

# RG 106

LES ILES DE LA MADELEINE

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



*License*

Cette première page a été ajoutée  
au document et ne fait pas partie du  
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 

PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

RENÉ LÉVESQUE, ministre

P.-E. AUGER, sous-ministre

SERVICE D'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

H.W. McGerrigle, chef

---

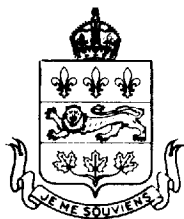
---

RAPPORT GÉOLOGIQUE 106

# LES ILES DE LA MADELEINE

par

Roland Sanschagrin



QUÉBEC

1964

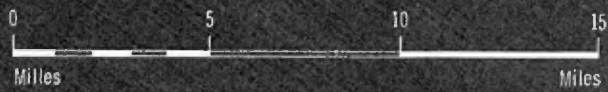
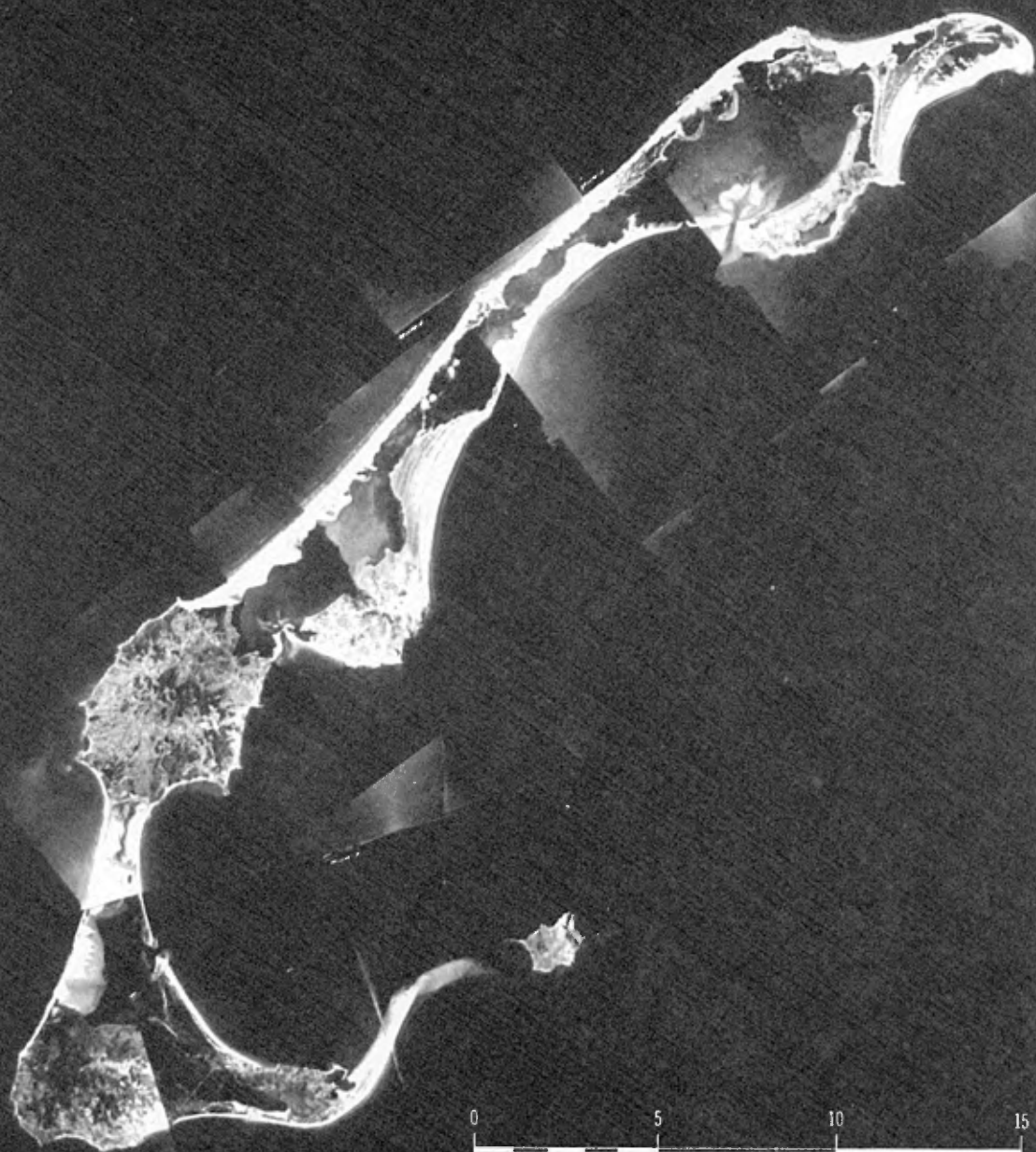


Photo mosaïque des îles de la Madeleine.

## Table des Matières

	<u>Page</u>
Introduction .....	1
Historique .....	1
Nomenclature .....	2
Communications maritimes et aériennes .....	3
Travaux antérieurs .....	3
Travail sur le terrain .....	4
Physiographie .....	4
Topographie .....	5
Dynamisme des dunes .....	9
Géologie générale .....	13
Tableau des formations .....	14
Formation de Havre-aux-Maisons .....	15
Membre de Cap Adèle .....	15
Roches volcaniques .....	15
Roches sédimentaires .....	20
Epaisseur .....	25
Paléontologie .....	25
Structure .....	30
Membre de Bassin-aux-Huîtres .....	31
Paléontologie .....	35
Formation de Cap-aux-Meules .....	38
Relations entre les grès gris et les grès rouges .....	38
Coupes types .....	44
Couleurs rouge et gris-vert des grès .....	45
Age et corrélation .....	45
Pléistocène .....	49
Géologie Economique .....	50
Manganèse .....	50
Gypse .....	51
Sables .....	54
Gaz naturel et pétrole .....	55
Bibliographie .....	56
Index Alphabétique .....	58

## Tableaux

	<u>Page</u>
No 1 Analyses spectrographiques de roches volcaniques de la formation de Havre-aux-Maisons .....	16
No 2 Analyses chimiques et composition du gypse .....	52
No 3 Compositions hypothétiques calculées d'après les analyses chimiques .....	53

