 186-198.
- MCMAHON (1933) — Roofing-tile clays and shales of Eastern Canada. *Can. Mines Br.*, No. 726, pp. 37-66.

- MELIHERCSIK, S.J. (1952) — Petrology of the Charny formation. *Université Laval*, thesis for D.Sc., pp. 1-130.
- (1954) — A history of the formation names in the Quebec Group with special reference to the Charny formation. *Nat. Can.*, Vol. 81, pp. 165-180.
- NICHOLSON, H.A. (1872) — On the colonies of *M. Barrande*. *Can. Nat.*, n.s., Vol. 6, pp. 188-203.
- (1873) — On some fossils from the Quebec Group of Point Lévis. Quebec. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*., Ser. 4, Vol. 11, pp. 133-143.
- OSBORNE, F. Fitz (1951 a) — Parc des Laurentides ice cap and Quebec sea. *Can. Nat.*, Vol. 78, pp. 222-251.
- (1951 b) — The testimony of the limestone conglomerates on the history of the Appalachian geosyncline in Eastern Quebec. (Abs). *Roy. Soc. Can.*, Pr. Vol. 45, p. 201.
- (1953) — Concretion conglomerate in the Charny sandstone, Quebec. *Roy. Soc. Can.*, Vol. 47, part IV, pp. 55-60.
- (1954) — The Petrology of the Charny Formation. *Geol. Ass. Can.*, Pr. Vol. 6, pp. 111-114.
- PARKS, W.A. (1930) — Report on the oil and gas resources of the province of Quebec. *Quebec Br. Mines*, Ann. Rept 1929, Pt. B, pp. 1-126.
- (1931 a) — Natural gas in the St. Lawrence valley, Quebec. *Quebec Bur. Mines*, Ann. Rept. 1930, Pt. D, pp. 3-98.
- (1931 b) — Geology of Gaspé peninsula. *Geol. Soc. Am.*, Bull., Vol. 42, p. 788.
- PUTMAN, H.M. (1941) — Tectonique des environs de Québec. *Ann. ACFAS*, Vol. 7, pp. 90-91.
- (1942) — Analyse chimique d'une augite du Cap Tourmente. *Nat. Can.*, Vol. 69, pp. 261-263.
- (1945) — Discontinuité tectonique de Montmorency entre le ruisseau Lottainville (Petit Pré) et Loretteville. *Nat. Can.*, Vol. 72, pp. 289-308.
- RASETTI, Franco (1943) — Nouveaux trilobites cambriens et ordovi-ciens des conglomérats de Lévis. *Ann. ACFAS*, Vol. 9, p. 99.
- (1944 a) — Fossiles d'âge Dresbach dans les conglomérats de Lévis. *Ann. ACFAS*, Vol. 10, p. 80.
- (1944 b) — Contributions à la paléontologie et la stratigraphie du groupe Sillery. *Ann. ACFAS*, Vol. 10, p. 80.
- (1944 c) — Upper Cambrian trilobites from the Levis conglomerate. *Jour. Pal.*, Vol. 18, pp. 229-258.
- (1945 a) — Nouvelle localité fossilifère dans le "Sillery". *Ann. ACFAS*, Vol. 11, p. 89.

- RASETTI, Franco (1945 b) — Faunes cambriennes des conglomérats de la "formation de Sillery". *Nat. Can.*, Vol. 72, pp. 53-67.
- (1945 c) — Fossiliferous horizons in the "Sillery formation" near Lévis, Quebec. *Am. Jour. Sci.*, Vol. 243, pp. 305-319.
- (1945 d) — Description supplémentaire de trois genres de trilobites cambriens. *Nat. Can.*, Vol. 72, pp. 117-124.
- (1945 e) — New Upper Cambrian trilobites from the Lévis conglomerate. *Jour. Pal.*, Vol. 19, pp. 462-478.
- (1946 a) — Trilobites ordoviciens de la ville de Québec. *Ann. ACFAS*, Vol. 12, p. 71.
- (1946 b) — Revision of some late Upper Cambrian trilobites from New York, Vermont and Quebec. *Am. Jour. Sci.*, Vol. 244, pp. 537-546.
- (1946 c) — Fossiles du Cambrien moyen dans la province de Québec. *Ann. ACFAS*, Vol. 12, p. 71.
- (1946 d) — Cambrian and early Ordovician stratigraphy of the lower St. Lawrence valley. *Geol. Soc. Am.*, Bull. 57, pp. 687-706.
- (1947 a) — Formations cambriennes et ordoviciennes de la région Lévis-Chaudière. *Ann. ACFAS*, Vol. 13, p. 80.
- (1947 b) — Observations sur quelques trilobites de la famille *Eodiscidae*. *Ann. ACFAS*, Vol. 13, p. 80.
- (1948 a) — Lower Cambrian trilobites from the Conglomerates of Quebec. *Jour. Pal.*, Vol. 22, pp. 1-24.
- (1948 b) — Middle Cambrian trilobites from the conglomerates of Quebec. *Jour. Pal.*, Vol. 22, pp. 315-339.
- (1955) — Lower Cambrian Ptychopariid trilobites from the conglomerates of Quebec. *Smithsonian Misc. Coll.*, Vol. 128, pp. 1-35.
- RAYMOND, P.E. (1912 a) — Report of the Paleontological division: invertebrate. *Geol. Surv. Can.*, Sum. Rept. 1911, pp. 351-357.
- (1912 b) — Notes on parallelism among the Asaphidae. *Roy. Soc. Canada.*, Tr. Ser. 3, Vol. 5, Sect. IV, pp. 111-120.
- (1913 a) — Revision of the species which have been referred to the genus *Bathyrurus*. *Geol. Surv. Can.*, Victoria Mem. Mus., bull. I, pp. 51-69.
- (1913 b) — Excursions in Eastern Quebec and the Maritime Provinces, Quebec and vicinity. *Int. Geol. Congress XII*, Canada, Guide book I, pp. 25-48.
- (1913 c) — The Trenton Group in Ontario and Quebec. *Geol. Surv. Can.*, Summ. Rept. 1912, pp. 342-350.
- (1914 a) — The succession of faunas at Lévis, P.Q. *Geol. Surv. Can.*, Sum. Rept. 1913, pp. 219-222.
- (1914 b) — The succession of faunas at Lévis, P.Q. *Am. Jour. Sci.*, Ser. 4, Vol. 38, pp. 523-530).

- RAYMOND, P.E. (1921) — A contribution to the description of the fauna of the Trenton group. *Geol. Surv. Canada.*, Victoria Mem. Mus., Bull. 81, pp. 1-64.
- RICH, J.L. (1951) — Three critical environments of deposit, and criteria for recognition of rocks deposited in each of them. *Geol. Soc. Am.*, Bull. 62, pp. 1-20.
- RICHARDSON, J. (1866) — *Geol. Surv. of Can.*, Report of progress 1863-1866, pp. 29-45.
- (1870) — Report of progress 1866-69. *Geol. Surv. Canada*, pp. 119-141.
- RUEDEMANN, Rudolf (1901) — Trenton conglomerate of Rysedorph hill and its fauna. *N.Y. State Mus.*, Bull. 49.
- (1902) — The graptolite facies of the Beekmantown formation and Rensselaer County, N.Y. *N.Y. State Mus.*, Bull. 52, pp. 544-575.
- (1934) — Paleozoic plankton of North America. *Geol. Soc. Am.*, Mem. 2, pp. 1-141.
- Quelques graptolites nouveaux des environs de Québec. Description of six new species. *Nat. Can.*, Vol. 62, pp. 9-13.
- (1947) — Graptolites of North America. *Geol. Soc. Am.*, Mem. 19, pp. 1-652.
- SAYLES, R.W. (1922) — The dilemma of the paleoclimatologists. *Am. Jour. Sc.*, Ser. 5, Vol. 3, pp. 456-473.
- SCHUCHERT, C. and DUNBAR, C.O. (1934) — Stratigraphy of Western Newfoundland. *Geol. Soc. Am.*, Mem. 1., pp. 1-123.
- SELWYN, A.R.C. (1879) — Report on the stratigraphy of the Quebec Group. *Geol. Surv. Can.*, Rept. of Prog. 1877-1878, pp. 1-9A.
- (1881) — The stratigraphy of the Quebec Group and the older crystalline rocks in Canada. *Can. Nat.*, n.s. vol. 9, pp. 17-31.
- (1883) — The Quebec group in geology. *Roy. Soc. Can.*, Tr. Vol. 1, Sect. IV, pp. 1-13.
- SELWYN, A.R.C. and DAWSON, G.M. (1884) — Descriptive sketch of the physical geography and geology of the Dominion of Canada, Montreal. *Geol. Surv. Can.*, 55 pp.
- SELWYN, A.R.C. (1883) — Notes on the "Life of Sir W. E. Logan", by B.J. Harrington with an appendix on "The Quebec Group" by Principal Dawson. pp. 1-8.
- (1887) — The Quebec Group. *Sc.*, Vol. 9, pp. 267-268.
- (1888) — The Taconic at Quebec. *Amer. Geol.*, Vol. 2, pp. 134-135.
- (1889) — Canadian geological classification for the province of Quebec by Jules Marcou. *Boston Soc. Nat. Hist.*, Pr. Vol. 24, pp. 216-218.
- (1890) — The Geology of Quebec City. *Sc.*, Vol. 16, p. 359.
- (1891) — (Discussion of paper by Ami, 1891.) *Geol. Soc. Am.*, Vol. 2, p. 501.

- SINCLAIR, W.G. (1945) -- An Ordovician faunule from Quebec. *Can. Field. Nat.*, Vol. 59, pp. 71-74.
- (1946) -- Three new conularids from the Ordovician of Quebec. *Nat. Can.*, Vol. 73, pp. 385-390.
- SPENCE, H.S. (1929) -- Mica. *Canada, Mines Branch*, No. 791, p. 67.
- STAUBLE, A. (1952) -- Les Cryptolithidés de Québec. *Nat. Can.*, Vol. 79, pp. 285-319, 1952.
- (1953) -- Two new species of the Family Cryptolithidae. *Nat. Can.*, Vol. 80, pp. 85-119, 201-220.
- STOBBIE, P.C. and McKIBBIN, R.R. (1937) -- Orchard soils of the Province of Quebec. *Can. Dept. of Agr., pub.* 590, pp. 51-57.
- TESSIER, G.R. (1950) -- Petrologie d'une partie de la formation de Charny aux environs de Québec. *Université Laval*, thesis for M. Sc., pp. 1-67.
- TWENHOFEL, W.H. *et al.* (1954) -- Correlation of the Ordovician formations of North America. *Geol. Soc. Am., Bull.* 65, pp. 247-298.
- ULRICH, E.D. and COOPER, G.A. (1938) -- Ozarkian and Canadian brachiopoda. *Geol. Soc. Am., Special Paper* 13, pp. 1-323.
- WALCOTT, C.D. (1890) -- Notes on the "Quebec Group". *Am. Jour. Sc.*, (3), Vol. 39, pp. 101-115.
- (1894) -- Paleozoic intra-formational conglomerates. *Geol. Soc. Am., Bull.*, Vol. 5, pp. 191-198.
- (1899) -- Cambrian Brachiopoda: *Obolus* and *Lingulella* with descriptions of new species. *U.S. Nat. Mus., Pr.* Vol. 21, 385-420.
- WESTON, T.C. (1894) -- Notes on the "Quebec Group". *Ottawa Nat.* Vol. 8, pp. 81-82.
- (1899) -- Reminiscences among the rocks in connection with the Geological Survey of Canada. 328 pp. Toronto 1899.

LE DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ LAVAL
offre en vente certaines publications dont voici une description sommaire.

1.— Contributions du Département.

Le Département de Géologie possède des tirés à part et autres brochures publiées par ses professeurs, et fournira sur demande une liste avec prix de ces ouvrages.

2.— Le Naturaliste Canadien.

Le Département de Géologie a pris charge depuis plusieurs années du « Naturaliste Canadien », la plus ancienne des revues scientifiques d'expression française en Amérique puisque fondée en 1868, et publiant cette année son 83^e volume.

L'abonnement est de \$2.00 par année. La Direction accepte aussi des échanges avec d'autres revues scientifiques de même caractère.

La Direction peut fournir une grande quantité de numéros anciens, les prix variant avec le nombre des numéros désirés et leur ancienneté.

Une collection complète, non reliée, du « Naturaliste Canadien » est présentement offerte au prix de \$300.00.

3.— Index du « Naturaliste Canadien »

Le numéro de janvier 1956 du « Naturaliste Canadien » contient une liste de tous les auteurs qui y ont publié des travaux depuis 1868 jusqu'à janvier 1956. Le nom de chaque auteur est suivi de l'énumération de ses travaux dans un ordre chronologique.

Un tiré à part de cette liste comprend 60 pages 6" x 9", et se vend \$1.50 l'exemplaire.

On voudra bien faire les chèques ou mandats-poste à l'ordre de L'UNIVERSITÉ LAVAL, et adresser tous paiements et commandes au:

**Département de Géologie,
Faculté des Sciences,
1620, Boulevard de l'Entente,
Québec, (Canada).**

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, octobre 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

No 10

LE CARIBOU DE GASPÉ I. HISTOIRE ET DISTRIBUTION

par

Gaston MOISAN

Biologiste, Dept. Chasse et Pêche, Québec

Le grand gibier a toujours constitué un item important dans l'économie cynégétique du Québec. Le Caribou des bois (*Rangifer caribou*) est une des quatre espèces de Cervidés qu'on y rencontre, les autres étant l'Original, (*Alces americana*), le Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et le Caribou de l'Ungava (*Rangifer caboti*). Le Caribou des bois, en Gaspésie, est loin d'être le plus important au point de vue économique, mais il attire beaucoup l'intérêt des zoologistes parce que son aire de distribution rétrécit constamment et qu'il apparaît maintenant sur la liste des Mammifères en voie d'extinction (Vogt, 1948).

Le Caribou des bois de l'Est (*Rangifer caribou caribou*) n'a plus d'aire continue. On le retrouve en petits troupeaux isolés, disséminés dans l'Ontario et le Québec, et cette situation le rend très vulnérable. Dans la province de Québec, on peut en observer quelques bandes isolées le long de la Côte Nord du St-Laurent, dans les régions du Lac St-Jean, du lac Kaniapiskau et du lac Mistassini, et dans le bassin de la rivière Rupert. Au sud du Saint-Laurent, un seul troupeau persiste dans les Monts Shickshocks de la Gaspésie. C'est ce dernier troupeau que nous avons étudié, à cause de son importance, de son isolement

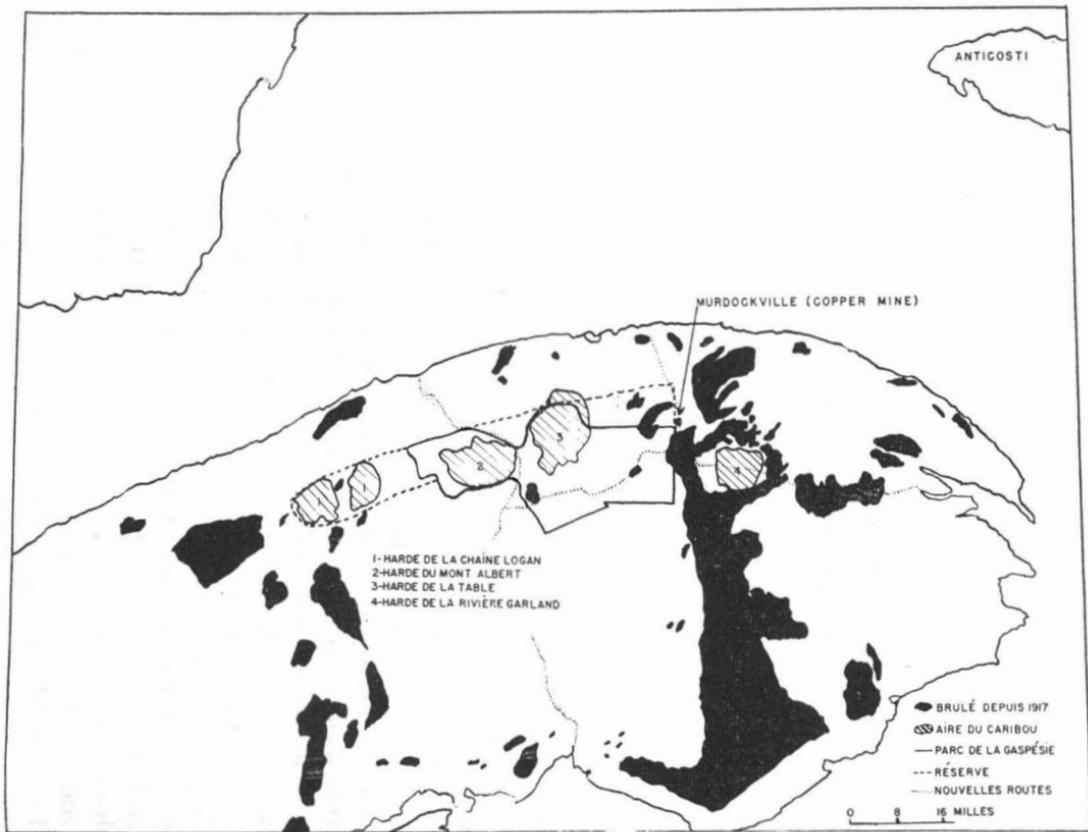


FIG 1-AIRE DU CARIBOU ET ÉTENDUE DES FEUX DE FORÊT

et de son accessibilité. Cette étude a été rendue possible grâce à l'initiative et à la générosité du Département de la Chasse et de la Pêche de la Province de Québec.