## Carte

Carte géologique des îles de la Madeleine (en pochette) No 1482

## Figures

Fig. 1 - Esquisse de l'île de Havre-Aubert (Amherst) 1911	10
Fig. 2 - " " " " " " " 1941	11
Fig. 3 - " " " " " " " 1955	12
Fig. 4 - Coupe montrant la structure du membre de Bassin-aux-Huîtres de la formation de Havre-aux-Maisons.	32
Fig. 5 - Granulométrie des sables de dunes.	54

## Planches

	<u>Page</u>
Frontispice - Photo mosaïque des îles de la Madeleine.	
I - Topographie des buttes: vue vers le sud-ouest prise de l'anse à Damase, île du Havre-aux-Maisons (Alright).	6
II - Topographie de plaine: vue vers le sud-est, à l'anse à la Cabane, île du Havre-Aubert (Amherst).	7
III - Topographie des dunes: Dune du Nord, au nord de l'île au Loup.	17
IV - Brèche volcanique, formation de Havre-aux-Maisons; cap du Diable, île de l'Entrée.	19
V - Amas de gypse et de roche volcanique dans l'argilite: 1000 pieds au nord du cap Alright, île du Havre-aux-Maisons (Alright).	22
VI - Gypse lavé par la mer, id.	23
VII - Erosion marine dans le grès rouge à l'ouest du quai de la pointe Old Harry.	40
VIII - Erosion marine à Belle-Anse, île du Cap-aux-Meules.	41
IX - Erosion marine au Cap Rouge, île du Cap-aux-Meules.	42
X - Erosion marine à Belle-Anse, île du Cap-aux-Meules.	43
XI - Stratification entrecroisée au cap Alright, île du Havre-aux-Maisons (Alright).	46
XII - Discordance entre la formation de Havre-aux-Maisons et celle de Cap-aux-Meules à l'Anse à Damase, île du Havre-aux-Maisons (Alright).	47



## LES ILES DE LA MADELEINE

par

Roland Sanschagrin

### INTRODUCTION

L'archipel des îles de la Madeleine, formé d'une quinzaine d'îles et d'îlots, s'étend dans une direction nord-est sur une distance d'une soixantaine de milles au centre du golfe Saint-Laurent. D'après la carte marine du Service Hydrographique Canadien, ces îles sont toutes situées entre les longitudes ouest 61°08" et 62°13" et les latitudes nord 47°12" et 47°51". D'une superficie totale d'à peine 150 milles carrés, elles couronnent un haut fond beaucoup plus étendu.

Cap-aux-Meules, port commercial principal de l'archipel, est à quelque 90 milles de Terre-Neuve, 65 milles du Cap-Breton et de la pointe nord-est de l'île du Prince-Edouard, 135 milles de la péninsule gaspésienne et 115 milles de la pointe est de l'île Anticosti.

### Historique

C'est Jacques Cartier, le 25 juin 1534, qui découvre lors de son premier voyage dans le golfe un rocher escarpé où les oiseaux sont "aussi nombreux que l'herbe dans un pré". Il s'agit du Rocher aux Oiseaux actuel, premier signe de l'archipel pour qui arrive par le détroit de Belle-Isle. Il aborde ensuite l'île de Brion, qu'il nomme ainsi en l'honneur du premier amiral de France, Philippe Chabot, sieur de Brion.

A son second voyage, il passe de l'île de Brion aux rives sablonneuses de Grosse-île, du cap de l'Est, de l'île de l'Entrée et de la baie de Plaisance. Il nomme le tout "Les Araynes". C'est sous les noms de "Iles de Brion", ou "Les Araynes", ou encore "Ramée-Brion" que l'archipel est connu jusqu'à ce que François Doublet de Honfleur en reçoive la concession de la part de la Compagnie des Cent-Associés et lui donne en 1663 son nom actuel, en l'honneur de sa femme Madeleine Fontaine. Cette première tentative de colonisation et d'autres qui suivent restent sans lendemain. Les premiers vrais colons à s'établir sur les îles y viennent après la chute de Louisbourg et la dispersion des Acadiens de la région de Grand-Pré, et les Madelinots d'aujourd'hui sont fiers de cette ascendance acadienne. Après la capitulation de 1763, l'Angleterre annexe les îles de la Madeleine à Terre-Neuve, mais l'Acte de Québec les rattache de nouveau à la province de Québec. Elles font alors partie du comté de



Gaspé. En 1798, George III, voulant récompenser les services de son amiral Isaac Coffin dans la guerre de l'indépendance américaine, lui cède les îles de la Madeleine. Les îles sont sous la domination de ses agents pour plus d'un siècle. Ce n'est qu'en 1895 que le parlement de Québec émet une loi permettant aux Acadiens de devenir propriétaire de leurs terres et que les îles deviennent un comté distinct de la province. Les îles ont fait partie du diocèse de Charlottetown, île du Prince-Edouard, jusqu'en 1946, date où elles furent rattachées au diocèse de Gaspé. En matière de juridiction fédérale, ce n'est qu'en 1948 qu'elles ont été reconnues comme comté autonome.

#### Nomenclature

Après ce bref aperçu historique où l'on voit les influences françaises et anglaises se succédant depuis le début, il ne faut pas se surprendre si chacune de ces îles porte aujourd'hui plusieurs noms, parfois la traduction l'un de l'autre, parfois sous aucun rapport commun. Voici les principaux noms utilisés sur différentes cartes.

National Topographic Series Canada, 1956, 11 N/4, 11 N/5, etc...	Hydrographic map No 4451 1956	Cadastres du comté des îles de la Madeleine - 1941 et usage local
	North Bird	Rocher aux oiseaux
Bird Rocks	North Bird	Rocher Fou-de-Bassan
	South Bird	Rocher aux Margaux
Brion	Brion	Ile Brion
East Island	East Island	Ile de l'Est
Coffin Island	Coffin Island	Coffin Ile-de-la-Grande Entrée Ile Royale
Ile Boudreau	Oyster Island	Ile Boudreau
Grosse Ile	Grosse Ile	Grosse Ile Nord Grosse Ile Sud
Wolf Island	Wolf Island	Ile au Loup Ile de la Pointe- au-Loup
Alright Island	Alright Island	Ile Alright Ile du Havre-aux- Maisons

Ile aux Cochons		Ile aux Porcs
Grindstone Island	Grindstone Island	Ile Grindstone Ile du Cap-aux-Meules
Gull Island	Gull Island	Ile aux Goélands
Ile aux Oeufs	Egg Island	Ile aux Oeufs
Amherst Island	Amherst Island	Ile Amherst Ile du Havre-Aubert
Entry	Entry	Ile d'Entrée
	Deadman	Ile Le-Corps-Mort Ile Elézaz

Les noms utilisés par les Acadiens de l'archipel qui forment plus de 90 pour cent de la population sont les suivants: Ile de la Grande-Entrée (Coffin), île Boudreau, île du Cap-de l'Est, Grosse Ile, île de la Pointe-au-Loup (Wolf Island), île du Havre-aux-Maisons (Alright ou House Harbour), île du Cap-aux-Meules (Grindstone), île du Havre-Aubert (Amherst), Corps Mort (Deadman), et île d'Entrée. Dans ce travail, j'utiliserai donc les noms employés localement suivant la manière de faire de Monsieur L.-E. Hamelin, (1959).

#### Communications maritimes et aériennes

La Clarke Steamship Company fait le service entre l'archipel, les provinces maritimes et le Québec, de la mi-avril à la fin de décembre. Un bateau de la Coopérative de Transport Maritime et Aérien des Iles-de-la-Madeleine dessert aussi les îles de la mi-mars à la mi-janvier. Les avions quotidiens de la Maritimes Central Airways relient les îles à Moncton, N.B. et le service aérien de la compagnie Trans-Gaspésien Aérien Limitée fait la navette entre l'archipel et Gaspé.

#### Travaux antérieurs

Un grand nombre d'études ont été faites, surtout récemment, sur les îles de la Madeleine. Le lecteur aura avantage à consulter l'ouvrage de Monsieur Louis-Edmond Hamelin (1959) qui donne une bibliographie complète.

Mentionnons aussi l'ouvrage de P. Hubert (1926), celui de Noël Falaise (1954), l'étude de F.P. Shepard (1931) et les articles de L. Lauzier (1956-1957).

Depuis 1880, la géologie des îles a été étudiée par J. Richardson, (1881), J.M. Clarke (1910), F.J. Alcock (1941), W.A. Bell (1946) et C. Le Gallo (1952). R. Chalmers (1895), J.W. Goldthwait (1915), A.P. Coleman (1919), L.-E. Hamelin et B. Dumont (1958) se sont intéressés aux problèmes de la glaciation. J. Obalski (1903), W.F. Jennison (1911), L.J. Weeks (1940) et F.J. Alcock (1940) ont étudié les gisements de

manganèse et de gypse des îles. G.W. Waddington (1947 et 1948) a étudié l'utilisation possible des sables et du gypse. Les sols ont fait le sujet d'un travail de J.-E. Thériault et A. Scott (1938). Quant à l'étude des fossiles trouvés dans les formations rocheuses des îles, il faut remonter à Sir William Dawson (1878) qui étudia quelques spécimens rapportés par J. Richardson, ce qui lui permit d'assigner un âge Carbonifère inférieur. J.W. Beede (1910) identifie par la suite d'autres spécimens rapportés par J.M. Clarke et corrobore l'âge donné par Sir William Dawson.

#### Travail sur le terrain

Au cours de l'été de 1960, nous avons fait un relevé de la géologie des îles de la Madeleine. Nous avons à notre disposition des photographies aériennes de l'A.R.C. à l'échelle de 1/4 de mille au pouce, des cartes au 50,000ème du ministère des Mines et Relevés Techniques d'Ottawa, agrandies à la même échelle que les photographies aériennes.

Nous avons visité les affleurements de chacune des îles de l'archipel et plus spécialement les coupes en bordure de la mer. Là où les affleurements étaient rares à l'intérieur des îles, nous avons examiné les puits ou recueilli des renseignements de la part de ceux qui les avaient creusés, surtout dans les zones de contact entre les argilites de la formation de Havre-aux-Maisons et les grès rouges susjacentes de la formation de Cap-aux-Meules. Ces renseignements nous ont permis de nous rendre compte que beaucoup de terrains peu propices à la culture reposaient sur les argilites.

#### Remerciements

Nous remercions vivement le Dr W.A. Bell qui nous offrit généreusement la carte géologique des îles qu'il avait dressée pour lui-même. De plus, le Dr Bell nous aida dans l'identification des fossiles et dans les interprétations stratigraphiques.

Messieurs Michel Moreau, Guy Asselin et André Lafrance nous ont assisté dans ce travail. Sans leur aide et celle de plusieurs pêcheurs qui nous ont piloté avec grande habileté le long des côtes là où il était impossible de marcher, ce travail n'aurait pu être exécuté.

#### PHYSIOGRAPHIE

L.J. Weeks (1957, p. 126) situe les îles de la Madeleine dans les terres basses du Nouveau-Brunswick. "Ces terres basses ainsi que celles de l'île du Prince-Edouard et des îles de la Madeleine ne forment qu'une seule unité physiographique ... Le sous-sol de ces terres

basses est formé de roches carbonifères dans lesquelles, surtout aux îles de la Madeleine, de petites intrusions ont donné lieu à la formation de collines assez considérables."(1)

L'archipel des îles de la Madeleine est formé d'un groupe de sept îles principales, reliées ensemble par des flèches de sable ou tombolos. Il a la forme d'un hameçon et s'étend sur une distance de quelque quarante milles à vol d'oiseau suivant une direction N.45°E. Les îles sont, du sud-ouest au nord-est: l'île du Havre-Aubert (Amherst), l'île du Cap-aux-Meules, l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), l'île au Loup, la Grosse-île, l'île de l'Est et l'île de la Grande-Entrée (Coffin).

En plus de ces sept îles qui strictement n'en forment qu'une, il y en a plusieurs qui sont séparées du groupe principal. D'abord, dans la région sud, le Corps Mort, à dix milles à l'ouest de l'île du Havre-Aubert (Amherst), et l'île de l'Entrée à six milles au nord-est. Dans la région nord, l'île de Brion, à treize milles au nord de Grosse-île, et le Rocher aux Oiseaux, à vingt milles au nord-est. En plus de ces quatre îles de quelque importance, on compte toute une série de rochers, vestiges d'érosion marine, à la périphérie des îles principales, ou dans les lagunes séparant ces îles. L'île aux Goélands et les îlots environnants près de l'Etang-du-Nord sur la côte sud-ouest de l'île du Cap-aux-Meules, l'île Rouge et l'île aux Cochons à l'entrée de la lagune du Havre-aux-Maisons, l'île Shag à l'est de la Dune du Sud sont quelques exemples de ces îlots-rochers. Sur la plateforme supportant les îles, en moins de vingt brasses de profondeur on trouve toute une série de hauts-fonds et de récifs; dangers permanents pour la navigation maritime mais en même temps un milieu très fécond de vie marine.