Le but de ce travail, qui fut effectué de juillet 1953 à octobre 1955, était d'obtenir le plus de renseignements possible sur la situation actuelle de ce cheptel de caribou, de sorte qu'un programme d'aménagement soit tracé en vue de prévenir son extinction. La conservation du caribou en Gaspésie est importante au double point de vue économique et scientifique. Chaque année en effet cet animal attire un plus grand nombre de touristes. Le fervent de la nature a l'opportunité d'observer directement pendant la période de reproduction un animal qu'il ne pourrait voir nulle part ailleurs aussi facilement, puisqu'on n'a jamais réussi à le garder en captivité dans les jardins zoologiques. Nous espérons aussi que le caribou pourra devenir une cible intéressante pour les chasseur de grand gibier, si la population s'accroissait par suite d'une protection adéquate de l'animal et surtout de l'habitat qui le supporte. De plus, au simple point de vue académique, on devrait prendre tous les moyens pour empêcher une espèce d'être exterminée. Pour y parvenir, il s'agit de découvrir les facteurs qui ont entraîné la détermination dans le passé et d'aménager la population, de même que l'habitat, de sorte que ces facteurs cessant d'opérer, la population originale commence à se reconstituer.

LA PÉNINSULE DE GASPÉ

La Péninsule de Gaspé est bornée au nord par le fleuve Saint-Laurent, au sud par la Baie des Chaleurs et à l'ouest par la vallée de la rivière Matapédia. Elle s'étend sur une longueur de 150 milles et une largeur de 80 milles, soit une superficie d'environ 11,000 milles carrés. La rive nord de la péninsule se distingue par une série de caps s'élevant de 500 à 1000 pieds d'altitude, tandis que la rive sud est plutôt plate. Des montagnes, atteignant 4000 pieds d'altitude sont une caractéristique de l'intérieur. Ces montagnes, les Shickshocks, sont en réalité une partie de la chaîne des Apalaches que l'on retrouve sous d'autres noms en Nouvelle-Angleterre et dans les Cantons de l'Est. La

population humaine est confinée à une étroite lisière le long de la côte. L'intérieur n'est habité que par quelques personnes employées dans les opérations forestières et minières.

La péninsule, au point de vue écologique, est considérée comme faisant partie de la Zone biotique Canadienne (Dice, 1943) et elle est couverte par la forêt boréale typique (Halliday, 1937). C'est une conséquence des conditions climatiques qui y prévalent et des essences forestières dominantes qui sont l'Épinette blanche (*Picea glauca*), l'Épinette noire (*P. marina*), le Sapin (*Abies balsamea*) et le Bouleau à papier (*Betula papyrifera*). Cependant, la proximité de la forêt décidue et la présence de hautes montagnes complique le panorama floristique, de sorte qu'on reconnaît plusieurs types d'associations végétales. On trouve fréquemment des érablières, par exemple, au pied des coteaux bien drainés et jouissant d'une bonne exposition solaire. L'Épinette noire et l'Épinette blanche constituent l'association caractéristique des sols profonds, mais dans les terrains humides les arbres (Épinette noire surtout) sont plutôt rabougris. Le Sapin est commun surtout au pied des montagnes tandis que le Bouleau est commun partout, mais jamais en peuplement dense.

Au-dessus de 2000 pieds, la hauteur des arbres diminue et la forêt tend à s'ouvrir pour former une espèce de taïga. La formation appelée taïga diffère de la forêt boréale par sa structure plutôt que par sa flore. Les arbres rapprochés et l'épais tapis de mousse de la forêt contrastent avec les arbres plus petits, éparpillés ou en petits groupes, et le tapis de lichen de la taïga. Cette taïga est l'habitat de prédilection du caribou.

Au-dessus de 2900 pieds, les arbres deviennent rabougris, très branchus et ils atteignent rarement une hauteur supérieure à six ou sept pieds. A une altitude encore plus élevée, comme sur le sommet des monts Shickshocks, on trouve une végétation de type arctique-alpin, sans arbres, qui se compare avec la tundra des régions arctiques. En résumé, on peut dire que le zonage est concentrique.

RÉGION ÉTUDIÉE

Nous avons fait la plus grande partie de nos observations au Mont Albert et dans un rayon de cinq milles de cette mon-

tagne. Cette région fut choisie pour plusieurs raisons : d'abord parce qu'elle est célèbre pour sa harde de caribous, ensuite parce qu'elle est relativement facile d'accès et enfin parce qu'on y trouve des guides expérimentés et un camp sur la montagne qui nous permettait de vivre au milieu du caribou.

Le Mont Albert (Fig. II) est une des cimes imposantes des Shickshocks, à 26 milles au sud du village de Ste-Anne des Monts. La montagne est composée d'une masse de serpentine entourée de roches volcaniques métamorphosées. Le sommet à 3700 pieds au-dessus du niveau de la mer, est relativement plat et mesure trois milles et demi par deux milles et demi. Cette surface dénudée d'arbres constitue un paradis pour les botanistes et les écologistes qui s'y rendent nombreux chaque année.

La montagne de la Passe, accrochée au flanc du Mont Albert, montre une riche formation de taïga. A l'intérieur de l'amphithéâtre créé par la forme en fer-à-cheval du Mont Albert, le lac au Diable est entouré d'un tourbière à Mélèze. Le reste de la région étudiée est couvert de la forêt boréale typique d'Épinette, Sapin et Bouleau.

HISTOIRE DU CARIBOU EN GASPÉSIE

On sait que *Rangifer caribou* occupait une très grande aire en Amérique du Nord lors de l'arrivée des premiers Européens. Il est cependant étrange de constater que les premiers chroniqueurs mentionnent à peine sa présence; ils l'appellent «asne sauvage». Au sud du Saint-Laurent, le caribou se retrouvait jusqu'au nord du New-Hampshire. A mesure que l'Indien reculait devant le laboureur, et que la forêt faisait place à l'agriculture, le caribou s'est retiré dans des endroits moins fertiles et moins accessibles. Plus tard, des opérations forestières furent mises sur pied à la tête de toutes les grandes rivières, et des chasseurs professionnels furent embauchés pour nourrir les bûcherons à même le grand gibier de la région. Quand la disparition du gibier devint évidente, on passa des lois pour empêcher de tuer le caribou, mais le dommage était fait. C'est l'histoire condensée de ce qui s'est passé successivement dans l'État du Maine, en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, en Ontario et au Qué-



FIGURE 2.— Mont Albert — 2 juin 1954.



FIGURE 3.— Dépression entre le mont Jacques-Cartier et le mont Richardson.

bec. Le retrait du caribou vers le nord a été très rapide; on a observé le dernier caribou en 1913 au Maine (Palmer 1938), en 1924 en Nouvelle-Écosse et en 1927 au Nouveau-Brunswick (Anderson 1939). On avait alors émis l'hypothèse que le caribou émigrerait vers la Gaspésie, mais nous verrons plus loin que la population de caribous diminuait aussi en Gaspésie, en même temps.

Dans la province de Québec, la chasse au caribou se pratiquait aussi au sud que Montréal, vers 1875. La première loi concernant cette chasse fut passée en 1885, et elle limitait le chasseur étranger à cinq caribous seulement. En 1895, le Parc des Laurentides fut créé dans le but de protéger le caribou, et on estimait alors que cette région abritait 10,000 bêtes. On y toléra la chasse jusqu'en 1927, alors qu'elle fut définitivement prohibée. Dans les rapports annuels du Département de la Chasse et de la Pêche, on mentionne pour la première fois en 1913 une diminution alarmante dans le cheptel caribou. Dès 1920, en dépit de l'établissement du Parc, le caribou avait presque complètement disparu de cette région, pour des raisons inconnues, et il n'est jamais revenu en nombre appréciable.

En 1929, on passa la loi prohibant la vente de venaison sur le marché, et la chasse au caribou fut défendue pour cinq ans. La Gaspésie supportait alors le seul troupeau substantiel de caribous des bois dans la province de Québec; seulement quelques petites hardes circulaient encore dans la région du Lac Mistassini et au nord de la rivière Saguenay. Elles y persistent encore mais on n'a jamais permis de les chasser depuis 1929. On permit de nouveau la chasse au caribou en Gaspésie en 1934, mais en 1937, le Parc de la Gaspésie fut établi et toute chasse fut défendue dans les limites du Parc. Enfin la chasse au caribou fut prohibée en 1949 dans toute la province, et elle l'est encore.

Il nous fut impossible de trouver des données exactes sur les fluctuations de cette population de caribous. D'après les vieux guides qui ont trappé et chassé en Gaspésie depuis cinquante ans, le caribou se chassait autrefois dans toute la péninsule. Entre 1900 et 1915, on l'expédiait «au char». Plus tard, à la suite des opérations forestières et de feux de forêt épouvantables, le

caribou a retraits vers les montagnes et le centre de la péninsule. Vers 1930, il en restait très peu, et cette baisse subite aurait été causée en partie par une épidémie qui aurait fauché le caribou entre 1920 et 1928. M. Steve McWhirter, un vieux guide et chasseur de New Richmond raconte avoir découvert, à plusieurs reprises pendant cette période, six ou sept individus en groupe, morts et gelés dans la neige. Un guide de Sainte-Anne des Monts nous a rapporté la même chose.

Depuis 1936, on semble d'accord pour affirmer que la population augmente, mais nous nous permettons d'en douter. En effet, avec la construction de routes nouvelles et une plus grande pénétration vers l'intérieur par les forestiers, un plus grand nombre de personnes sont susceptibles de voir des caribous. Plus d'observateurs voyant plus de caribous peut indiquer une plus grande population, mais il se peut que la même bande de caribous, étant plus accessible, apparaisse comme étant plus considérable. Si la population s'accroît réellement nous devrions pouvoir le déceler d'ici quelques années en faisant un inventaire chaque année, pendant la période d'accouplement. Or, après avoir fait cet inventaire depuis quatre ans, nous sommes portés à croire que la population est actuellement très stable, en dépit du fait qu'elle ne soit pas exploitée.

DISTRIBUTION ACTUELLE

La distribution actuelle du Caribou des bois en Gaspésie fut déterminée surtout au moyen d'interviews avec des guides, des chasseurs et des gardes-chasse, mais aussi en observant directement des pistes et des excréments de caribous. En faisant un relevé de l'ouest à l'est, on s'aperçoit qu'il n'y a plus de caribous depuis la vallée de la rivière Matapédia jusqu'au Grand Lac Matane. Près de ce lac, le Mont Bayfield, qui s'élève jusqu'à 3400 pieds, supporte une harde de caribous en hiver, de même que les Monts Logan et Mattawa. Nous référerons à ces trois montagnes sous le nom de chaîne Logan. En continuant vers l'est, on arrive au Mont Albert que nous avons étudié plus spécialement. Puis de l'autre côté de la vallée de la

rivière Saint-Anne, on atteint le massif appelé Montagnes de la Table qui comprend une série de monts, tous au-dessus de 3000 pieds d'altitude: les Monts Jacques-Cartier, Auclair, Richardson, Cones, McWhirter et Sterling. C'est là que se cantonne la plus grande partie du caribou en Gaspésie. En laissant ces montagnes et regardant vers l'est, on aperçoit une forêt épaisse de Sapin et d'Épinette sur une distance d'une quinzaine de milles avant d'arriver au Mont Copper, qui abritait une bonne harde de caribous jusqu'en 1950 alors qu'une compagnie minière a commencé ses opérations. Une route de soixante pieds de largeur reliant la mine (Murdochville) à la ville de Gaspé passe en plein centre de ce qui était le point le plus à l'est où l'on observait des concentrations de caribous en hiver. Ce territoire d'une trentaine de milles carrés se trouve à l'intersection des rivières York et Garland. En jetant un coup d'œil sur la carte (Fig I), on se rend compte que plus des trois-quarts de l'aire actuelle du caribou se trouve dans le Parc de la Gaspésie.

Comme nous l'avons déjà mentionné, ces quatre endroits sont surtout des terrains d'hivernement, et c'est pourquoi ils sont considérés d'abord. L'été en effet n'apporte aucun problème sérieux, les animaux étant alors éparpillés en petits groupes et la nourriture étant partout accessible. En hiver, le climat rigoureux et l'instinct d'aggrégation du caribou apportent des problèmes graves pour l'obtention de nourriture.

On doit noter que l'aire du caribou est maintenant restreinte à une lisière étroite, dans la moitié nord de la péninsule. Les facteurs responsables de cette situation apparaissent évidents. Les terrains d'hivernement sont tous situés à des altitudes variant entre 1500 et 4000 pieds, et tous, sauf la région de la rivière Garland, sont caractérisés par la présence d'alpages entourés de formations subalpines de taïga. La région de la rivière Garland est couverte d'une forêt claire d'Épinette noire et d'un épais tapis de lichen. Conséquemment, ces endroits sont tous inaccessibles ou impropres à l'exploitation forestière. Le reste de la péninsule a été exploité à fond et des feux de forêt ont ravagé des étendues considérables, surtout en 1921 et 1941. On peut donc affirmer que l'aire du caribou est actuellement limitée à l'étendue des terrains d'hivernement.

La distribution originale qui couvrait toute la péninsule, 11000 milles carrés, a donc été réduite à environ 400 milles carrés, le meilleur habitat étant le Mont Albert et la Table. Même si nous parlerons surtout du Mont Albert, la Table constitue un meilleur habitat. Le Mont Albert est très escarpé sur trois de ses quatre côtés, tandis que la Table (Fig. III) est constituée d'une longue série, d'environ cinquante milles carrés, de hautes élévations couvertes de tundra et rattachées par des dépressions peu profondes occupées par de la taïga, des champs de Graminées, des tourbières, des lacs et quelques bosquets d'Épinette de petite taille. De plus, la Table possède une végétation plus riche à cause de son substratum granitique; les sols serpentiniteux, comme le Mont Albert, sont typiquement stériles et peu productifs.

La distribution du caribou en été est plus difficile à définir, parce qu'alors l'instinct grégaire disparaît et la harde se sépare en petits groupes de deux ou trois individus. Il semble cependant que le caribou ne s'éloigne pas beaucoup, en été, de son terrain d'hivernement. En juillet 1954, par exemple, lors d'une excursion sur la montagne de la Passe, reliée au Mont Albert, nous avons observé 35 «couches» fraîches de même que plusieurs traces de caribous.

En fait, on n'observe plus de caribous au-delà de quinze milles au sud des Shickshocks, même en été. En automne et en hiver, on les trouve dans les alpages et dans la zone subalpine, en été et au printemps, sur le bord des lacs et dans les marécages où abondent la mousse, les lichens et les arbustes.

RÉFÉRENCES

- ANDERSON, R. M. 1939. Mammifères de la Province de Québec. Rapport annuel Soc. Prov. Hist. Nat. Canada: pp 37-111.
- DICE, L. R. 1943. The Biotic Provinces of North America, Ann Arbor, Univ. of Michigan Press.
- HALLIDAY, W. E. 1937. A Forest classification for Canada. Dept. Mines and Resources, Canada, Forest Serv. Bull. 89: 1-50.
- PALMER R. S. 1938. Late records of caribou in Maine, J. Mamm. 19 (1) 37-43.
- VOGT, W. 1948. North American animals threatened with extinction Trans. n. Am. Wildlife Conf.: 106-110.

DISTANT RECAPTURES OF SHAD (*Alosa sapidissima*) TAGGED IN QUEBEC ¹

by

Vadim D. VLADYKOV
Department of Fisheries, Quebec

RÉSUMÉ

Durant les six années, 1945-1950, 2,223 Aloses furent étiquetées et libérées dans le Québec. La principale station était établie sur l'Île Verte, où 85% des poissons furent étiquetés. Les résultats généraux de l'étiquetage ont déjà été publiés dans un travail antérieur (VLADYKOV, 1950). Le présent article sera consacré aux seules recaptures éloignées. En tout, 13 poissons, qui avaient été libérés à l'Île Verte, furent repris en dehors de la Province de Québec. Le plus grand nombre d'Aloses (7) fut capturé au cours de 1949 et 1950, années où l'eau de l'Atlantique ouest était plus chaude que d'habitude. Apparemment en 1947 et 1951, années chaudes elles aussi, d'autres causes ont joué, car seulement 4 recaptures éloignées furent rapportées. En général, le territoire des recaptures éloignées s'étendait du détroit de Canso jusqu'à l'entrée de la Baie de Chesapeake. En 1949 seulement, des Aloses du Québec furent prises au sud de Cap Cod, entre le Delaware et la Virginie. La distance maximum parcourue par un de nos poissons approchait les 2,000 milles.

INTRODUCTION

Since 1945 we have undertaken extensive tagging of Shad in Quebec waters (Figure 1). In the six years, 1945-1950, we tagged and liberated 2,223 fish (Table 1). The main tagging station was established at Isle Verte, a small island, only nine miles in length and from one half to one and one half miles in width, in the St. Lawrence River, about 150 miles east of Quebec City. Isle Verte is located in an important path of Shad migration to and from the St. Lawrence River. Along the south shore of this island

1. Contribution No. 54, Department of Fisheries, Quebec.

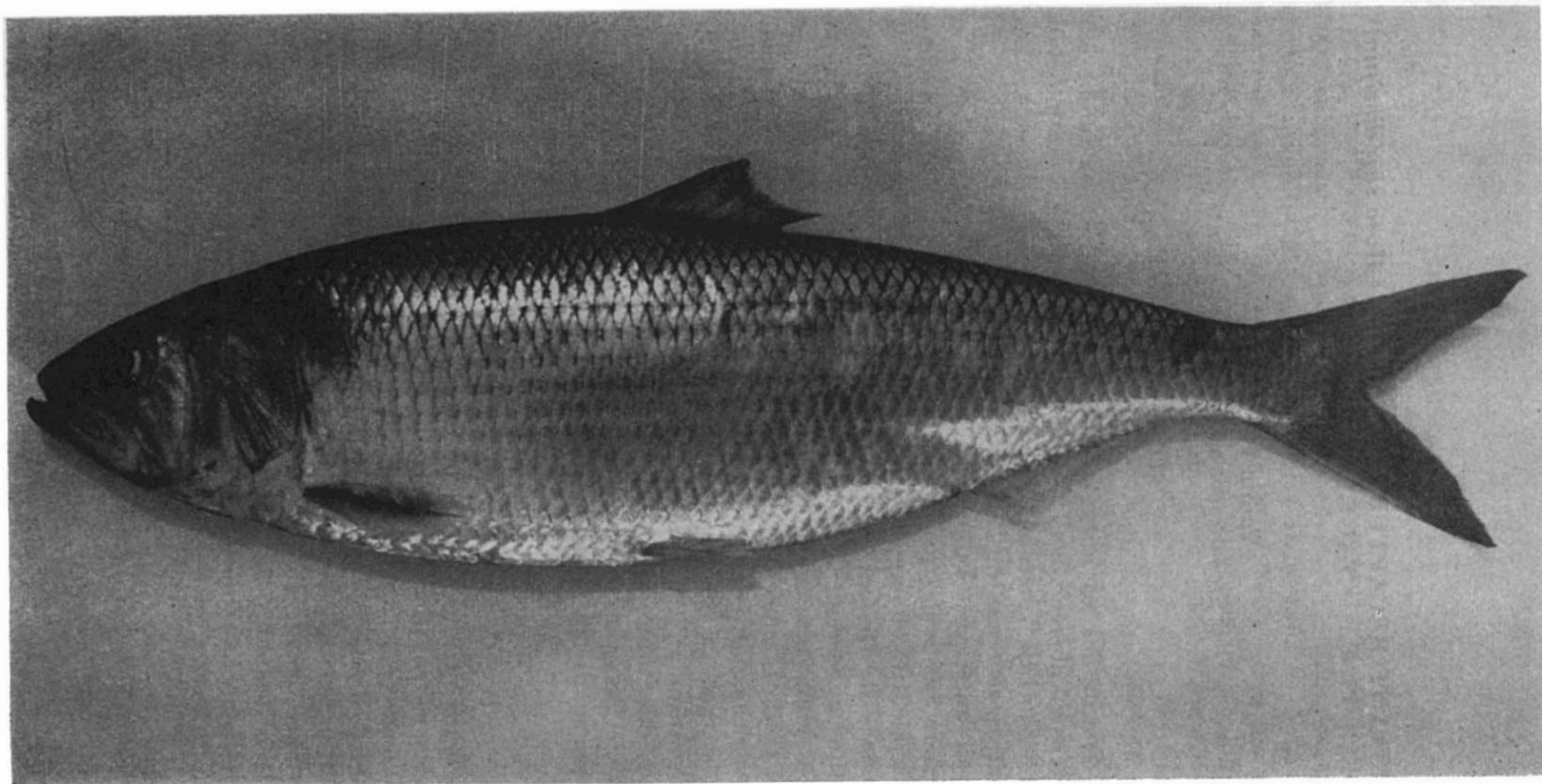


FIGURE 1.— An adult female Shad, (*Alosa sapidissima*), $\frac{2}{5}$ its natural size, taken in Quebec waters.

TABLE 1.— BRIEF SUMMARY OF THE SHAD TAGGING IN QUEBEC DURING SIX YEARS, 1945-1950

| Year | Number of fish tagged | | |
|--------------|-----------------------|------------------|--------------|
| | Isle-Verte | Other localities | Total |
| 1945 | - | 157 | 157 |
| 1946 | 501 | 25 | 526 |
| 1947 | 478 | - | 478 |
| 1948 | 632 | 56 | 688 |
| 1949 | 123 | 99 | 222 |
| 1950 | 152 | - | 152 |
| Total | 1,886 | 337 | 2,223 |
| % | 84.8 | 15.2 | 100.0 |

are built several small Herring traps made of fascines. In those traps, locally known as *pêches*, many Shad are taken yearly. Altogether 1,886 fish, or 85 per cent of the total number, were released there.

Two types of tags were employed. The majority of the fish was marked with a metallic (monel or nickel) strap bent into the shape of a ring (Figure 2). The description of this tag, specially designed by our Laboratory, was given in a previous paper (VLADYKOV, 1950). A small number of fish was marked by a new

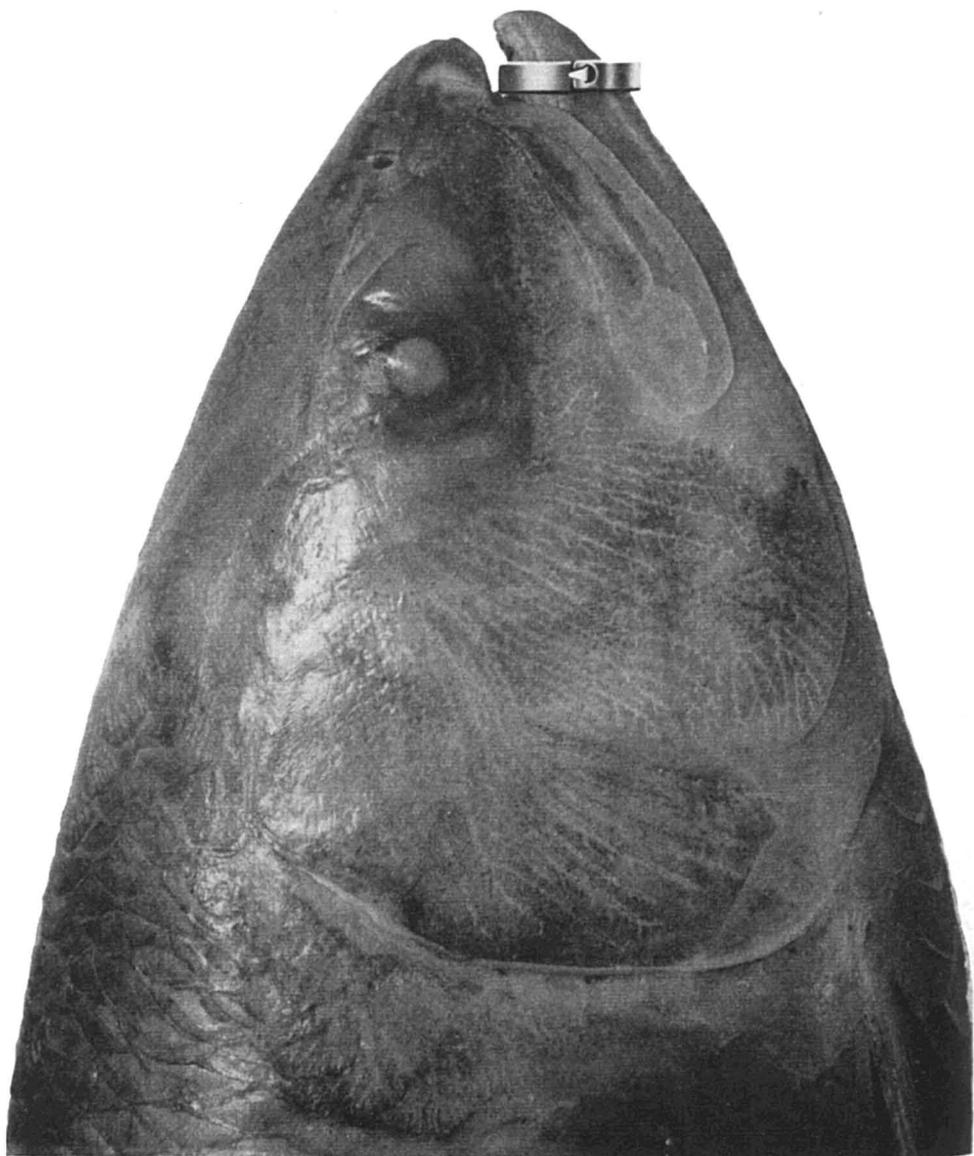


FIGURE 2.—Shad with a strap tag (No. 3001 DPQ) recaptured tagging 371 days. The upper jaw (premaxillary) and the right side of the tongue are slightly indented by the tag; otherwise the fish was in perfect health.

type of tag, consisting of a split stainless ring and a vinylite plate.² As there was no great difference in the returns among the fish marked by either tag, we shall not treat them separately.

As we mentioned in a previous paper (VLADYKOV, 1950) during the first four years, 1945-1948, altogether 105 fish, or 5.7 per cent, were recovered. Among these, four recaptures were made outside of the Province of Quebec. The farthest recovery (tag no. 3452) was at Cape Cod. In the three succeeding years, nine more fish were reported from several areas outside of the Province of Quebec. Thus, the present paper will deal altogether with 13 fish. This rather small number is nevertheless very interesting. Tables 4-5 summarize the details of these recaptures.

WATER TEMPERATURES DURING 1945-1951

It is of significance to note that the number of distant recaptures of Quebec Shad varies with different years. This fact, no doubt, must have a correlation with prevailing water temperatures and possible salinities in the spring along the Atlantic sea coast (Table 2).

During the last twenty years, several authors have made observations on the temperature variations of the sea along the Western Atlantic coast. HACHEY and McLELLAN (1948) and LAUZIER (1954) dealt with the trends and cycles in surface temperatures of the Canadian Atlantic. They observed temperature variations in the sea water at St. Andrews, New Brunswick. They concluded that local conditions in the Bay of Fundy are indicative of variations in surface water temperatures over the main portion of the Atlantic coast of North America as well. Their data are summarized in Table 2. They found that the years 1940-1945 were characterized by water temperatures below the average (cold period) and that the years 1949-1953 represented a warm period.

During 1949, which was the first of the recent clement years, the waters of the Gulf of Maine, from June to October, were unusually warm. On account of this several fish species and other

2. A detailed description of this new type of tag will be given in a separate paper.

TABLE 2.—MONTHLY MEAN SURFACE-WATER TEMPERATURES IN CENTIGRADE AT ST. ANDREWS, N.B.

| Year | Jan. | Feb. | Mar. | April | May | June | July | Aug. | Sept. | Oct. | Nov. | Dec. | Mean |
|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 1945 | 0.8 | 0.3 | 2.1 | 5.1 | 7.6 | 9.9 | 12.8 | 13.8 | 12.2 | 10.6 | 7.5 | 3.5 | 7.3 |
| 1946 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 3.6 | 7.0 | 9.0 | 12.1 | 13.3 | 12.9 | 11.8 | 8.8 | 4.9 | 7.2 |
| 1947 | 1.6 | 1.2 | 2.1 | 3.6 | 6.7 | 9.9 | 13.7 | 14.8 | 14.2 | 12.0 | 8.8 | 4.3 | 7.8 |
| 1948 | 1.0 | -0.6 | 0.4 | 2.4 | 6.3 | 8.3 | 11.3 | 12.9 | 12.1 | 10.4 | 8.6 | 5.6 | 6.5 |
| 1949 | 2.9 | 1.4 | 2.0 | 5.0 | 8.0 | 11.0 | 13.4 | 14.7 | 14.3 | 12.5 | 8.9 | 5.7 | 8.3 |
| 1950 | 3.8 | 1.6 | 1.5 | 4.0 | 6.8 | 10.0 | 12.4 | 13.6 | 12.8 | 10.8 | 8.8 | 5.9 | 7.7 |
| 1951 | 3.9 | 2.4 | 3.1 | 5.3 | 8.1 | 11.1 | 13.8 | 14.9 | 14.2 | 11.8 | 8.7 | 5.2 | 8.5 |

N.B.—Temperatures for the years 1945-1947 are taken from Hachey and McLellan (1948, p. 357) and the remaining were kindly furnished by Drs. L. Lauzier and H. J. McLellan.

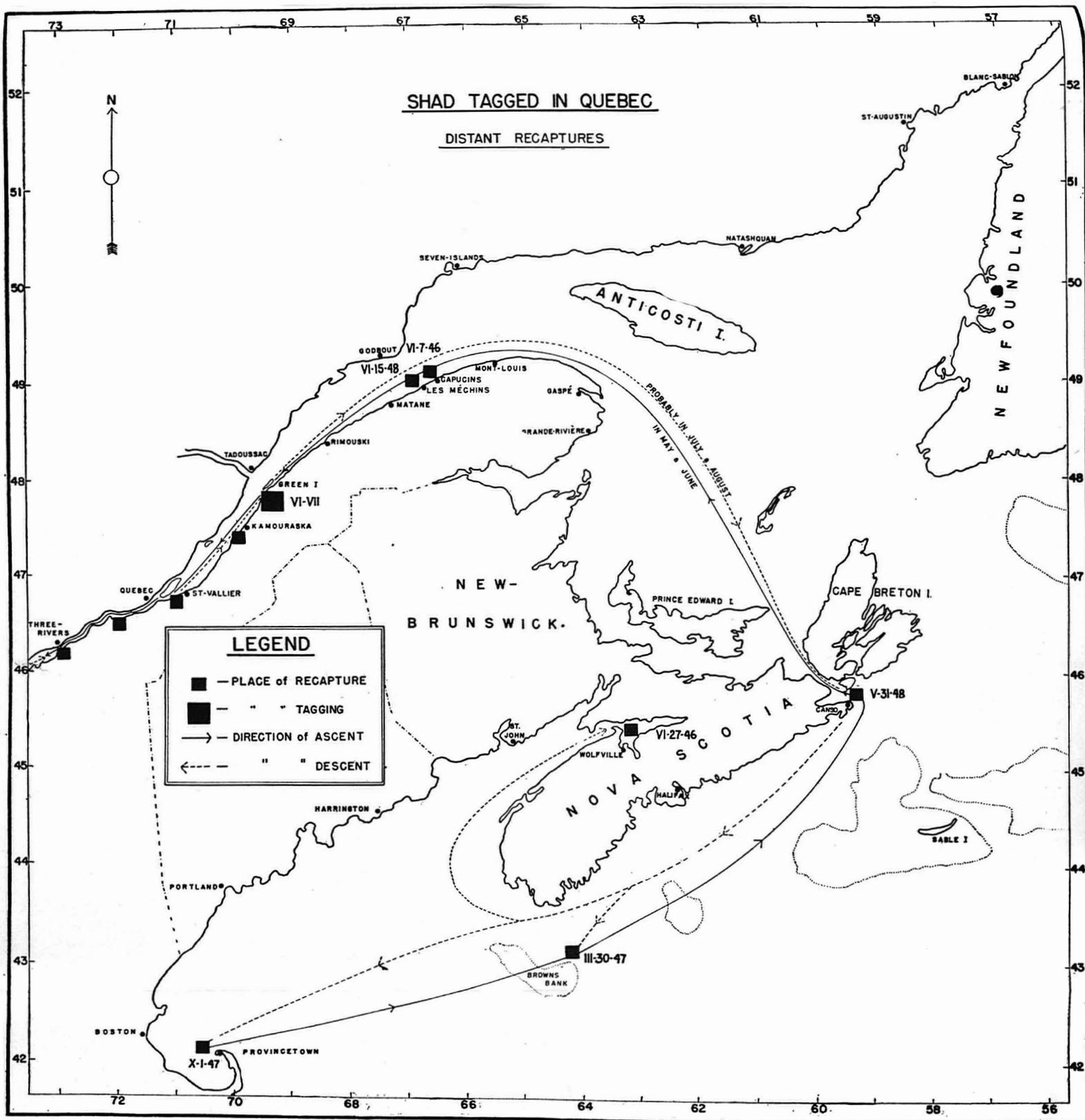


FIGURE 3.— Distant recaptures of tagged Quebec Shad during the years 1945-48. The main tagging station was at Isle Verte (Green I.).