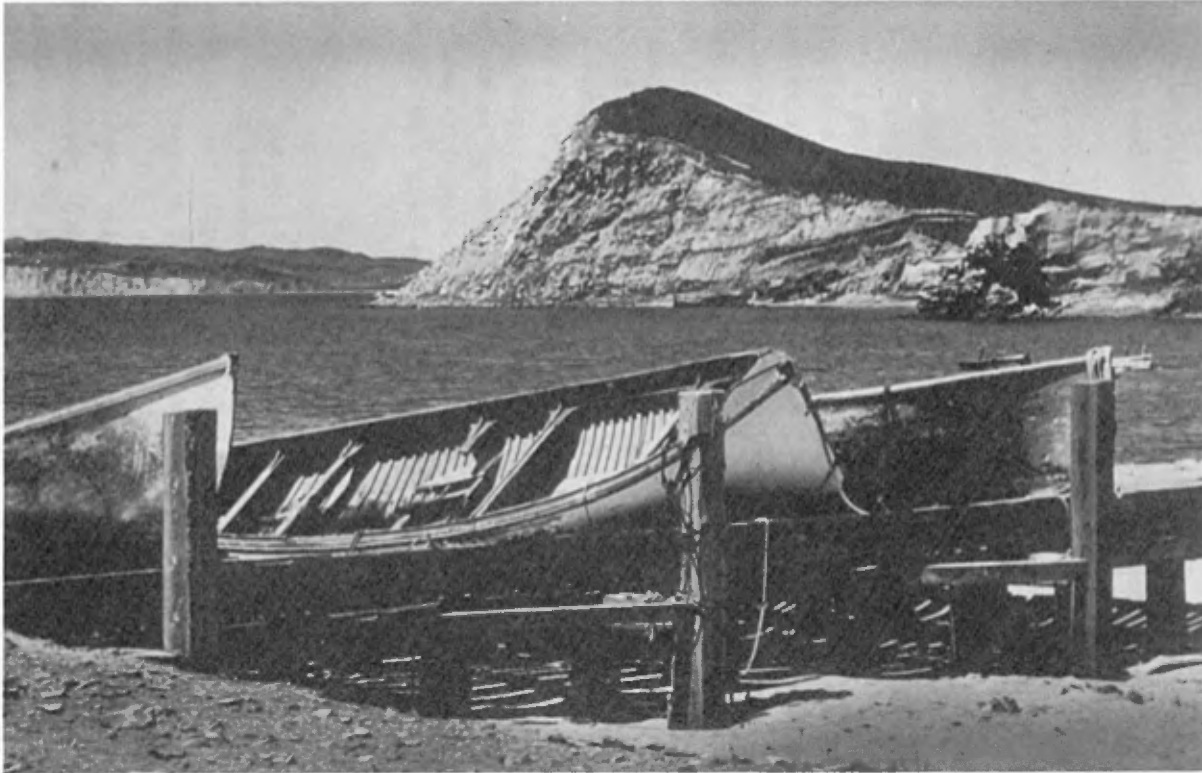
#### TOPOGRAPHIE

Les quatre îles principales de la partie sud: l'île du Havre-Aubert (Amherst), de l'Entrée, du Cap-aux-Meules et du Havre-aux-Maisons (Alright) ont toutes une topographie similaire. Le noyau central de l'île, formé de multiples collines arrondies, est fait en partie de roches volcaniques. Ces roches, plus résistantes à l'érosion que les argilites qui les accompagnent ou les grès qui les entourent, sont recouvertes de quelques pieds de régolite et de sol très peu propice à l'agriculture. Le point le plus élevé des îles, à 559 pieds au-dessus du niveau de la mer, est à l'île de l'Entrée. Le noyau de l'île du Havre-Aubert (Amherst) s'élève à 477 pieds et celui de l'île du Cap-aux-Meules à 532 pieds; la région du chemin des buttes sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) est à la cote 362. Comme ces collines ou buttes sont rarement

---

(1) Traduction du texte anglais.

Planche I



Topographie des buttes  
Vue vers le sud-ouest prise de l'anse à Damase,  
île du Havre-aux-Maisons (Alright).

Planche II



Topographie de plaine  
Vue vers le sud-est prise de l'anse à la Cabane,  
île du Havre-Aubert. (Amherst)

éloignées de la mer de plus d'un mille, c'est donc dire qu'elles donnent aux îles un aspect montagneux pour celui qui s'en approche par la mer. Certaines de ces buttes ont reçu un nom particulier. Sur l'île du Havre-Aubert (Amherst) par exemple, on appelle "La Montagne" la région haute du sud-ouest de l'île, et "Les Demoiselles" les deux buttes jumelles situées près du village. J.M. Clarke (1910) a suggéré de généraliser ce terme de "Demoiselles" pour signifier toutes les collines des îles. Les insulaires cependant emploient le terme "butte" pour les autres collines.

Sur le flanc de ces buttes, la topographie est généralement ondulée et marquée de plusieurs dépressions soudaines, en forme d'entonnoir. Ces dépressions, profondes de 10 à 100 pieds, sont généralement à sec mais, ici et là, elles sont remplies par de petits lacs. Le sous-sol est fait d'argilites et de siltstones ainsi que de calcaires et de gypses. Le gypse facilement soluble est à l'origine des entonnoirs (sink-holes). Il affleure souvent dans les dépressions.