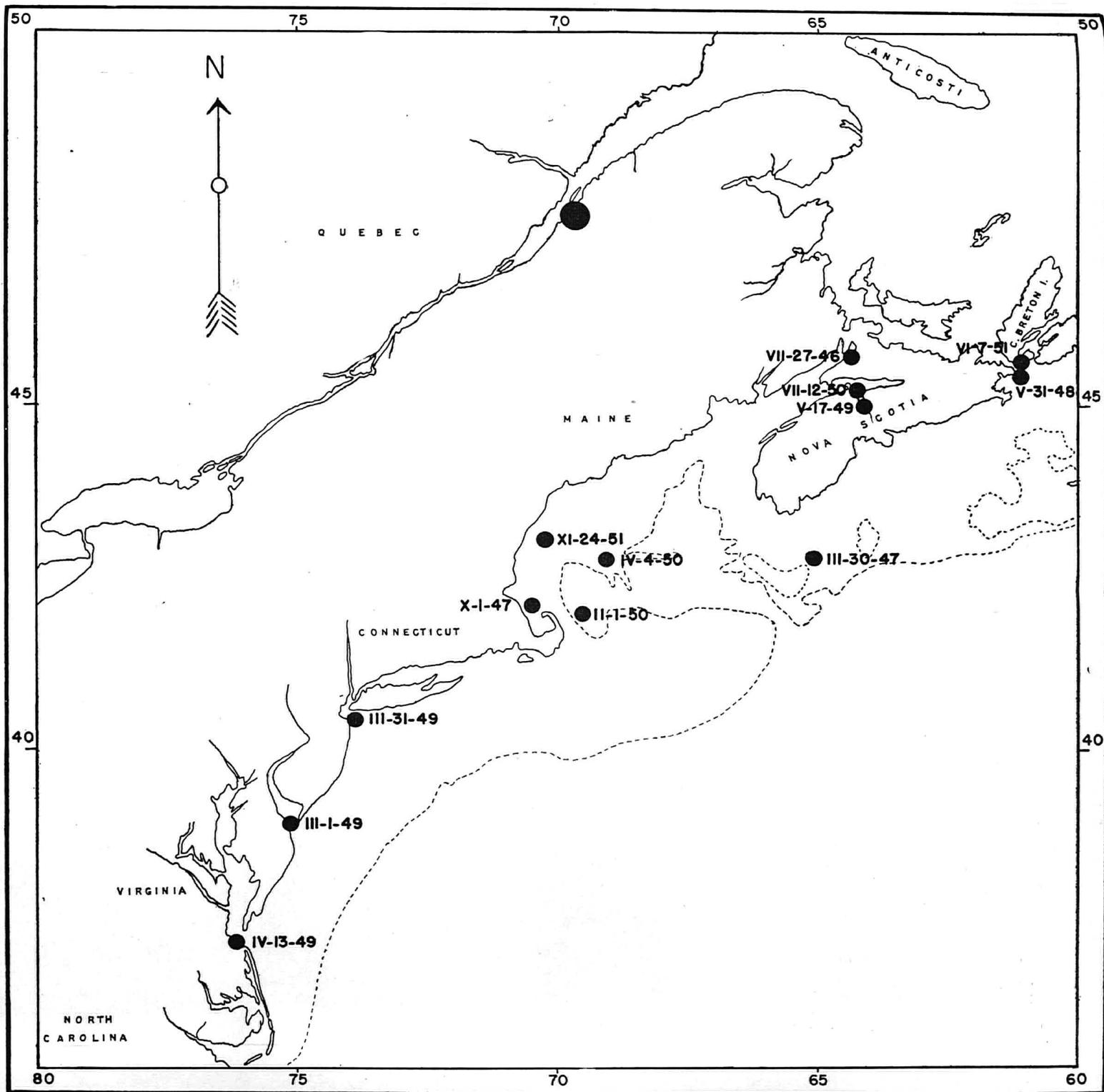


FIGURE 4.—Localities along the Western Atlantic coast, where all distant recaptures of Shad tagged in Quebec are plotted. All these thirteen fish were tagged and released at Isle Verte, Quebec, indicated by the large black dot.

forms of marine life, that typically occur in semi-tropical or tropical environments, were caught in the Gulf of Maine (ARNOLD, 1951, p. 88; and SCATTERGOOD, TREFETHEN, and COFFIN, 1951, pp. 297-298).

These variations in water temperatures during the recent period were, no doubt, responsible for the fact that in some years more Quebec Shad were taken farther south than in others (Table 3). Apparently, when the water is warmer in the spring along the Atlantic seaboard, as during 1949 and 1950, our Shad have the tendency to swim farther south. However, the relation between the water temperatures and distant recaptures is not a simple one. In effect, during two other warm years, 1947 and 1951, only 4 fish were caught outside of our Province, against 7 taken during 1949 and 1950. It should be added that during normal (1946) or cold (1948) years only a single tagged fish was reported along the Atlantic shore. The variation in the number of distant recaptures could also depend on the number of fish previously tagged. Unfortunately the mortality among tagged Shad varied greatly from year to year.

TREND OF MIGRATION

Judging by the dates of recovery, we can reconstruct quite accurately the periods of seasonal migrations of Shad to and from Quebec waters. Figure 3 contains information for the three year period, from 1946 to 1948, while Figure 4 represents a map of the Atlantic sea coast from Quebec to North Carolina, on which all distant recaptures are plotted. Although there may occur one or two weeks difference in dates of migration from one year to another, on the whole the trend remains the same.³

Spawning fish — The sexually matured Shad, as Figure 4 illustrates, head homeward from the Atlantic to the St. Lawrence River, passing late in the spring through Canso Strait. In effect two recaptures were made there, one on May 31st and the other on June 7th. After completing spawning, the Quebec Shad leave the St. Lawrence area late in the summer (Figure 3). They

3. Details of the spring ascent of Shad within the St. Lawrence River are given in a previous paper (Vladykov, 1950).

TABLE 3.—NUMBER OF SHAD RECAPTURES OUTSIDE OF QUEBEC PROVINCE IN DIFFERENT YEARS

| Year | Surface-Water temperature | Number of recaptures |
|-------|---------------------------|----------------------|
| 1945 | Normal | — |
| 1946 | “ | 1 |
| 1947 | Warm | 2 |
| 1948 | Cold | 1 |
| 1949 | Very warm | 4 |
| 1950 | Warm | 3 |
| 1951 | Very warm | 2 |
| Total | | 13 |

spend the fall, winter, and early spring in the Western Atlantic. The southern limit that they can attain varies greatly from year to year.

In general, from October 1st to the middle of April, recaptures were made along the Atlantic seaboard, from Brown's Bank to the entrance of Chesapeake Bay, near Old Point Comfort, Virginia. The latter recapture (tag no 5590) was made on April 13, 1949, after the fish had been out 312 days. This female Shad, tagged at Isle Verte on June 5, 1948, must have travelled about 2,000 miles. This is the farthest recapture of a Quebec fish. Another Shad,

male, (tag no 5778) was taken in the Delaware River, off Bower's Beach, on March 1, 1949, after being in the water only 267 days. This fish was liberated at Isle Verte on June 7, 1948. The third recapture (Shad no. 5706) was made at Sandy Hook Bay, New Jersey, on March 31, 1949, after being out 298 days. This female also was tagged at Isle Verte on June 6, 1948. The most striking point is that these three most distant recaptures were all made in the spring of 1949. Never previous nor since have any Quebec Shad been taken farther than Cape Cod. The most plausible explanation can be attributed to certain changes in hydrographical conditions along the western Atlantic in the spring of 1949.

Non-spawning fish.— Some adult Quebec Shad do not spawn regularly each successive season, thus, during sterile years, they do not undertake habitual migrations and their movements outside of Quebec area are erratic. Of these « lost » Shad we can quote the recaptures of three specimens, made at the head of the Bay of Fundy. According to information from fishermen (Table 5), these fish at time of recapture were recovering from the aftermath of spawning and hence had only poorly developed gonads, so much so that the person who caught them was unable to determine their sex. These recaptures were made from May 17 to July 12, after the Shad had been in the water from 1 to 2 years (Figure 4).

GENERAL REMARKS

In conclusion, we can add that the longest period spent in water previous to recapture was four years and twelve days, or 1,472 days. This Shad (no. 5021) was tagged on June 4, 1947 at Isle Verte and was recaptured on June 15, 1951 at St. Vallier, about 100 miles west of the original tagging station. It was a male which had grown only 3 centimetres in fork length. The recaptured fish did not display any great injury by the strap tag placed on its lower jaw. Two other Shad, marked with split ring tags and liberated outside of one of the *pêches* at Isle-Verte on May 29, 1950, were recaptured in this same *pêche* during the second week of June, 1954, after being in the water about 10 days longer than four years.

TABLE 4.—DISTANT RECAPTURES OF SHAD TAGGED AT ILE VERTE, QUEBEC, DURING 1945-1950

| Tag No | Details of Returns | | | | Details of Tagging | | |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--|--------------------|------------|-----|
| | Date | Days fish were out | Distance trawled (miles) | Place | Date | FL * (mm.) | Sex |
| 65 V | June 7'51 | 373 | 516 | Canso Strait, Mulgrave, Nova Scotia. | May 29'50 | 544 | — |
| 5,135 D.P.Q. | May 31'48 | 327 | 536 | Canso Strait, Arichat, Nova Scotia. | July 7'47 | 534 | — |
| 3,528 " | Mar. 30'47 | 258 | 866 | Brown Bank, off Nova Scotia. | July 14'46 | 530 | M |
| 5,845 " | April 4'50 | 665 | 1,030 | Georges Bank, near Cashes Ledge. | June 8'48 | 500 | M |
| 5,593 " | Febr. 1'50 | 247 | 1,096 | Off Cape Cod, Massachusetts. | May 30'49 | 558 | — |
| 3,452 " | Oct. 1'47 | 444 | 1,100 | Off Provincetown, Massachusetts. | July 13'46 | 495 | — |
| 104 V | Nov. 24'51 | 543 | 1,130 | Off Gloucester, Massachusetts. | May 30'50 | 550 | — |
| 5,706 D.P.Q. | Mar. 31'49 | 298 | 1,366 | Sandy Hook Bay, New Jersey. | June 6'48 | 528 | F |
| 5,778 " | Mar. 1'49 | 267 | 1,456 | Off Bowers Beach, Delaware. | June 7'48 | 490 | M |
| 5,390 " | Apr. 13'49 | 312 | 1,650 | Old Point Comfort, Virginia. | June 5'48 | 550 | F |
| 5,272 " | May 17'49 | 676 | 1,086 | Shubenacadie River, Nova Scotia. | July 11'47 | 504 | M |
| 5,638 " | July 12'50 | 767 | 1,056 | Cobequid Bay, off Portauipique, Nova Scotia. | June 5'48 | 517 | F |
| 13,864 P.Q. | June 27'46 | 322 | 1,060 | Cumberland Basin at Minudie, Nova Scotia. | Aug. 7'45 | 470 | — |

* FL = Fork length.

Due to the scientific value that distant recaptures possess and on account of the interesting information furnished by fishermen, we are adding Table 5. This table contains excerpts from letters received from different persons, to whom the author wishes to express his appreciation for their valuable help.

REFERENCES

- ARNOLD, E. L., Jr. 1951. Northward dispersal of warm-water marine fishes in southern New England during the summer of 1949. *Copeia*, 1951, pp. 87-88.
- HACHEY, H. B. & H. J. McLELLAN, 1948. Trends and cycles in surface temperatures of the Canadian Atlantic. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Vol. 7, pp. 355-362.
- LAUZIER, L. 1954. Recent surface water temperatures along the Canadian Atlantic coast. Cold years-Warm years. *Fish. Res. Bd. Can. Prog. Rept. Atl.*, No. 58, pp. 6-11.
- SCATTERGOOD, L. W., S. TREFETHEN, & G. W. COFFIN, 1951. Notes on Gulf of Maine fishes in 1949. *Copeia*, 1951, pp. 297-298.
- VLADYKOV, V.D. 1950. Movements of Quebec Shad (*Alosa sapidissima*), as demonstrated by tagging. *Nat. Can.*, Vol. 77, pp. 121-135. Quebec.

TABLE 5.—DETAILS OF DISTANT RECAPTURES OF SHAD TAGGED
IN QUEBEC

| Tag No | Excerpts from letters |
|-----------|---|
| 65 "V" | <p>« Kind: Shad. Position: Strait of Canso, Guysboro Co., N.S. Date: June 7, 1951. Fisherman: William McCall, Mulgrave, N.S. This fish was described as a large Shad tangled up in a bait net » (Mr. James M. Meagher, Fisheries Inspector, Mulgrave, N.S., June 9, 1951).</p> <p><i>Additional details:</i> « We do not fish Shad in this place but we get a few rolled up in the Herring nets at that time of the year about every Spring as that was the only one that morning. I got 3 this season as I did not take notice if it was male or female » (Mr. William McCall, Mulgrave, N.S., June 19, 1951).</p> |
| 5,135 DPQ | <p>« The tag . . . was taken by Mr. Godfrey Boudreau, of Arichat, N.S. Mr. Boudreau states that it was taken from a Shad weighing seven pounds and measuring twenty-five inches in length. The fish was taken in a fish trap off Arichat Harbour on May 31, 1948 » (Dr W. R. Martin, Atlantic Biological Station, St. Andrews, N.B., June 4, 1948).</p> |
| 3,528 DPQ | <p>« The tag was found in the lip of a male Shad caught by the trawler <i>Brookline</i> on March 30, 1947, in Subarea XXI-N, Toe of Browns Bank, latitude 42° 50', longitude 65° 05', in 70 fathoms. The fish measured about 22½ inches (presumably fork length) and weighed 3 pounds ungutted. This tag was turned in by Paul Silverberg, 55 Queensbury Street, Boston 15, Mass. » (Dr. Howard A. Schuck, U.S. Fish and Wildlife Service, Cambridge, Mass., April 8, 1947).</p> |
| 5,845 DPQ | <p>« Enclosed is a tag and information which was obtained by our Boston representative, Mr. David F. Hammack, from the trawler <i>Texas</i>. Fork length 51 cm. Taken in 65 fathoms in square F-2, on April 4, 1950, by William P. Dunphy, 35 High Street, Dorchester, Mass. » (Dr. William F. Royce, U.S. Fish and Wildlife Service, Woods Hole, Mass., April 17, 1950).</p> <p><i>Additional details:</i> Square 42-69, F-2, refers to the Georges Bank chart, prepared by U.S. Fish and Wildlife Service, and is found near Cashes Ledge.</p> |

- 5,593 DPQ { « Tag . . . was taken from a Shad by Mr. George Meister, 237 Northern Avenue, South Boston, Mass., a fisherman on *M. C. Ballard* out of Boston. The *M. C. Ballard*, sailed January 28 and returned to Boston on February 5, 1950. All of their fishing was done in the area outlined on the enclosed chart » (Dr. William R. Royce, U.S. Fish and Wildlife Service, Woods Hole, Mass., February 10, 1950).
Additional details: The Shad was taken in the square 41-69 on the Georges Bank chart, off Cape Cod, Mass. This chart was prepared by U.S. Fish and Wildlife Service.
- 3,452 DPQ { « Tag (was) taken from a four pound Shad caught in the vicinity of Provincetown, Massachusetts and sold in Fulton Market, New York City on October 3, 1947 » (Miss Louella E. Cable, U.S. Fish and Wildlife Service, College Park, Ma., November 16, 1947).
- 104 "V" { « On November 24, 1951, twenty four miles east half south of Gloucester, Mass., in 50 fathoms of water with gill nets we caught a Shad (tag No. 104 V). We sell (it) round, therefore I don't know the sex of the fish. There wasn't any soreness around the ring » (Mr. Burnand A. Worrall, Essex, Mass., October 18, 1951).
- 5,076 DPQ { « Fish was caught $\frac{1}{2}$ mile west of U.S. Naval Pier in Sandy Hook Bay, N.J., on March 31, 1949, by Walter Eastmond » (Miss Louella E. Cable, U.S. Fish and Wildlife Service, College Park, Ma., April 26, 1949).
Additional details: « The fish was not measured as we were quite busy at the time. It was a roe fish and in poor condition. There seemed to be not actual soreness around the tag although a little red. It was caught in a pound net trap in about 20 ft. of water and the bottom was mud » (Mr. Walter Eastmond, Bedford, N.J., May 17, 1949).
- 5,778 DPQ { « It was found on a Shad caught in the Delaware Bay off Bowers Beach by Britten E. Hollinger, Bowers, Delaware, about March 1. The Shad, a buck 21 inches long, weighed $3\frac{1}{4}$ pounds. » (Miss Louella E. Cable, U.S. Fish and Wildlife Service, College Park, Ma., March 28, 1949).
Additional details: « The Shad was red around the tag; caught in 400 fathom net in about 9 ft low water, about March 1, 1949 » (Mr. Britten E. Hollinger, Bowers, Delaware, April 16, 1949).

- « Tag was recovered from a Shad caught at Hampton Roads near Old Point Comfort, Virginia, by Samuel C. Rust, Sr., 45 Water Street, Phoebus, Virginia. No date furnished. Letter post marked April 13, 1949 » (Miss Louella E., Cable, U.S. Fish and Wildlife Service, College Park, Ma., April 26, 1949).
- 5,390 DPQ } *Additional details:* « The fish was extra large and weighed around 5½ or 6 pounds. It was a female Shad and acted as if it had just laid its roe a short time before being caught. It was tagged through the lip, and it did not seem to be sore from the tag. I did not measure the fish, but it surely was plenty long » (Mr. Sam C. Rust Sr., Phoebus, Va., May .5, 1949).
- « We are enclosing an envelope containing a tag and scales forwarded to this office by D. M. Pettis, Senior Inspector of Fisheries, Truro, N.S. The tag and scales were taken from a Shad caught by a drift net fisherman on the Shubenacadie River on May 17 » (Dr. A. W. H. Needler, Atlantic Biological Station St. Andrews, N.B., May 31, 1949).
- 5,272 DPQ } *Additional details:* « I am sorry to say, I did not measure this fish, nor weigh it, as it was the first tagged fish caught here, and none of us fishermen knew anything about it. I would say this Shad weighed about six pounds, and measured about 22 inches. There was no soreness around mouth where the tag was, it was a good healthy fish, and it was a male. » (Mr. Robert Watson, Stewiacke Town, Colchester Co., N.S., July 13, 1949).
- « Enclosed please find one small steel tag removed from the lower jaw of a Shad. This fish was caught two days ago in the Cobequid Bay off Portauquique, Colchester Co., by Mr. Raymond Cooke, fisherman at Portauquique » (Mr. Jas. B. Fleury, Inspector of Fisheries, Truro, N.S., July 14, 1950).
- 5,638 DPQ } *Additional details:* The fish was caught between Great Village and Economy Point approximately 12 miles from the latter, by means of a drift net. The fish was sold by me undressed and I couldn't say about the milt or roe, but I would think by the look of the fish it was spent. I didn't take the length of the fish but it was of a large size. The fish was in good health and there was no irritation around the tag; very clean and the tag was in firm. I had 51 Shad on that night, and this was the only tagged one. » (Mr. Lloyd Raymond Cooke, Bass River, Colchester Co., N.S., August 20, 1950).

« I am enclosing herewith a tag received from Inspector C. C. Hollis which was found attached to a Shad at Treens Fish Market, Amherst, N.S., by Mr. H. C. Leary. The weight of the fish was $3\frac{1}{4}$ lbs. and it was taken at Minudie, Cumberland Basin, during the week ending July 6th » (Mr. E. D. Fraser, Fisheries Supervisor, Pictou, N.S., July 17, 1946).

13,864 PQ

Additional details: « The following information on the fisherman who caught this Shad: his name Carl Burbine, Minudie, N.S. This fish was caught by gill net, in the Cumberland Basin, head waters of the Bay of Fundy, on June 27th 1946 at Minudie. This fish did not carry milt or roe. In all appearance, this fish was in first class condition: it was fat and appeared to us very white and clear. Where the tag was in the jaw, it showed no signs of soreness of any kind. This fish measured 21 inches to the extremity of the caudal fin and weighed between $3\frac{1}{2}$ and $3\frac{3}{4}$ lbs » (Mr. H. C. Leary, Amherst, N.S., August 19, 1946).

REVUE DES LIVRES

HARVEY, Ethel Browne. Département de Biologie de l'Université Princeton, New-Jersey. *The American Arbacia and other Sea Urchins*. Un volume 6 x 9, 298 pages. Princeton University Press, 1956.

Mlle Harvey, qui a fait beaucoup de travail expérimental sur les œufs d'oursins, traite des oursins sous tous leurs aspects ou morphologiques ou physiologiques, mais elle attache une grande importance à la compilation des travaux expérimentaux faits sur les oursins; en effet, elle consacre la moitié du volume à ce sujet et à la bibliographie. En plus d'être une source de renseignements sur les Oursins, ce volume est en quelque sorte une revue des problèmes fondamentaux de la Biologie.

Le Cytologiste, l'Embryologiste et le Physiologiste y puiseront les données fondamentales de leur discipline respective.

J. L. TREMBLAY.

LE RÔLE DES INSECTES DANS LA DESTINÉE DES NATIONS

par le

Dr. Marston BATES *

Le pouvoir de mort que possèdent ces créatures infimes a causé la déroute de grandes armées, précipité la ruine d'empires et entraîné la destruction de civilisations entières.

Mais aujourd'hui, l'homme a conquis les moyens de détruire ces ennemis et il peut envisager avec confiance l'issue de l'assaut final qu'il livre actuellement au Royaume des Insectes.

Il n'existe évidemment pas de formule simple expliquant l'histoire, bien que chacun s'efforce d'en déchiffrer les énigmes en s'inspirant de ses connaissances et de ses intérêts.

Le biographe tend à rattacher les événements à l'action personnelle de son héros. L'économiste recherche l'influence des transformations commerciales et industrielles. Le géographe insiste sur le rôle des fleuves, des montagnes et du climat.

De même, les représentants de la science médicale voient partout la maladie à l'œuvre pour forger la destinée humaine — en empruntant quelquefois des voies subtiles, en frappant parfois par de brutales épidémies.

La maladie et la guerre ont pendant longtemps été étroitement alliées et ce n'est qu'à l'époque contemporaine que les pertes dues aux batailles ont dépassé les pertes dues aux épidémies.

On pourrait affirmer sans trop d'in vraisemblance que la grande armée de Xerxès a été défaite, non par les Grecs, mais

* Le Dr Bates est actuellement Professeur de Zoologie à l'Université de Michigan. De 1935 à 1952, il fut attaché à la Division internationale de la Fondation Rockefeller et s'occupa des problèmes du paludisme en Albanie et en Égypte, et de la fièvre jaune en Colombie. Il est l'auteur des livres suivants: «The Natural History of Mosquitoes» (1949); «The Nature of Natural History» (1950); «Where Winter Never Comes» (1952); et «The Prevalence of People» (1955).

par la maladie. Il ne faut jamais perdre de vue les ravages du paludisme quand on écrit l'histoire de Rome, ni ceux de la peste quand on parle de l'Europe médiévale.

Au Mexique, la variole a frayé la route à Cortez, et les maladies européennes ont été partout les alliées des Européens lors de la conquête du Nouveau Monde. Le destin a néanmoins tourné lorsque la fièvre jaune a mis brutalement fin aux aventures napoléoniennes dans les Amériques.

Dès qu'on entreprend d'analyser l'évolution des maladies, on est amené à s'occuper des insectes.

Les microbes et les insectes ont, à une époque géologique fort reculée, conclu une alliance qui — de leur point de vue — a été couronnée de succès.

L'existence d'un microbe parasite paraît facile. C'est l'hôte qui fait tout le travail, et le microbe se borne à en tirer profit. Mais l'état croissant de dépendance du microbe vis-à-vis de son hôte entraîne, pour le premier, une conséquence défavorable, qui est la perte de sa liberté de mouvement; et il résulte, pour lui, des difficultés spéciales lorsqu'il s'agit de passer à un nouvel hôte.

Pour les parasites internes des vertébrés, les insectes suceurs de sang semblent offrir, grâce à leur mobilité, une solution idéale de ce problème de transfert.

Cette relation entre le microbe et l'insecte intervient dans quelques-unes des maladies les plus importantes de l'humanité: paludisme, fièvre jaune, peste, typhus, maladie du sommeil, et nombre d'autres affections moins bien connues. Il se pourrait même que les maladies transmises par les insectes soient les plus anciennes parmi celles qui affligent l'humanité et il n'est pas exclu qu'elles la suivirent tout au long de la lente transformation qui l'a fait passer de l'état de singe anthropoïde à celui d'être humain.

Pour l'affirmer, on peut se fonder sur un raisonnement indirect. Les maladies infectieuses (c'est-à-dire celles qui se transmettent directement d'homme à homme) exigent, pour se maintenir, une population relativement nombreuse et dense — conditions qui ne pouvaient guère être réalisées avant le début de l'agriculture. Même de nos jours, on ne rencontre que rarement

des maladies contagieuses chez les peuplades disséminées vivant de moyens primitifs, en dehors d'épidémies épisodiques dévastatrices dont l'origine peut être habituellement attribuée à des contacts extérieurs.

L'histoire de la maladie est obscure, car il est difficile de tirer des conclusions exactes à partir de données incomplètes. Il semble évident, toutefois, que la plupart des maladies infectieuses existent depuis très longtemps dans les régions densément peuplées de l'Ancien Monde et nous avons souvent l'occasion de constater comment elles se sont propagées en Amérique, dans le Pacifique et en Afrique à la suite des contacts avec les Européens.

Les anthropologistes en viennent de plus en plus à penser qu'une grande partie de l'évolution humaine s'est accomplie dans les zones tropicales et subtropicales de l'Afrique et que les diverses variétés de la race humaine ont passé de là dans les régions limitrophes de l'Ancien Monde.

Il est probable également que les maladies transmises par les insectes sont, pour une bonne part, d'origine africaine. La maladie du sommeil est, aujourd'hui encore, particulière à l'Afrique. La fièvre jaune et le paludisme trouvent en Afrique un milieu très favorable et il y a de bonnes raisons de croire que ces deux affections ont eu leur origine dans ce continent.

Les maladies qui se transmettent indirectement, par l'intermédiaire d'insectes ou d'autres hôtes, n'exigent pas, pour se maintenir, une population aussi dense que celle qui suppose la persistance des maladies infectieuses. Mais en revanche, elles se propagent moins aisément, puisqu'elles ne dépendent pas uniquement de la présence de l'homme mais aussi de celle de l'insecte vecteur.

Le paludisme ne saurait subsister sans les anophèles, ni la fièvre jaune en l'absence de certains moustiques, comme la maladie du sommeil ne peut exister sans la mouche tsé-tsé, ni le typhus sans les poux, etc.

Malheureusement, ces divers insectes, à l'exception de la mouche tsé-tsé, sont extrêmement répandus dans les zones tropicales et sub-tropicales du globe.

Les poux ont, de tout temps vécu sur les hommes; on en a retrouvé sur les momies les plus anciennes de l'Égypte et du Pérou, et on les rencontre jusque dans les tribus des territoires les plus reculés. Toutefois, comme la transmission des poux d'homme à homme exige contact assez étroit, le typhus et les autres maladies transmises par les poux ne deviennent épidémiques que dans les grandes concentrations humaines, ce qui explique pourquoi le typhus sévit particulièrement dans les armées et en temps de guerre.

On compte dans le monde plus de 2000 espèces différentes de moustiques, dont environ 200 sont susceptibles de transmettre le paludisme, comme l'indiquent les expériences de laboratoire. Mais, seules une douzaine d'entre elles sont suffisamment répandues et assez étroitement associées à la vie de l'homme pour pouvoir jouer un rôle important dans la persistance de cette maladie. Ces quelques espèces sont, toutefois, très largement répandues, si bien que le paludisme peut sévir dans toutes les régions chaudes du globe.

On trouve également, dans toutes ces régions, des insectes qui sont des vecteurs éventuels de la fièvre jaune. Cependant, cette maladie demeure limitée à l'Afrique et aux Amériques.

Pour une raison ou pour une autre, la fièvre jaune ne s'est jamais implantée en Orient. Peut-être n'y a-t-elle jamais été introduite, bien qu'un trafic régulier ait existé, depuis bien des siècles, entre la côte orientale de l'Afrique et les ports de l'Inde.

Il est possible que, pour une cause cachée, telle que l'existence d'une immunité croisée avec la dengue, qui est apparentée à la fièvre jaune, le virus de cette dernière maladie ne puisse pas se maintenir dans les pays d'Orient.

Il est très vraisemblable que le paludisme et la fièvre jaune ont été importés en Amérique par les Européens. L'Espagne et d'autres parties de l'Europe ont connu des formes relativement bénignes de paludisme, et il se pourrait que l'apparition de souches tropicales plus virulentes ait été amenée par la traite des esclaves, supposition qui vaut également pour la fièvre jaune.

Le moustique domestique *Aedes aegypti*, qui est à l'origine des grandes épidémies de fièvre jaune, est très certainement venu d'Afrique avec la traite des esclaves. Quelques-uns des

moustiques indigènes d'Amérique étaient de bons vecteurs du paludisme et la fièvre jaune a également trouvé des vecteurs autochtones dans les forêts, ainsi qu'un hôte nouveau dans les singes du Nouveau Monde.

Ces deux maladies ont probablement exercé une influence considérable sur l'évolution des pays tropicaux d'Amérique depuis l'époque de la conquête.

De grandes civilisations, comme celle des Mayas, n'auraient guère pu prendre d'essor dans les basses-terres tropicales si le paludisme, maladie débilitante, y avait sévi; depuis la conquête, les villes ont été, pour cette raison, presque toujours bâties sur les hauts plateaux qui étaient plus salubres.

Les maladies transmises par les insectes sont, en majeure partie, de nature essentiellement tropicale, les conditions dans les tropiques étant particulièrement propices au pullulement des insectes.

A diverses époques et en divers endroits, le paludisme s'est propagé vers le nord jusqu'au cercle arctique, mais il est rare qu'il rencontre aux hautes latitudes un milieu suffisamment favorable pour y devenir un fléau dévastateur, comme sous les tropiques.

La fièvre jaune, qui doit constamment être transmise d'un hôte à un autre par des moustiques, ne peut subsister dans les régions où le froid interrompt, pendant des périodes prolongées, l'activité des insectes.

Le typhus, qui est transmis par les poux, partout présents, constitue une exception à cette spécialisation tropicale. Quant à la peste, qui se propage par les puces et par les rats, elle peut persister dans les agglomérations septentrionales et y provoquer de grandes épidémies.

D'un point de vue général, toutefois, et exception faite du typhus, il est clair que ces maladies sont essentiellement originaires des pays chauds; et leur rôle dans l'histoire s'affirme avec une netteté particulière lorsqu'on examine l'évolution des régions tropicales.

La présence de ces maladies dans les régions tropicales de l'Afrique ont mis celles-ci pendant longtemps, à l'abri de l'exploration et de la colonisation européennes. Les agents vec-

teurs de ces infections ont conclu avec les indigènes une sorte de « *modus vivendi* », grâce à l'immunité acquise par ceux-ci au cours des années d'enfance ou à la suite d'une longue exposition au risque; mais cette sécurité relative a été obtenue au prix d'une débilité des populations africaines qui a fait obstacle au développement de grandes civilisations dans ce continent.

Les civilisations supérieures qui ont pris leur essor dans les basses-terres tropicales — comme celle des Mayas ou celles de Ceylan et du Cambodge — semblent avoir pris naissance et avoir évolué en l'absence du paludisme.

Il est très possible que l'effondrement de la haute civilisation de Ceylan au treizième siècle ait été la conséquence du paludisme, qui a pénétré dans l'île à cette époque, encore qu'on l'explique habituellement par les guerres et les intrigues politiques.

Il n'y a pas si longtemps — ce fut vers 1900 — que l'on découvrit le rôle des insectes dans la transmission de ces maladies tropicales. Depuis lors, on est arrivé partout à la conclusion que la destruction des insectes constitue le moyen le plus efficace pour combattre ces maladies. Le Colonel Gorgas ne tarda pas à tirer des conséquences de cette constatation, au Panama, dans les circonstances dramatiques: les Américains réussirent à creuser le Canal, alors que les Français avaient échoué, vaincu par la maladie.

On découvre constamment des moyens nouveaux, plus économiques et plus efficaces, pour détruire les insectes, et il n'y a plus de raisons d'ordre technique pour qu'un pays tropical soit moins salubre que toute autre région du globe.

Ce progrès pourrait bien avoir des effets incalculables.

De l'avis des anthropologues, l'habitat originel de l'homme est situé dans les zones tropicales et subtropicales. Mais l'évolution des populations humaines dans les pays chauds a été entravée par les maladies qui s'y sont développées simultanément.

Les maladies transmises par les insectes peuvent être, comme on l'a vu, maîtrisées de façon efficace et peu coûteuse. Délivrées de ces fléaux, les populations tropicales seront désormais en mesure de reprendre leur place dans le monde, sur le plan intellectuel aussi bien qu'économique.

La prédominance des civilisations du Nord a été assurée par la découverte du moyen de chauffage et d'éclairage qui ont permis de conjurer les influences défavorables du climat septentrional.

Mais la possibilité de combattre les maladies transmises par les insectes a fait disparaître l'unique obstacle que le milieu tropical opposait aux progrès de la civilisation. L'Europe et les autres pays du nord seraient donc bien avisés de ne pas s'endormir sur leurs lauriers.

LE DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

offre en vente certaines publications dont voici une description sommaire.

1.— Contributions du Département.

Le Département de Géologie possède des tirés à part et autres brochures publiées par ses professeurs, et fournira sur demande une liste avec prix de ces ouvrages.

2.— Le Naturaliste Canadien.

Le Département de Géologie a pris charge depuis plusieurs années du « Naturaliste Canadien », la plus ancienne des revues scientifiques d'expression française en Amérique puisque fondée en 1868, et publiant cette année son 83^e volume.

L'abonnement est de \$2.00 par année. La Direction accepte aussi des échanges avec d'autres revues scientifiques de même caractère.

La Direction peut fournir une grande quantité de numéros anciens, les prix variant avec le nombre des numéros désirés et leur ancienneté.

Une collection complète, non reliée, du « Naturaliste Canadien » est actuellement offerte au prix de \$300.00.

3.— Index du « Naturaliste Canadien »

Le numéro de janvier 1956 du « Naturaliste Canadien » contient une liste de tous les auteurs qui y ont publié des travaux depuis 1868 jusqu'à janvier 1956. Le nom de chaque auteur est suivi de l'énumération de ses travaux dans un ordre chronologique.

Un tiré à part de cette liste comprend 60 pages 6" x 9", et se vend \$1.50 l'exemplaire.

On voudra bien faire les chèques ou mandats-poste à l'ordre de L'UNIVERSITÉ LAVAL, et adresser tous paiements et commandes au:

Département de Géologie,
Faculté des Sciences,
1620, Boulevard de l'Entente.
Québec, (Canada).

LE NATURALISTE CANADIEN

Québec, novembre-décembre 1956

VOL. LXXXIII

(Troisième série, Vol. XXVII)

Nos 11-12

VIVIANITE PRÈS DE QUÉBEC

par

René BUREAU,
Université Laval

Introduction

Le géologue qui habite Québec a tendance à examiner les excavations qui se font de temps en temps dans la ville. Cette façon d'agir lui est dictée par une curiosité scientifique. Il sait que le sol qui recouvre en partie le rocher de Québec est constitué soit d'une ou de plusieurs couches superposées de sable, d'argile ou de gravier, et il espère qu'à la faveur des excavations, les lits rocheux sous-jacents seront exposés. Il lui deviendra alors possible de se livrer à des observations, comme par exemple la détermination des contacts entre des formations différentes, lui permettant ainsi de contribuer au développement de nos connaissances géologiques.

Les matériaux non consolidés que l'on trouve sur le promontoire de Québec et dans les environs ont cependant un grand intérêt scientifique. Leurs caractères particuliers indiquent qu'ils ont été déposés à la suite du passage d'un glacier dans nos régions. A cause du caractère physiographique de notre milieu, les événements qui ont pu s'y dérouler au cours et à la suite de cette période glaciaire prennent pour nous une grande importance.