En outre de cette topographie de buttes et d'entonnoirs, on observe une sorte de plaine à quelques dizaines de pieds au-dessus du niveau de la mer, très légèrement ondulée, et s'étendant sur tout le reste des îles. Cette plaine est recouverte d'un sol sablonneux propice à l'agriculture. Elle s'est formée sur un sous-sol de grès mal consolidé et friable. Ce grès de couleur rouge apparaît un peu partout dans les escarpements des rivages et les coupes le long des routes. Ici et là, quelques collines assez prononcées s'élèvent dans la plaine. On observe aussi des caps constitués d'un grès mieux consolidé et généralement gris-vert. Ainsi en est-il du cap aux Meules, du cap de la Pointe Basse, du cap du Dauphin et du cap de l'Est surplombant la mer. Le cap Vert et la pointe à Richard, le cap Mounette et le mont Alice en bordure de la lagune du Havre-aux-Maisons ainsi que la pointe Rockhill, et la côte sud-ouest de Grosse-île, en bordure du havre de la Grande-Entrée, sont des exemples typiques d'éléments dus à la résistance des grès. Ces mêmes grès gris-vert ou rougeâtres forment en plein golfe, au nord de l'archipel, l'île de Brion et les Rochers aux Oiseaux, véritables forteresses aux murs verticaux de quelques 100 pieds, que la mer n'a pas encore réussi à raser.

Une autre topographie typique est celle des sables non-consolidés, produits en grande abondance par l'érosion marine. Ces sables marins forment toute une série de tombolos souvent doubles, reliant ensemble les îles principales de l'archipel madelinien.

### DYNAMISME DES DUNES

La dune du Havre-Aubert qui, de la côte sud de l'île du Havre-Aubert (Amherst) se dirige vers l'est en direction de l'île de l'Entrée, s'étire sur un fond marin de quelque 20 à 25 pieds de profondeur. Sur une distance de plus de 3 milles, elle est à quelques pieds ou dizaines de pieds au-dessus du niveau de la mer et plus loin, sur une distance d'un mille et quart, elle est à peine submergée d'une brasse d'eau. Elle provient d'un courant littoral causé par les vagues poussées en direction nord-est vers la rive sud de l'île du Havre-Aubert (Amherst). Un autre courant plus fort sortant de la baie de Plaisance en direction sud-est a empêché jusqu'ici les sables de relier l'île de l'Entrée aux autres îles. En effet, un chenal naturel de 25 pieds de profondeur et d'un mille de largeur, du côté ouest de l'île de l'Entrée, donne encore accès à la baie de Plaisance. En comparant diverses cartes, il semble que le tombolo en formation entre l'île du Havre-Aubert (Amherst) et celle de l'Entrée change beaucoup d'aspect au cours des années. La distance entre le bout émergé de la flèche et l'île de l'Entrée est en 1765, de 17,980 pieds; en 1833, de 17,221 pieds; en 1916, de 17,950 pieds; en 1917, de 16,720 pieds; en 1935, de 16,720 pieds; en 1956, de 17,420 pieds; et en 1959, de 16,620.

Une tempête est parfois suffisante pour changer en partie l'aspect des tombolos. Richardson (1881) donne un exemple de cette transformation rapide. Quelque temps avant sa visite, lors d'une forte tempête, la mer avait ouvert à travers la Dune du Nord, à l'ouest de cap de l'Hopital, un passage assez large pour permettre aux bateaux de pêche venant du nord d'entrer dans la lagune du Havre-aux-Maisons. Ceci ne fut cependant que de courte durée car, au moment de sa visite, la flèche s'était refermée.

Les lagunes fermées par un tombolo double ont une forte tendance à se remplir. Richardson (1881 p. 2g) décrit ainsi Havre-aux-Basques:

\* Des bouts est et ouest de l'île Amherst (Havre-Aubert), deux étroites bandes de sable s'étirent vers le nord jusqu'à l'île Grindstone (Cap-aux-Meules). L'espace de trois à quatre milles entre ces dunes est rempli d'eau peu profonde qui, bien que nommé Havre-aux-Basques, est en réalité une étendue d'eau salée ou une lagune, n'ayant aucune ouverture permanente sur la mer.

---

\* Traduction de l'auteur.