Vers la fin du Pléistocène, les terrains de la région de Québec étaient à un niveau inférieur à celui où ils se trouvent présentement, et la mer, en passant par le col étroit de Québec, couvrait

certaines parties des vallées du St-Laurent et de la rivière Outaouais. Les dépôts de sable et d'argile que l'on retrouve dans nos régions renferment de nombreux coquillages marins, qui témoignent du passage en ces mêmes lieux de la mer Champlain. De tous les gisements signalés, celui de Beauport, près de Québec, est le mieux connu. Des manuels de Géologie tant des États-Unis que d'Angleterre ont publié à diverses reprises des diagrammes des couches fossilifères de cette localité classique (voir: C. Lyell, *A Manual of Elementary Geology*, New York, 1864, p. 140). Depuis plusieurs années, on a observé la présence de coquillages marins dans les sables et les argiles, en un très grand nombre d'endroits à travers la province de Québec. Cependant, il est plus rare de trouver des arbres enfouis dans les couches de sable et d'argile. C'est pourquoi la découverte récente d'arbres ainsi ensevelis sous quinze à vingt pieds de sédiments non consolidés, près de la ville de Québec, a retenu l'attention du public.

J'ai accompagné les Docteurs P.-E. Auger et F. F. Osborne lorsqu'ils ont visité les lieux de la découverte au mois d'octobre 1956. Au cours de cette visite, nous avons observé dans les sédiments déposés à cet endroit, un minéral bleu azur déterminé par la suite comme étant de la *vivianite*, un phosphate hydraté de fer. La description détaillée de ce minéral et de son mode de gisement fait l'objet de cette note.

Emplacement du gisement

On sait qu'un nouveau Centre industriel est présentement en voie de développement sur des terrains situés au nord du Parc provincial de l'Exposition, à Québec. C'est au cours de travaux effectués à cet endroit en vue de poser des tuyaux de drainage, que l'on a traversé, à l'aide d'une pelle mécanique, une épaisseur de vingt pieds de sable et d'argile. Des tranchées ont été creusées à partir d'une faible distance derrière la piste de course sur les terrains de l'Exposition pour gagner ensuite vers le nord. Ces terrains sont situés sur le côté nord de la vallée de la rivière St-Charles, à quarante pieds au-dessus du niveau de la mer. La rivière a creusé un méandre dans cette partie relativement pla-

ne de la région, et sur un certain point situé au sud du terrain de l'Exposition, ce méandre a formé un escarpement de près de vingt pieds de hauteur.

Mode de gisement

Dans les excavations, on peut voir une superposition d'une vingtaine de pieds d'argile sablonneuse et de sable. Les sédiments se présentent en lits variant de $\frac{1}{4}$ " à 5" d'épaisseur. Le sol de la région s'est formé à partir de ces matériaux et comprend une zone oxydée et lixiviée d'à peu près 18" d'épaisseur. L'altération cependant décroît graduellement, mais à environ six pieds de profondeur, on rencontre une zone de six pouces d'épaisseur littéralement tachetée de limonite. Dans toute la coupe, on aperçoit de grandes quantités de débris végétaux variant en importance depuis des graines jusqu'à des troncs d'arbres mesurant deux pieds de diamètre. Au-dessus de la zone à limonite, la plupart des débris végétaux ont été oxydés à un tel point, que seuls leurs moules ont persisté. Au-dessous de cette même zone, les argiles sont de couleur gris-bleu et renferment beaucoup de débris végétaux. Dès qu'ils ont été retirés de l'argile, ces débris d'aspect brunâtre deviennent rapidement d'un noir jais au contact de l'atmosphère.

Pour sa part, la vivianite se présente sous forme de taches d'un bleu azur dans le sable et l'argile. On en rencontre également par endroits sous forme d'agrégats velouteux, soit dans des cavités ou encore, sur certains végétaux partiellement décomposés. Même là où les morceaux de bois sont disparus par complète décomposition, on retrouve tout autour du moule laissé par ces bois, une mince couche de vivianite. Les parois des moules ont conservé les empreintes laissées dans le sable par les végétaux avant leur décomposition.

Aspect de la vivianite de Québec

La vivianite de Québec, lorsqu'elle est fraîchement cueillie, a une consistance plastique. Là où il y avait des concentrations

de ce minéral dans le sable ou l'argile, le contact de la pelle mécanique a produit sur les murs des tranchées, des traînées bleuâtres ressemblant à des taches de peinture ou de craie. Cette couleur bleue est secondaire car, en cassure fraîche, la vivianite est plutôt blanchâtre. Dans les endroits où l'argile est détrempeée, la vivianite inaltérée se présente en agrégats plastiques. Dans certains échantillons examinés en coupe, on peut voir très bien le passage graduel du blanc au bleu. Si la surface d'un échantillon s'est bien asséchée, elle présente une couleur bleu azur, mais en gagnant le centre de l'échantillon, on passe sensiblement par une zone bleu turquoise pour arriver finalement vers un centre blanc. Ces nuances ne sont cependant que temporaires, car si les échantillons sont recueillis après qu'ils ont été exposés à l'air durant un certain temps, ils sont alors complètement d'un bleu azur. Ce changement dans les teintes ne se fait pas subitement. Ce n'est qu'après avoir passé environ dix heures à température normale, que la transformation est complétée. Un tel changement dans la couleur de la vivianite est le résultat de l'oxydation de l'oxyde ferreux comme l'a d'ailleurs prouvé Watson (*Am. Min.*, III, P. 159, 1918), en démontrant qu'il y a eu une augmentation dans la teneur en fer ferrique, à la suite du broyage.

Le changement de couleur s'accompagne de certaines transformations dans les propriétés optiques de ce minéral. Le Dr F. F. Osborne, qui a examiné sous le microscope des parcelles de la vivianite de Québec, rapporte qu'elles sont entièrement cristallines. Les cristaux se présentent en lamelles allongées dont plusieurs mesurent .004 mm de largeur sur .01 mm de longueur. Comme nous l'avons déjà dit, les propriétés optiques de ce minéral sont déterminées par le degré d'oxydation. Celles qui ont été observées sur nos échantillons concordent avec celles de la vivianite typique. Des essais de déterminations chimiques pour le fer et le phosphate ont confirmé notre première identification et un contrôle par les rayons X, effectué dans les laboratoires du Ministère des Mines de Québec, a fourni une preuve finale.

La plupart des échantillons de vivianite prélevés sur le terrain renferment des grains fins de quartz et de feldspath,

dérivés sans aucun doute des argiles. De plus, on relève dans ces mêmes échantillons la présence de filaments de tissus végétaux.

Répartition géographique de la vivianite dans le Québec

C'est en 1851 qu'on a signalé pour la première fois, la présence de la vivianite dans la province de Québec. Ce minéral fut trouvé tout d'abord « dans un dépôt de limonite de la Côte St-Charles, paroisse de Vaudreuil, comté de Vaudreuil ». (près de Montréal) (1)

Plus tard, en 1898, Hoffman (2) rapporte qu'on en a trouvé « dans un lit d'argile lamellée, à trois ou quatre pieds ou plus sous un sol graveleux, en fonçant un puits sur la rive gauche de la rivière Massawipi, sur le vingt-cinquième lot du second rang du canton d'Hatley, comté de Stanstead. Le minéral a aussi été observé en d'autres endroits pas bien éloignés de celui-ci, dans un prolongement du même dépôt d'argile, sur les deux côtés de la rivière ».

En 1951, Clark (3) en trouvait dans des argiles post-glaciaires, à Deschaillons dans le comté de Lotbinière. A cet endroit, la vivianite accompagnait des morceaux de bois fossile ensevelis dans un lit de sable couleur de rouille, mesurant quelques pouces d'épaisseur et localisé sous environ cent pieds d'argiles post-glaciaires. Plus bas que la zone à vivianite, on a retrouvé d'autres argiles post-glaciaires.

Nous connaissons donc maintenant une quatrième localité dans la province de Québec où la vivianite a été signalée et c'est justement celle qui vient d'être décrite.

Références bibliographiques

- (1) Exploration géol. Canada, *Rap. de progrès*, 1851-52, p. 90.
- (2) HOFFMANN, G. Christian., *Com. géol. Canada, Rap. annuel*, N. S. Vol. XI, 1898, p. 17R.
- (1-2) JOHNSTON, R.A.A., 1915. A List of Canadian Mineral Occurrences, *Geol. Survey, Canada, Mem.* 74, p. 234.
- (3) CLARK, T. H., 1951. New Mineral Occurrences from the province of Quebec, *Canadian Field-Naturalist*, 65: 113.

LE CARIBOU DE GASPÉ II

par Gaston MOISAN

Analyse de l'habitat hivernal.

L'uniformité apparente de l'alpage du Mont Albert se fractionne en microhabitats bien définis quand on l'examine de près. Une excellente description de ces différents habitats nous est donnée par Dansereau (1950) dans son article « Flora and Vegetation of the Gaspé Peninsula ». Nous donnons ici une traduction libre de cette description.

« Sur le roc dénudé et le gravier grossier, on trouve surtout des plantes en rosettes et en coussins comme *Silene acaulis*, *Diapensia lapponica*, *Lychnis alpina*, var. *americana*, *Armeria labradorica*. Les Éricacées arbustives et les saules, de même que l'omniprésent *Empetrum nigrum*, envahissent généralement le sable et le gravier à partir de crevasses humides ou remplies d'humus. L'humidité accumulée par ces plantes permet à *Salix uva-ursi*, *Rhododendron lapponicum*, et *Betula glandulosa* de s'installer en touffes denses et étendues. Quand les gros rocs brisés et culbutés ont formé un « falsenmeer », les espaces entre ces pierres sont souvent complètement remplies par la mousse *Rhacomitrium lanuginosum*, décorée en surface par le lichen *Rhizocarpon geographicum*.

« Les étangs et les ruisseaux qui les réunissent en un réseau complexe, sont bordés par un tapis dense de *Scirpus caespitosus* var. *callosus*, par différents *Carex* (surtout *Carex lagopina*), et par *Epilobium alpinum*. Dans les endroits mal drainés où *Sphagnum* domine, une forme réduite du *Ledum groenlandicum* abonde. *Kalmia polifolia* et *Andromeda glaucophylla* sont aussi très petits, de même que *Vaccinium uliginosum* var. *alpinum*. Les parties les plus humides et les moins stables ont été envahies par *Eriophorum russeolum* à travers lequel croît aussi *Drosera rotundifolia* var. *comosa*.

« A travers les morceaux de roc, sur le bord des plateaux où les cours d'eau accélèrent leur course, *Phleum alpinum* croît en peuplements denses, et avec lui *Viola palustris*, *Veronica unalascensis*, *Castilleja septentrionalis* var. *pallida*, *Arnica mollis*.

Un peu plus bas, ces ravins sont bordés par des mégaphorbes généralement dominées par *Heracleum lanatum*.

« On retrouve ici et là des prairies où domine *Carex bigelowii* qui occupe les sols riches et bien drainés. » (figure 1).

Nous retrouvons aussi une grande variété de lichens dont le plus important, à notre point de vue, est *Cladonia rangiferina*. Nous avons collectionné sur le Mont Albert vingt-deux espèces de lichens que le Docteur J. W. Thomson de l'Université du Wisconsin a bien voulu nous identifier :

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| <i>Cladonia rangiferina</i> | <i>Ochrolochia frigida grimmiae</i> |
| <i>alpestris</i> | <i>Thamnolia vermicularis</i> |
| <i>amaurocraea</i> | <i>Rhizocarpon geographicum</i> |
| <i>coccifera</i> | <i>Caloplaca elegans</i> |
| <i>crispata</i> | <i>Physcia melops</i> |
| <i>uncialis</i> | <i>Pamelia centrifuga</i> |
| <i>gracilis</i> | <i>Stereocaulon evolutoides</i> |
| <i>Cetraria islandica</i> | <i>Alectoria ochroleuca</i> |
| <i>telesii</i> | <i>Nephroma articum</i> |
| <i>nivalis</i> | <i>Umbilicaria hyperborea</i> |
| <i>glauca</i> | |

Le sommet du Mont Albert étant considéré comme un bon habitat hivernal, nous y avons étudié en détail la végétation au point de vue de la composition, de la distribution et de la densité des plantes. Ce relevé fut effectué du 13 au 20 août 1954. Afin d'obtenir des valeurs quantitatives sur les espèces qui nous intéressaient, la méthode d'échantillonnage employée fut celle appelée « interception de la ligne » (line interception), proposée par Canfield (1941). Cette méthode est spécialement destinée à mesurer la densité et la distribution des plantes herbacées et des arbustes et à estimer le pourcentage de sol que recouvre la végétation.

Les expériences ont démontré que des parcelles rectangulaires, plus longues que larges, donnent un échantillonnage plus significatif que des parcelles carrées. En se servant d'une corde ou d'un ruban pour échantillonner, le facteur longueur est développé au maximum. En déterminant à l'avance la direction de la ligne au

compas suivant un plan, nos échantillons se trouvaient pris au hasard. La fréquence de distribution de chaque espèce est donnée par le nombre de fois que cette espèce intercepte la ligne. Le mesurage n'est pas fait au niveau du sol mais au-dessus de la plante, de sorte que nous avons une meilleure idée de la quantité de brouit fourni par une espèce. La fréquence d'une espèce, exprimée en pourcentage, nous est donnée par le nombre de fois que



FIGURE 1.— Sommet du Mont Albert.

cette espèce intercepte la ligne par rapport au nombre total des interceptions par toutes les espèces, multiplié par cent. Pour mesurer le pourcentage de couverture végétale sur le sol, chaque fois qu'une plante ou qu'un groupe de plantes de la même espèce intercepte le plan vertical de la ligne, son diamètre sur la ligne est enregistré. La fréquence nous donne le degré de distribution de l'espèce tandis que la densité nous indique le pourcentage de la surface du sol qui est recouverte par une espèce en particulier.

Le programme d'échantillonnage était arrangé à l'avance comme suit (figure 2): Sept transects parallèles, à un demi-mille

l'un de l'autre, dans une direction magnétique nord-sud. Nous pouvions donc travailler facilement avec une boussole. Dans chaque transect, nous avons pris un échantillon de cinquante pieds de longueur chaque quatre cent cinquante pieds, c'est-à-dire qu'après avoir marché 400 pieds à partir du point de départ, nous prenions un échantillon de 50 pieds, puis nous marchions 400 pieds et ainsi de suite. Les transects n'étaient pas de longueur égale à cause de la topographie de la montagne qui est en forme de fer à cheval. En tout, 77 échantillons de 50 pieds furent analysés, pouce par pouce en utilisant une chaîne d'arpenteur.

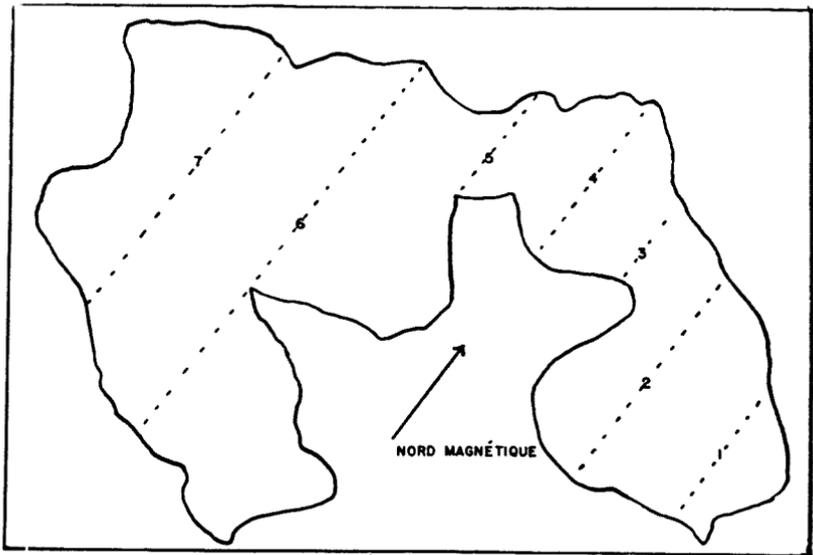


FIG 2- PLAN DES TRANSECTS.

Il aurait été trop long, et absolument inutile pour nos besoins, de considérer toutes les espèces indépendamment. Nous avons donc groupé ces espèces sous des rubriques plus générales et plus utiles: *Éricacées*, *Mousses*, *Lichens*, etc.

Les résultats n'ont pas été analysés statistiquement parce que le rendement de cette méthode est extrêmement élevé dans

un échantillonnage de ce genre. On se contente en effet de deux échantillons par mille carré dans les études de pâturage.

Voici une liste des espèces les plus importantes incluses dans les rubriques que nous avons utilisées :

Éricacées: *Ledum groenlandicum*, *Rhododendron lapponicum*, *Phyllodoce coerulea*, *Kalmia polifolia*, *Arctostaphylos Uva-ursi*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum* (Empetracée).

Lichens: *Cladonia rangiferina*, *C. alpestris*, *C. coccifera*, *C. uncialis*, *Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *C. glauca*, *Rhizocarpon geographicum*, *Thamnolia vermicularis*.

Cypéracées: *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum russeolum*, *Carex bigelowii*, *C. lagopina*, *C. scirpoidea*, *Juncus trifidus* (Juncacée).

Mousse: *Rhacomitrium lanuginosum*.

Bouleaux: *Betula glandulosa* var. *rotundifolia*, *Betula minor*.

Graminées: *Agropyron trachycaulum*, *Festuca scabrella*, *Danthonia intermedia*, *Deschampsia caespitosa*.

Autres herbacées: *Silene acaulis*, *Lychnis alpina*, *Cerastium arvense*, *Artemisia borealis*, *Armeria maritima*, *Diapensia lapponica*, *Adiantum pedatum*.

Saules: *Salix artica*, *S. Uva-ursi*, *S. brachycarpa*.

Arbres: *Picea glauca*, *P. mariana*, *Larix laricina*, *Juniperus communis*, *Alnus crispa*.

TABLEAU 1

| Transect | Nombre d'échan- tillons | Inter- ceptions | Densité | % de couverture végétale |
|----------|-------------------------------|--------------------|---------|--------------------------------|
| 1 | 8 | 1041 | 3378 | 70.4 |
| 2 | 12 | 1149 | 4256 | 59.1 |
| 3 | 4 | 394 | 1793 | 74.7 |
| 4 | 9 | 742 | 2859 | 52.9 |
| 5 | 8 | 652 | 3015 | 62.8 |
| 6 | 21 | 1588 | 7682 | 60.9 |
| 7 | 15 | 1307 | 5564 | 61.8 |
| | 77 | 6873 | 28547 | 61.8 |

| Groupes | Inter- ceptions | Fréquence % | Densité | % de couverture végétale |
|-------------------------|--------------------|----------------|---------|--------------------------------|
| <i>Éricacées</i> | 2049 | 29.9 | 8208 | 17.8 |
| <i>Lichens</i> | 1577 | 22.9 | 5579 | 12.0 |
| <i>Cyperacées</i> | 991 | 14.5 | 4416 | 9.6 |
| <i>Mousses</i> | 793 | 11.5 | 3521 | 7.6 |
| <i>Bouleaux</i> | 722 | 10.5 | 2851 | 6.1 |
| <i>Graminées</i> | 255 | 3.7 | 1484 | 3.2 |
| <i>Autres herbacées</i> | 224 | 3.3 | 643 | 1.4 |
| <i>Saules</i> | 105 | 1.5 | 394 | 0.9 |
| <i>Sphaignes</i> | 79 | 1.2 | 362 | 0.8 |
| <i>Arbres</i> | 78 | 1.1 | 1089 | 2.4 |
| Total: | 6873 | 100.0 | 28547 | 61.8 |

Il ressort du tableau 1 que la végétation ne recouvre que 61.8% du sol; le reste est constitué de roc, de gravier et d'eau. Il faut se rappeler que ceci constitue une moyenne. Les prairies à *Carex*, par exemple, forment une couverture végétale de près de 100% tandis que les coins secs et rocheux son presque complètement dénudés. Nous n'avons pu étudier quantitativement l'utilisation que fait le caribou de cette végétation parce qu'une saison seulement nous était allouée pour ce travail. Il est possible de le faire et d'utiliser la même méthode, mais en mesurant le long de la ligne d'échantillonnage sur le plan vertical aussi bien que sur le plan horizontal.

A la lumière de ces résultats, peut-on évaluer le sommet du Mont Albert comme étant un bon, un moyen ou un mauvais alpage hivernal pour le caribou? Il est malheureux de constater qu'il n'existe à peu près pas de données semblables aux nôtres pour comparer. D'après Léopold et Darling, (1953), le broutage à outrance des riches étendues de lichen dans les cantonnements hivernaux de rennes en Alaska a fini par créer « Un vaste pâturage estival consistant en une luxuriante production de cypéracées et d'arbustes, de graminées telles que *Calamagrostis* et *Festuca*, de

bouleau nain, de saules et de *Ledum* ». Hanson (1952) décrit une parcelle située à huit milles au nord-est de Nome, Alaska, qui trente ans auparavant était recouverte (90%) de lichens; en 1951, après avoir été constamment visitée par le renne, elle contenait surtout *Vaccinium*, *Empetrum*, *Cassiope* et un petit peu de lichen.

Il est frappant de constater que les espèces mentionnées par ces auteurs sont précisément celles qui dominent sur le Mont Albert. En se basant là dessus, on est forcé d'admettre que ce qui était considéré jusqu'ici comme un alpage hivernal serait détérioré au point qu'il devrait être classé comme habitat estival, à cause de la rareté des lichens et de la dominance des *Éricacées* et des *Cypéracées*. Il serait intéressant de visiter et d'examiner, pour fins de comparaison, d'autres sommets en Gaspésie que le caribou n'aurait pas visités depuis 20 ou 30 ans.

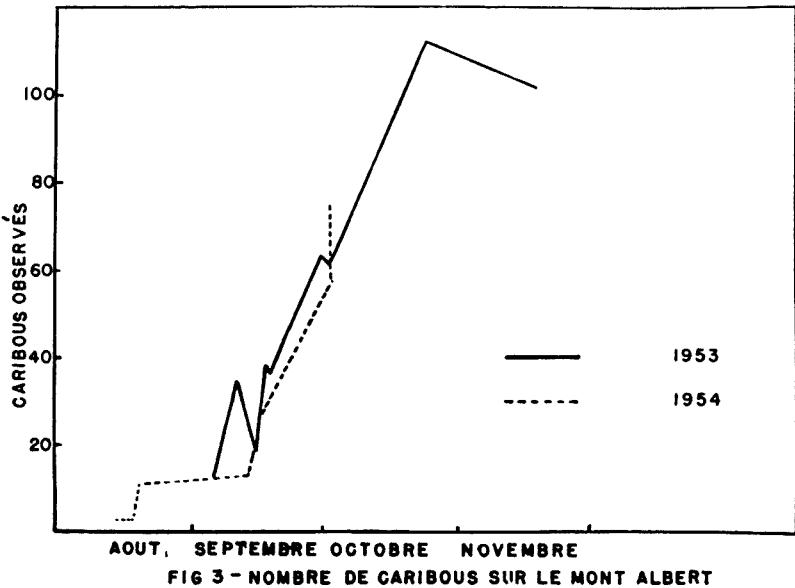
On considère que la régénération des lichens est à peu près nulle quand ils ont été remplacés par des plantes herbacées. Vraisemblablement *Cladonia* peut se régénérer dans les types de sol très infertiles, parce que rien d'autre ne peut y croître. Le tapis actuel de lichen, quand il existe, n'a pas plus d'un pouce ou un pouce et demi d'épaisseur. Il en résulte que si un caribou prend une bouchée de lichen, il prend tout le tapis en même temps et la régénération doit toujours recommencer sur le sol nu.

Migration.

L'habitude migratrice du caribou est une caractéristique bien connue, et notre imagination est toujours intriguée par les récits des explorateurs arctiques décrivant des troupeaux innombrables de caribous en migration. Le Caribou de Gaspé n'a pas de mouvements aussi bien définis et aussi spectaculaires même s'il migre régulièrement. Ces mouvements migratoires se comparent plutôt à ceux du Cerf du Canada qu'à ceux du Caribou de l'Ungava parce qu'ils sont altitudinaux au lieu d'être latitudinaux.

Cette migration du Caribou de Gaspé diffère encore parce qu'elle n'a pas la même cause et ne se produit pas en même temps que celle du Caribou arctique. Tandis que le Cerf du Canada

(Murie, 1951) et les autres espèces de caribou (Dugmore, 1913, Banfield, 1951) migrent après la période du rut, le Caribou de Gaspé migre avant. De plus, au lieu de passer l'été dans la toundra et l'hiver dans la taïga, notre caribou passe l'été dans la taïga que nous avons décrite au début et il se rend sur les sommets dénudés à l'automne. On explique d'ordinaire l'instinct migrateur du caribou en supposant que ces animaux doivent se réfugier dans la forêt pour s'abriter pendant l'hiver; cette explication ne peut s'appliquer au Caribou de Gaspé.



Au Mont Albert, la migration automnale a lieu en septembre et octobre. Quelques individus commencent à arriver après le milieu d'août, mais le plus gros du troupeau n'atteint pas le sommet avant la deuxième semaine d'octobre. (Figure 3). Cette migration se produit un peu plus tard sur le Mont Jacques-Cartier, probablement à cause de la topographie. Comme nous l'avons mentionné déjà, le Mont Albert est plutôt plat et abrupt sur trois de ses quatre côtés, de sorte que le caribou doit se trouver ou bien

dans la forêt subalpine ou bien sur le sommet de la montagne, tandis qu'au Mont Jacques-Cartier il existe plusieurs dépressions recouvertes d'une taïga très attrayante pour le caribou. Il se peut que plusieurs individus s'y attardent à l'automne. Le caribou migre individuellement ou par petits groupes de deux, trois ou quatre. Généralement, les premiers groupes qui se retrouvent sur les terrains d'accouplement sont des femelles et des jeunes mâles, mais les mâles adultes ne se font pas attendre longtemps. En atteignant le sommet, les caribous se réunissent en hardes et ils demeurent groupés ainsi tout le temps de leur séjour sur la montagne. Nous reviendrons plus tard sur le comportement des individus pendant cette période.

La migration du printemps n'est pas aussi bien réglée cependant, et le climat semble être le facteur décisif. La grande altitude et l'absence d'arbres empêchent toute accumulation de neige sur ces sommets, de sorte que la nourriture sur le sol est facilement accessible, ce jusqu'à ce qu'il se forme de la glace. Si la température est assez douce et que les pluies sont fréquentes à la fin de l'automne et au début de l'hiver, il se forme une épaisse couche de glace sur le sol et il devient très difficile pour le caribou d'atteindre ses lichens préférés; dans ces conditions, la migration descendante a lieu à la fin de décembre ou même avant. Si au contraire, l'hiver est froid et que toutes les précipitations tombent sous forme de neige, le caribou pourra demeurer sur la montagne jusqu'au coup de chaleur du printemps alors qu'il se formera de la glace. Au cours de l'hiver 1953-54, par exemple, la température s'est élevée de plusieurs degrés pendant la deuxième semaine de février, et le caribou est descendu des montagnes la semaine suivante. Lors d'une excursion sur le Mont Jacques-Cartier le 15 janvier 1954, nous avons pu observer 206 caribous, mais il n'en restait que 154 le 15 février et pas un seul le 10 mars. Sur le Mont Jacques-Cartier, le 15 janvier, le sol était à peine recouvert de trois pouces de neige quand on en trouvait environ quatre pieds dans la forêt subalpine.

Les routes de migration ne sont pas très bien définies, mais elles sont faciles à observer au Mont Albert à cause de la topo-

graphie. Le caribou suit habituellement le chemin le plus facile et sur le Mont Albert, il utilise les quatre voies d'accès les plus faciles. Chaque automne, durant la première moitié de septembre, on peut observer quelques caribous traversant le Lac Caspédia à la nage, venant de l'ouest et se dirigeant vers le Mont Albert. Ce sont les seules observations directes que nous ayons pu faire pendant la migration. D'après M. Bert Eden de Gaspé, les pistes indiquent que le caribou hivernant sur la rivière Garland vient aussi de l'ouest, probablement des Shickshocks.

La migration descendante s'explique assez facilement, car le caribou doit déménager pour trouver sa pitance. Quant à la migration ascendante, étant donné qu'elle a lieu avant le rut et au moment où la végétation est encore luxuriante partout, il nous faut trouver une autre explication. Il semble bien que l'instinct grégaire soit la raison fondamentale. Tous les Ongulés grégaires que nous connaissons vivent dans des déserts, des prairies ou d'autres habitats sans végétation arborescente. Il se peut fort bien que pour assurer le succès de la reproduction, ces animaux aient besoin de grandes étendues où ils peuvent se voir mutuellement. Dans ce cas, la toundra du sommet de ces montagnes est facilement accessible et attrayante, et de plus le caribou y retrouve sa nourriture préférée. Il s'y rend donc pour se reproduire et il demeure tant qu'il peut s'y nourrir et que son instinct grégaire persiste. Il est intéressant de noter que des caribous sont souvent observés dans la forêt pendant la période d'accouplement, mais ces individus voyagent toujours seuls et ce sont de vieux mâles. Ceci pourrait expliquer pourquoi ils ne se rendent pas sur les montagnes, mais nous n'en avons pas la preuve.

À l'embouchure de la rivière Garland, près de Murdochville, on a vu hiverner des troupeaux de 300 à 400 individus. Ces caribous arrivent tard en hiver et ils semblent venir des montagnes de la Table.

Nous sommes portés à considérer les troupeaux du Mont Logan, du Mont Albert et des montagnes de la Table comme des entités plutôt indépendantes. Pour le prouver, il nous faudrait marquer un grand nombre d'individus, ce que nous souhaitons faire un jour.

Nourriture du caribou.

Nous n'avons recueilli aucune donnée quantitative sur la quantité consommée, ni sur l'accessibilité ou la rapidité de la nourriture. En été, les caribous sont dispersés et on les trouve dans le même habitat que l'original et le chevreuil, ce qui rend impossible une étude de l'effet du caribou sur la végétation. A l'automne, sur le Mont Albert, des observations longues et pénibles n'ont pas fourni plus de renseignements. Quand il se nourrit, le caribou marche lentement et il promène son museau au ras du sol constamment, pigeant ici et là. Plus tard, quand il y a un peu de neige sur le sol, le caribou donne un coup de patte dans la neige, choisit quelques fragments de plantes et va répéter son manège un peu plus loin. Il ne nous fut jamais possible de déduire ce qui avait été mangé de ce qui restait sur le sol. Le nombre d'espèces végétales présentes rétrécit cependant le domaine des possibilités. Nous avons remarqué qu'au début de l'automne, le caribou broute surtout dans les prairies à *Carex* et les tourbières à Sphaigne. Avec l'arrivée de la neige et des premières gelées, le caribou se nourrit surtout dans les endroits secs à travers les pierres cassées et renversées où abondent les lichens, les mousses, les saules et le bouleau nain.

Manweiler (1938), travaillant dans le nord du Minnesota, nous donne une liste indiquant les préférences du Caribou des bois en mars et avril, alors que ces animaux se trouvent dans les bas-fonds d'épinettes noires:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. <i>Cladonia rangiferina</i> | 11. <i>Chamaedaphne calyculata</i> |
| 2. <i>Cladonia uncialis</i> | 12. <i>Andromeda glaucophylla</i> |
| 3. <i>Cladonia alpestris</i> | 13. <i>Betula glandulosa</i> |
| 4. <i>Usnea barbatus</i> var. <i>hirsuta</i> | 14. <i>Gramineae</i> |
| 5. <i>Pamelia physodes</i> | 15. <i>Betula primula</i> |
| 6. <i>Hypnum schreberi</i> | 16. <i>Linnaea borealis</i> |
| 7. <i>Evernia prunastri</i> | 17. <i>Fragaria vesca</i> |
| 8. <i>Peltigera aptosa</i> | 18. <i>Salix cordata</i> |
| 9. <i>Aulocomium palustre</i> | 19. <i>Cornus stolonifera</i> |
| 10. <i>Populus tremuloides</i> | |

Manweiler n'indique pas comment il est arrivé à dresser cette liste, mais nous notons que les neuf premières plantes préférées sont des mousses et des lichens, et que le saule et le cornouiller sont tout au bas de la liste.

De Vos (1948) a fait une étude superficielle de la nourriture du caribou en hiver au lac Nipigon en Ontario, et durant l'été 1953, il a visité les îles Slate, au nord du lac Supérieur, dans le même but. Il a constaté une forte utilisation des lichens et surtout d'*Usnea* dans les îles Slate. Les autres espèces que le caribou semblait affectionner étaient surtout les peupliers, la hart rouge, la plaine bâtarde (*Acer spicatum*), le café du diable (*Hamamelis virginiana*), les bouleaux, les épilobes, la salsepareille et *Aster macrophyllus*. Le sapin baumier et le cèdre de même que les autres étaient complètement laissés de côté par le caribou.

Le 12 janvier 1954, nous visitâmes le lac au Diable, près du Mont Albert, avec l'intention de suivre des pistes de caribous et de prendre note de ce qui avait été mangé de chaque côté du sentier. Dans trois pieds de neige, nous avons trouvé les pistes de cinq caribous et nous les avons suivies sur une distance d'un mille. Les lichens sur les arbres morts ou renversés étaient tous mangés et de même, aucune broutille de cornouiller stolonifère n'avait été négligée. Quelques tiges de jeunes érables rouges avaient été coupées mais d'autres avaient été laissées. *Usnea*, partout où il était accessible le long du sentier, avait été brouté. En plusieurs endroits, des brindilles de mélèze étaient coupées, mais il en restait tellement sur la neige qu'il est douteux que le caribou en ait consommé.

En juillet 1954, nous sommes retournés au lac au Diable. Il était évident que partout où il se trouvait, *Cladonia* avait été utilisé en grande partie. Des tas d'excréments d'orignal et de caribou couvraient le sol en plusieurs endroits, indiquant que ces deux espèces se retrouvent ensemble dans les cantonnements d'hiver.

La chasse au caribou étant défendue, nous n'avons pu examiner de contenu stomacal. Nous avons prélevé un échantillon provenant du rumen du seul caribou que nous ayons sacrifié, mais la digestion était déjà trop avancée pour nous permettre d'y identifier quoi que ce soit.

Il semble bien que la diète du caribou ne varie pas beaucoup d'un endroit à l'autre, probablement parce que le nombre d'espèces végétales ne varie pas beaucoup dans ce genre d'habitat. Que ce soit au Minnesota, en Ontario, à Terre-Neuve ou dans le Québec, la diète en hiver est restreinte aux quelques espèces accessibles, mais en été cette diète est beaucoup plus variée. Riis (1938), affirme que le caribou voyage tellement qu'il ne peut mourir de faim. Cette affirmation est vraie en autant que le caribou a un territoire suffisamment grand à couvrir en hiver et que l'énergie dépensée en marchant soit compensée par une quantité suffisante de nourriture.