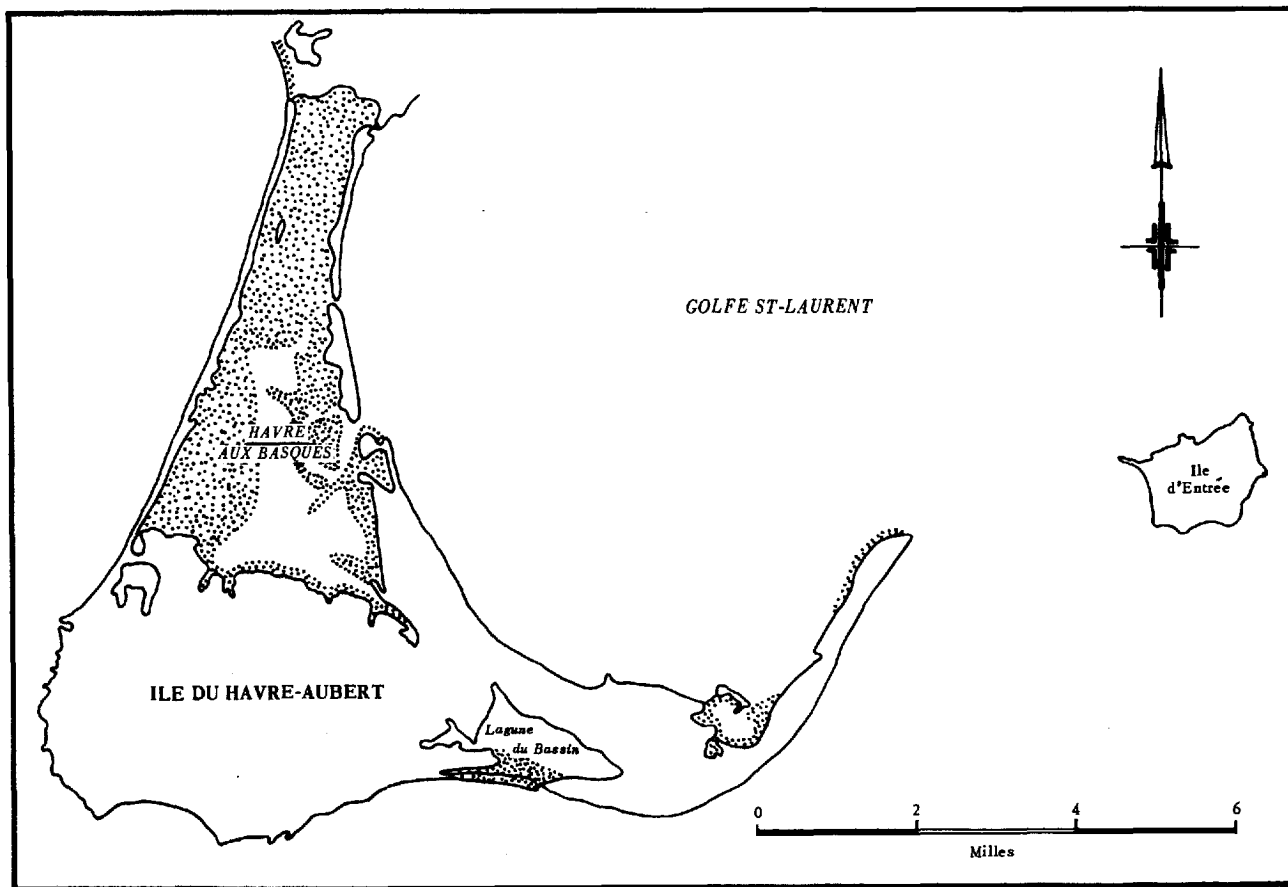
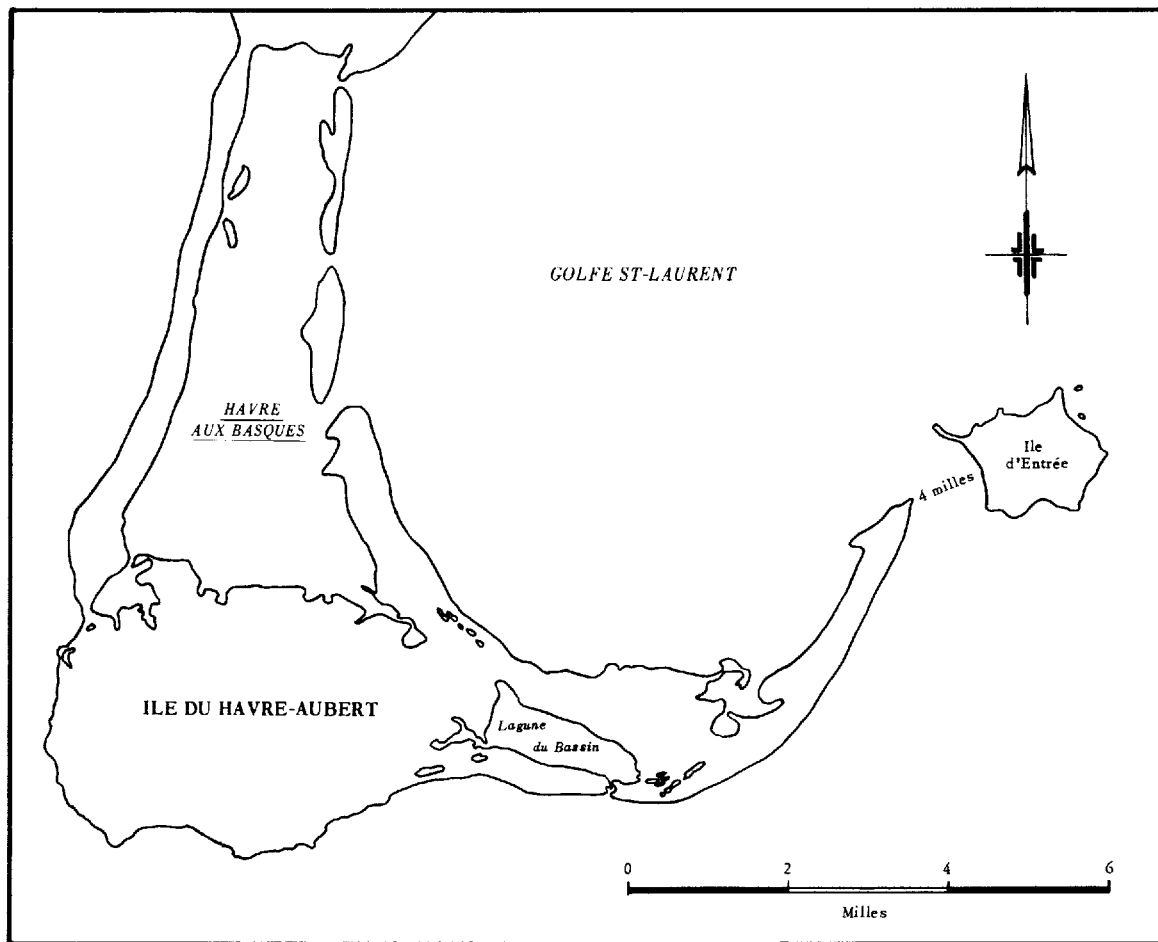