RÉFÉRENCES

- BANFIELD, A. W. F. 1951. *The barren-ground caribou*. Dept. Resources and Development, Canada.
- CANFIELD, R. H. 1941. Application of the line-interception method in sampling range vegetation. *Jour. Forestry*, 39: 388-394.
- DANSEREAU, P. 1950. Flora and vegetation of the Gaspé Peninsula. *Wild Flower*, 26 (2): 26-40.
- DE VOS, A. 1948. Preliminary report on the winter food habits of woodland caribou. *Personal communication*.
1953. Report on a trip to the Slate Islands, July 1953. *Personal communication*.
- DUGMORE, R. 1913. *The Romance of the Newfoundland caribou*. Philadelphia, L.B. Lippincott Co. 191 pp.
- HANSON, C.H. 1952. Importance and development of the Reindeer Industry in Alaska. *J. Range Mgt.*, 5 (4): 243-251.
- LEOPOLD A.S. and F.F. DARLING, 1953. *Wildlife in Alaska*. New York, Ronald Press Co. 129 pp.
- MANWEILER, J. 1938. Woodland caribou study in northern Minnesota. *Parks and Recreation*, 22: 74-78.
- MURIE, O.J. 1951. The Elk of North America. *Stackpole Co. and Wildlife Mgt. Institute*, 376 pp.
- RIIS, P.B. 1938. Woodland caribou and time. *Parks and Recreation*, 21 (10, 11, 12), 22 (1).

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME LXXXIII

1956

SUJETS TRAITÉS

A

Aperçu météorologique du mois de janvier 1956.— *L.-C. Larose*..... 102

C

Carex hybrides (Étude sur quelques plantes américaines IV.)—*abbé Ernest Lepage*..... 105-117
 Caribou de Gaspé (Le).— *Gaston Moisan*..... 225-257
 Considérations générales sur les problèmes des dépositaires de matériel type entomologique.— *Noël M. Comeau*..... 66

D

Département de Géologie (Publication du)..... 256

G

Gardiennage de matériel type en Entomologie.— *Noël-M. Comeau*..... 72

I

Insectes dans la destinée des nations (Le rôle des).— *Dr Marston Bates*..... 250

L

Liste des noms d'auteurs et de leurs travaux publiés dans les volumes 1 à 82 inclusivement (1868-1955) du bulletin « Le Naturaliste Canadien »..... 1

M

Matériel type entomologique (Considérations générales sur les problèmes des dépositaires de).— *Noël-M. Comeau*..... 72
 Matériel type entomologique (Gardiennage de).— *Noël-M. Comeau*..... 72
 Mouche (À quelle distance une mouche peut-elle voler?).— *Dale W. Jenkins*..... 95

O

Oies blanches (Taxonomie des).— *Louis Lemieux*..... 61

P

Plantes américaines IV.— Carex hybrides (Étude sur quelques).— *abbé Ernest Lepage*..... 105-117

Q

Quebec city (Geology near).— *F. F. Osborne*..... 157

R

Revue des livres..... 86-104
 Revue des livres.— *Yves Desmarais*.....
 Revue des livres.— *Jean-Louis Tremblay*..... 235
 Shad (*Alosa sapidissima*) tagged in Quebec (Distant recaptures of).— *Vadim D. Vladykov*..... 235
 Stephanodiscus binderanus à la flore diatomique de l'Amérique du Nord (Addition du).— *Jules Brunel*..... 89

T

Taxonomie des oies blanches.— *Louis Lemieux*..... 61

V

Vivianite près de Québec.— *René Bureau*..... 257

COLLABORATEURS

B

| | |
|---|-----|
| BATES, DR MARSTON | |
| Le rôle des insectes dans la destinée des nations..... | 250 |
| BRUNEL, JULES | |
| Addition du <i>Stephanodiscus binderanus</i> à la flore diatomique de l'Amérique du Nord..... | 89 |
| BUREAU, RENÉ | |
| Vivianite près de Québec..... | 257 |

C

| | |
|---|----|
| COMEAU, NOËL-M. | |
| Considérations générales sur les problèmes des dépositaires de matériel type entomologique..... | 66 |
| Gardiennage de matériel type en Entomologie..... | 72 |

D

| | |
|-----------------------|--|
| DESMARAIS, YVES | |
| Revue des livres..... | |

J

| | |
|--|----|
| JENKINS, DALE, W. | |
| A quelle distance une mouche peut-elle voler?..... | 95 |

L

| | |
|---|---------|
| LAROSE, L.-C. | |
| Aperçu météorologique du mois de janvier 1956..... | 102 |
| LEMIEUX, LOUIS | |
| Taxonomie des oies blanches..... | 61 |
| LEPAGE, ABBÉ ERNEST | |
| Étude sur quelques plantes américaines IV.— <i>Carex</i> hybrides.... | 105-117 |

M

| | |
|---|-----|
| MOISAN, GASTON | |
| Le Caribou de Gaspé. I. Histoire et distribution..... | 225 |
| Le Caribou de Gaspé. II..... | 257 |

O

| | |
|-------------------------------|-----|
| OSBORNE, F.F. | |
| Geology near Quebec city..... | 157 |

T

| | |
|-----------------------|-----|
| TREMBLAY, JEAN-LOUIS | |
| Revue des livres..... | 235 |

V

| | |
|---|-----|
| VLADYKOV, VADIM D. | |
| Distant recaptures of Shad (<i>Alosa sapidissima</i>) tagged in Quebec..... | 235 |

NOMS DES FAMILLES, DES GENRES ET DES ESPÈCES CITÉS
DANS LE VOLUME LXXXIII

| A | | |
|--|---------|--|
| <i>Acer spicatum</i> | 272 | <i>Carex aquatilis</i> var. <i>stans</i> . . . 129-131-132-148-151-153 |
| <i>Adiantum pedatum</i> | 266 | “ “ <i>Bigelowii</i> 121-130 |
| <i>Agropyron trachycaulum</i> | 266 | “ “ <i>carex</i> 130 |
| <i>Alectoria ochroleuca</i> | 263 | “ “ <i>crinita</i> var. <i>gy-</i> |
| <i>Alnus crispa</i> | 266 | “ “ <i>nandra</i> 122 |
| <i>Anacharis canadensis</i> | 94 | “ “ <i>paleacea</i> 133 |
| <i>Anas nivalis</i> | 62 | “ “ <i>recta</i> 126 |
| <i>Andromeda glaucophylla</i> | 262-272 | “ “ <i>rigida</i> 121 |
| <i>Anser coerulescens atlanticus</i> | 64 | “ “ <i>salina</i> 125-129-152 |
| “ “ <i>coerulescens</i> | 64 | “ “ var. <i>katte-</i> |
| “ <i>hyperborens</i> | 62 | “ “ <i>gatensis</i> 125 |
| <i>Arctostaphylos Uva-ursi</i> | 266 | “ “ <i>dofilipendula</i> 124 |
| <i>Armeria labradorica</i> | 262 | “ “ <i>subspathacea</i> 130 |
| “ <i>maritima</i> | 266 | “ <i>arctophila</i> 137 |
| <i>Arnica mollis</i> | 262 | “ <i>Bigelowii</i> 106-120-121-123-132-133-135-155-263-266 |
| <i>Arthemisia borealis</i> | 266 | “ <i>Buxbaumii</i> 137-139-155 |
| <i>Aster macrophyllus</i> | 272 | “ <i>concolor</i> 135 |
| <i>Aulocomium palustre</i> | 272 | “ <i>consimilis</i> 121 |
| | | “ <i>crinita</i> 122-123-142 |
| | | “ <i>crinitoides</i> 122-154 |
| | | “ <i>Dumanii</i> 143-144-154 |
| | | “ <i>exsalina</i> 133-155 |
| | | “ <i>flavicans</i> 130-155 |
| | | “ <i>Grahamii</i> 109-118-119 |
| | | “ <i>Grantii</i> 125-127-129-155-156 |
| | | “ <i>Goodenoughii</i> <i>Salina</i> 146 |
| | | “ <i>halophila</i> 127-129-131 |
| | | “ <i>Haydenii</i> 121 |
| | | “ <i>Hindsii</i> 105-115-116-155 |
| | | “ <i>hybrides</i> 117 |
| | | “ <i>laevirostris</i> 115 |
| | | “ <i>lagopina</i> 262-266 |
| | | “ <i>lanceata</i> 131 |
| | | “ <i>limosa</i> 107-139 |
| | | “ <i>limula</i> 120-121-155 |
| | | “ <i>lugens</i> 121 |
| | | “ <i>mainensis</i> 109-117-119-120 |
| | | “ <i>maritima salina</i> 141 |
| | | “ “ var. <i>kat-</i> |
| | | “ “ <i>tegatensis</i> 124 |
| | | “ “ <i>ssp cuspidata</i> |
| | | “ “ <i>var. katte-</i> |
| | | “ “ <i>gatensis</i> 141 |

| B | |
|-------------------------------------|---------|
| <i>Betula glandulosa</i> | 272-272 |
| “ “ var. <i>rotundi-</i> | |
| “ <i>folia</i> | 266 |
| “ <i>minor</i> | 266 |
| “ <i>primula</i> | 272 |
| <i>Butomus umbellatus</i> | 94 |

| C | |
|---|---|
| <i>Calamagrostis</i> | 266 |
| <i>Caloplaca elegans</i> | 263 |
| <i>Carex</i> | 105-111-116 |
| “ <i>ampullacea vesicaria</i> | 117 |
| “ <i>anticostensis</i> | 105-108-111-112-117-119-120-155 |
| “ “ <i>inflator</i> | 113 |
| “ “ <i>longidens</i> | 110 |
| “ “ <i>minor</i> | 111 |
| “ <i>aquatilis</i> | 106-107-120-121-122-123-125-126-127-130-131-132-135-151-152-156 |
| “ “ var. <i>altior</i> | 127 |
| “ “ var. <i>epigeios</i> | 152 |
| “ “ var. <i>minor</i> | 126 |

| | | | |
|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|
| " membranacea | 115 | Carex rostrata var. anticosten- | |
| " mendica | 147-154 | sis | 108-109 |
| " miliaris | 111-113-117 | " " var. rostrata | 110-113 |
| " " var. aurea | 117-118- | " " var. utriculata | |
| | 119 | 110-111-113-115 | |
| " " var. major | 110-111- | " " saxatilis var. mi- | |
| | 113-119 | liaris | 111 |
| " " var. miliaris | 110 | " " vesicaria | 117 |
| " " rostrata | 111 | " rotundata | 118 |
| " " " var. utri- | | " salina | 106-107-127-129- |
| culata | 110 | 130-136-145-146-147- | |
| " " vesicaria | 118 | 148-149-150-153 | |
| " " " var. jeju- | | " " var. kattegatensis | |
| na | 119 | 142-146-147 | |
| " " " var. mo- | | " " var. pseudofilipen- | |
| nile | 119 | dula | 124 |
| " " " var. Raec- | | " " var. subspathacea | 153 |
| ana | 119 | " saxatilis | 109 |
| " monile miliaris | 119 | " " var. major | 111 |
| " neartica | 134 | " " var. miliaris | 118 |
| " neofilipendula | 123-125- | " " " " vesi- | |
| | 133-155 | caria | |
| " neopaleacea | 137-155 | 118-119 | |
| " nigra | 146-147 | " " " rhomalea | 118 |
| " Oneillii | 105-115-116-155 | " Saxenii | 124-125-141-156 |
| " paleacea | 106-107-123-125- | " scirpoidea | 266 |
| | 132-133-137-138-139- | " Soerenenii | 145 |
| | 141-142-143-155 | " stans | 127-131-134-135- |
| " " recta | 124 | 148-152-153-154 | |
| " Pannewitziana | 117-154 | " " f. depauperata | 136 |
| " persalina | 148-150-154 | " " subspathacea | 150 |
| " physocarpa | 111-113- | " stansalina | 150-152-156 |
| | 114-115 | " stenolepis | 109 |
| " " rostrata | 115 | " stricta var. strictior | 126-130 |
| " physocarpoides | 113-115 | " stylosa | 121 |
| Carex pulla | 118 | " " var. nigritella | 132 |
| " Raena | 118 | " sublimosa | 139-140-155 |
| " Ramenskii | 150 | " subreducta | 135-149-156 |
| " rariflora | 145-146 | " subsalina | 127-130-152-155 |
| " recta | 106-107-123-125- | " subspathacea | 106-107-135- |
| | 126-127-129-141-142- | 136-143-145-148- | |
| | 146-147-148-156 | 149-153-156 | |
| " reducta | 150 | " " var. reducta | |
| " rigida | 121 | 137-149 | |
| " " var. inferalpina | 152 | " substans | 152 |
| " " subspathacea | 137 | " substricta | 126 |
| " rostrata | 105-109-113-114- | " supergoodenoughii | 146-154 |
| | 115-116-155 | " ungavensis | 132-133-134 |
| | | " utriculata | 115 |

| | | | |
|---|-----------------|--|--|
| <i>Carex vesicaria</i> | 109-117-118-119 | | |
| “ “ vsr. <i>alpigena</i> | 109 | | |
| “ “ var. <i>Grahamii</i> | 108-109-118 | | |
| “ “ “ <i>jejuna</i> | 118-119 | | |
| <i>Cassiope</i> | 266 | | F |
| <i>Castilleja septentrionalis</i> var. <i>pal-</i> <i>lida</i> | 263 | | |
| <i>Cerastium arvense</i> | 266 | | |
| <i>Cetraria glauca</i> | 263-266 | | <i>Festuca</i> 266 |
| “ <i>islandica</i> | 263-266 | | “ <i>scabrella</i> 266 |
| “ <i>nivalis</i> | 263-266 | | <i>Fragaria vesca</i> 272 |
| “ <i>telesii</i> | 263 | | |
| <i>Chamaedaphne calyculata</i> | 272 | | H |
| <i>Chen atlantica</i> | 63 | | <i>Hamamelis virginiana</i> 272 |
| “ <i>hyperborea</i> | 61-62 | | <i>Heracleum lanatum</i> 263 |
| “ “ <i>atlantica</i> | 63 | | <i>Hypnum schreberi</i> 272 |
| “ “ <i>hyperborea</i> | 63 | | |
| “ <i>hyperboreus nivalis</i> | 62 | | I |
| <i>Cintractia</i> | 127 | | <i>Ichneumon vancouveriensis</i> 70 |
| <i>Cladonia</i> | 266-272 | | |
| “ <i>alpestris</i> | 263-266-272 | | J |
| “ <i>amaurocraea</i> | 263 | | <i>Juncus trifidus</i> 266 |
| “ <i>coccifera</i> | 263-266 | | <i>Juniperus communis</i> 266 |
| “ <i>crispata</i> | 263 | | |
| “ <i>gracilis</i> | 263 | | K |
| “ <i>rangiferina</i> | 263-266-272 | | <i>Kalmia polifolia</i> 262-266 |
| “ <i>uncialis</i> | 262-266-272 | | |
| <i>Cornus stolonifera</i> | 272 | | L |
| <i>Cryptocarpaceae</i> | 107-132-141-154 | | <i>Larix laricina</i> 266 |
| <i>Cyperacées</i> | 116 | | <i>Ledum</i> 266 |
| <i>Cyperus</i> | 116 | | “ <i>groenlandicum</i> 262-266 |
| | | | <i>Limosae</i> 107 |
| | | | <i>Linnaea borealis</i> 272 |
| | | | <i>Lynchnis alpina</i> 266 |
| | | | “ “ var. <i>americana</i> .. 262 |
| | | | |
| | | | M |
| <i>Danthonia intermedia</i> | 266 | | <i>Megachile vancouveriensis</i> 70 |
| <i>Deschampsia caespitosa</i> | 266 | | <i>Melosira binderana</i> 90 |
| <i>Diapensia lapponica</i> | 262-266 | | |
| <i>Drosera rotundifolia</i> var. <i>comosa</i> | 262 | | |
| | | | N |
| | | | <i>Nephroma articum</i> 263 |
| | | | |
| | | | O |
| <i>Empetrum</i> | 266 | | <i>Ochrolochia frigida grimmiae</i> 263 |
| “ <i>nigrum</i> | 262-266 | | |
| <i>Epilobium alpinum</i> | 262 | | |
| <i>Eriophorum russeolum</i> | 262-266 | | |
| <i>Euxorides vancouveriensis</i> | 70 | | |
| <i>Evernia prunastri</i> | 272 | | |

| | | | |
|---------------------------|-------------|---------------------------------|---------|
| P | | Silene acaulis..... | 262-266 |
| Pamelia centrifuga..... | 263 | Sphagnum..... | 262 |
| “ physodes..... | 272 | Stephanodiscus..... | 90 |
| Peltigera aptosa..... | 272 | “ astraea..... | 93 |
| Phleum alpinum..... | 262 | “ binderamus..... | 89 |
| Phyllodoce coerulea..... | 266 | “ hantzschii..... | 93 |
| Physcia melops..... | 263 | “ niagarea..... | 93 |
| Picea glauca..... | 266 | Stereocaulon evolutoides..... | 263 |
| “ mariana..... | 266 | T | |
| Populus tremuloides..... | 272 | Thamnia vermicularis.... | 263-266 |
| R | | U | |
| Rhizocarpon geographicum | 262-263-266 | Umbilicaria hyperborea..... | 263 |
| Rhacomitrium lanuginosum. | 262-266 | Usnea..... | 272 |
| Rhododendron lapponicum. | 262-266 | “ barbatus var. hirsuta.... | 272 |
| S | | V | |
| Salix..... | 107 | Vaccinium..... | 266 |
| “ arctica..... | 266 | “ uliginosum..... | 266 |
| “ brachycarpa..... | 266 | Vaccinium uliginosum var. alpi- | |
| “ cordata..... | 272 | num..... | 262 |
| “ Uva-ursi..... | 262-266 | Veronica unalaschensis..... | 262 |
| Scirpus caespitosus..... | 266 | Viola palustris..... | 262 |
| “ “ var. callosus. | 262 | | |