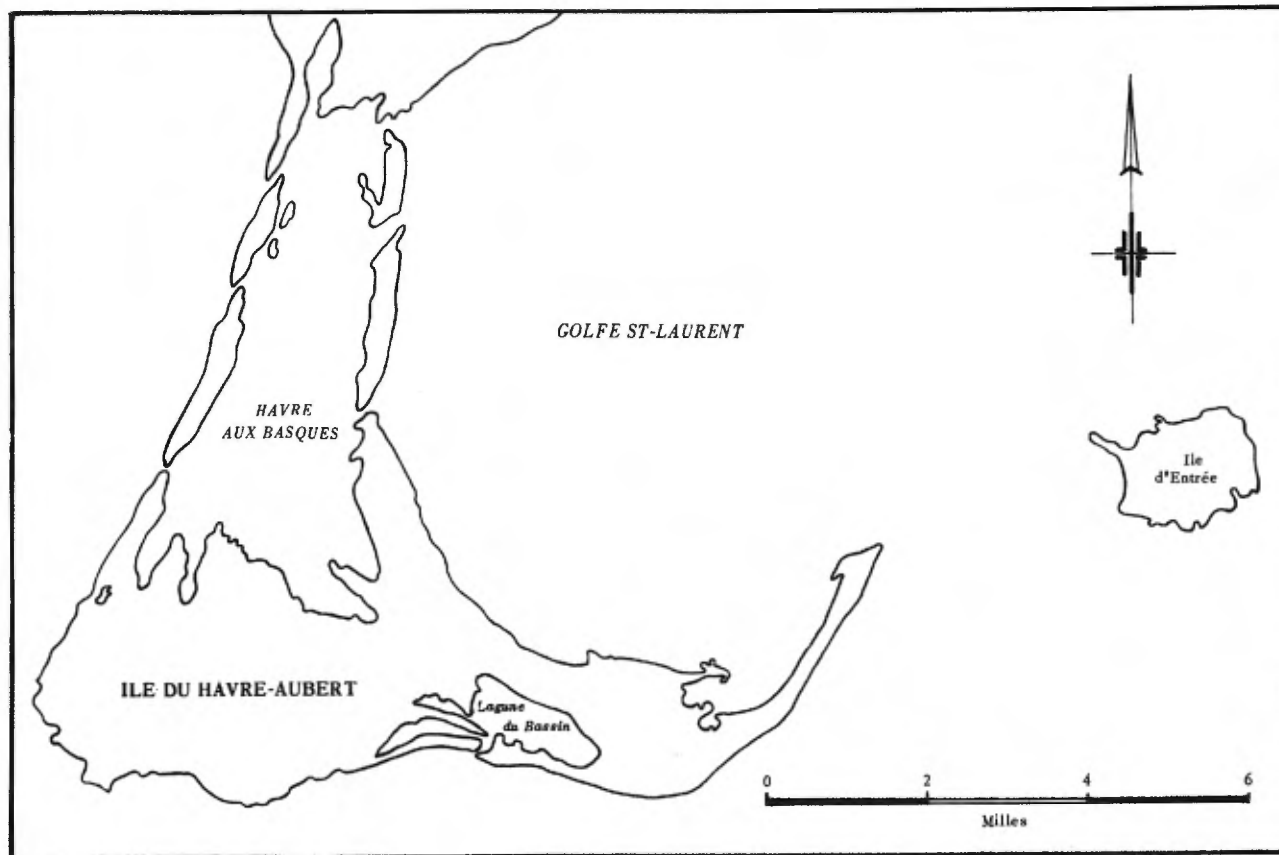
FIGURE 1.  
 ESQUISSE D'APRÈS LA CARTE TOPOGRAPHIQUE, 11 N/5, 11 N/4, 1955,  
 MINISTÈRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES, OTTAWA.

M.R.N.Q. NO 1483



M.R.N.O. NO 1484

FIGURE 2.  
 ESQUISSE D'APRÈS LA CARTE DE COMPILATION DES CADASTRES,  
 COMTÉ DES ILES-DE-LA-MADELEINE, 1941.



M.R.N.Q. NO 1485

FIGURE 3.

ESQUISSE D'APRÈS LA CARTE NO 66 ACCOMPAGNANT LE MINES BRANCH REPORT NO 84, 1911,  
 MINISTÈRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES, OTTAWA.

Cependant, Havre-aux-Basques était en 1917 en communication avec la mer à trois endroits différents du côté ouest et à trois endroits du côté est. Depuis qu'on y a construit la nouvelle route comprenant une chaussée solide de plus de 2,000 pieds de longueur fermant le "goulet" principal de la flèche de l'est, la lagune est redevenue totalement fermée. Plus de la moitié nord est aujourd'hui à sec, s'étant ensablée graduellement.

Les quais, en modifiant les courants littoraux, aident beaucoup à transformer l'apparence des rivages. Deux exemples typiques à la côte sud de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) en témoignent. En 1931, on a construit à la pointe Basse qui est un cap de grès solide bien exposé aux vagues et courants littoraux, un quai ou brise-lames à l'usage des pêcheurs des environs. Comme il était trop court et inutilisable lorsque le vent même léger soufflait du sud, on y fit en 1956 une allonge. On construisit en même temps un plan incliné (slip) à 120 pieds à l'ouest du quai de façon à ce que les pêcheurs puissent tirer facilement leurs barques à terre, même à marée basse et par vent. Quatre ans plus tard, à l'été de 1960, l'ensablement fait que ce plan incliné est sur la terre ferme à 90 pieds de l'eau à marée haute et à 150 pieds à marée basse, et n'est plus utilisé déjà depuis quelques années. A trois milles au nord de Pointe Basse, sur la rive est de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), là où commence la Dune du Sud, un autre quai ou brise-lames de 550 pieds de longueur est actuellement ensablé sur une distance de 220 pieds à marée haute et de 380 pieds à marée basse, malgré qu'on ait dragué plusieurs fois l'avoisinage de ce quai. Le plan incliné voisin est présentement à 260 pieds de l'eau à marée haute.

Les tombolos ou dunes, comme on les appelle aux îles, varient en largeur de quelques pieds à 8,500 pieds. Leur altitude maximum est de 125 pieds mais en moyenne elles ne s'élèvent pas à plus de 30 pieds. Leur surface est généralement couverte de dunes à cause du vent soufflant de la mer, comme le montre la planche III et les photos aériennes de l'A.R.C. L.-E. Hamelin (1959) estime la superficie de ces dunes à 12,428 acres, c'est-à-dire 30 pour cent de la superficie totale de l'archipel.

#### GEOLOGIE GENERALE

Les îles de la Madeleine se rattachent aux Appalaches et font partie des basses terres du golfe Saint-Laurent s'étendant au Nouveau-Brunswick et à l'île du Prince-Edouard. On y trouve des roches volcaniques et sédimentaires dont une partie que nous appelons ici formation de Havre-aux-Maisons appartient au groupe de Windsor et se subdivise en deux membres bien caractérisés: le membre de Cap Adèle qui contient

Tableau des formations

Age	Groupe	Formation (Epaisseur appro- ximative en pieds)	Membre	Lithologie
Pléistocène et Récent				Sable et gravier
Permo- Carbonifère	Canso?	Cap-aux-Meules 1250 † discordance		Grès rouge et gris-vert
			Bassin-aux- Huîtres (Windsor supérieur)	Calcaire et schiste calca- reux fossili- fères, argilite rouge et grise, gypse.
Mississipien	Windsor	Havre-aux-Maisons 2500 †		Basalte bréchi- que, tuf et agglomérat interstratifiés de conglomérat, grès, siltstone, calcaire et schiste calca- reux fossili- fères, argi- lite et gypse.
			Cap Adèle (Windsor inférieur)	

une faune du Windsor inférieur et se compose de roches volcaniques et sédimentaires interstratifiées, et le membre de Bassin-aux-Huîtres, d'âge Windsor supérieur, qui ne comprend que des roches sédimentaires. En discordance sur le Windsor, on trouve une série de grès rouges et gris-vert non fossilifères que l'on a comparée au groupe de Canso (W.A. Bell, 1946), à la formation de Bonaventure de la baie des Chaleurs (F.J. Alcock, 1941) et aux grès rouges de l'île du Prince-Edouard (J.M. Clark, 1910). J. Richardson (1881) donne à ces grès un âge permien ou triasique. Nous faisons de l'ensemble de ces grès des îles de la Madeleine la formation de Cap-aux-Meules que nous situons au Permo-Carbonifère. Jusqu'ici, ne connaissant le contenu fossilifère des roches des îles de la Madeleine que d'une manière imparfaite, on se contentait de rattacher les roches des îles de la Madeleine au groupe de Windsor ou autres groupes des provinces maritimes. A la suite de la découverte de plusieurs nouveaux gîtes fossilifères et d'une cartographie plus poussée, nous avons cru bon d'introduire les noms de formation de Havre-aux-Maisons pour le "Windsor" et formation de Cap-aux-Meules pour les grès qui recouvrent le Windsor. Ces noms sont ceux des endroits où chacune des formations affleure le mieux. Il en est de même pour les deux membres de la formation de Havre-aux-Maisons.

#### Formation de Havre-aux-Maisons

Les deux membres de la formation de Havre-aux-Maisons sont d'âges différents. Le membre de Cap Adèle qui se rattache au Windsor inférieur est composé de coulées de laves, généralement basaltiques mais quelquefois andésitiques ou rhyolitiques, d'agglomérats et de tufs tous deux interstratifiés avec des conglomérats, des grès, des siltstones, des calcaires et des schistes calcareux souvent fossilifères, et des argilites rouges et gris-vert dépourvues de fossiles. Ici et là, cet assemblage contient aussi du gypse en lits plus ou moins réguliers. Le membre de Bassin-aux-Huîtres, d'âge Windsor supérieur ne comprend pour sa part que des calcaires et schistes calcareux fossilifères, des argilites rouges et grises et du gypse.

#### Membre de Cap Adèle

#### Roches volcaniques

C.L. Lewis de la Falconbridge Nickel Mines Limited a fait, en janvier 1961, une analyse spectrographique semi-quantitative de neuf échantillons de roches volcaniques pris au hasard, et provenant des endroits suivants:

Ile du Havre-aux-Maisons (Alright)  
188-8, 188-25, 184

Ile du Cap-aux-Meules  
214-51, 214-74, 119

Ile du Havre-Aubert (Amherst)  
262, 361, 89

Le tableau 1 donne les analyses chimiques calculées de ces neuf échantillons. La faible teneur en silice et la quantité assez élevée d'alumine, laissent entendre qu'il s'agirait peut-être d'un basalte sous-saturé. Toutefois, la méthode d'analyse ne permet pas de tirer de conclusions très définitives.

Tableau 1

	188-8	188-25	184	214-51	214-74	119	262	361	89
SiO <sub>2</sub>	40.2%	44.1%	44.9%	39.0%	42.0%	36.4%	43.9%	43.2%	43.9%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.6	24.2	23.4	21.5	26.5	23.4	22.3	20.8	23.4
CaO	6.9	2.4	1.0	2.5	2.7	2.0	2.1	3.4	2.9
MgO	5.0	7.8	7.5	9.1	5.8	6.0	6.1	5.6	5.6
FeO									
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.3	10.3	12.3	13.7	11.7	17.2	12.4	16.2	15.0
TiO <sub>2</sub>	2.7	2.5	3.2	2.5	3.0	4.3	2.5	4.7	2.7
Na <sub>2</sub> O	3.1	1.3	0.6	<.6	2.2	<.6	3.2	2.4	3.4
K <sub>2</sub> O	2.5	1.1	3.7	2.7	1.3	2.7	2.3	1.6	2.9
MnO	.37	.15	.22	.14	.32	.27	.54	.65	.65

En lames minces, ces roches volcaniques laissent voir une altération très avancée. Cependant, on observe des restes de texture intergranulaire, porphyrique et pilotaxitique. Les minéraux ferromagnésiens originels ont été remplacés par de la chlorite et de l'hématite. Les feldspaths qui se présentent en phénocristaux et en minces bâtonnets orientés et ont parfois une structure zonée et mâclée, sont également altérés.

Sur le terrain, les coulées de laves sont généralement caractérisées par une texture bréchoïde (planche IV) qui a donné lieu à une profonde météorisation. La pelle mécanique par exemple suffit pour extraire jusqu'à une profondeur de près de 100 pieds, du flanc des buttes, un matériel anguleux utilisé comme tel pour les travaux de voirie.

Planche III



Topographie des dunes.  
Vue vers le nord prise au nord de l'île au Loup.



Les coulées varient du vert foncé au noir et quelques-unes sont grises ou vert pâle. Ces dernières pourraient être de composition andésitique ou rhyolitique. Presque toutes sont aphanitiques ou à grain fin. Certaines sont porphyriques. A deux ou trois endroits, comme par exemple à l'escarpement côtier au sud-est de l'île de l'Entrée, les coulées montrent une structure en colonnes. On observe aussi des amygdales de carbonates, d'oxyde de fer et de quartz; J.M. Clarke (1910) mentionne en outre l'analclime et la chabasie. Les diaclases et fractures contiennent très souvent des cristaux de calcite, pyrite, spécularite, quartz aciculaire, améthyste et dolomite.

Des tufs gris-blanc en surface altérée sont associés aux roches volcaniques. Plusieurs centaines de pieds de ces tufs, bien stratifiés, se rencontrent sur la côte sud de l'île de l'Entrée, à un demi-mille à l'est du phare. A l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), ce tuf apparaît dans la carrière du chemin des buttes et sur le rivage, le long des Buttes Pelées.

En plus des coulées de laves et des tufs, on rencontre à plusieurs endroits des agglomérats ou brèches volcaniques dont les éléments sont de composition généralement neutre ou basique. Les fragments sont anguleux ou sub-anguleux et de diamètre variant de quelques millimètres à un mètre et plus. On trouve tous les termes intermédiaires entre le tuf et l'agglomérat grossier. Il se peut aussi que certaines de ces brèches soient d'origine tectonique.

On observe aussi ici et là ce qui semble être des conglomérats volcaniques. La matrice est un sable noir d'origine volcanique très friable et altéré. Ces conglomérats sont intercalés dans des coulées volcaniques, comme s'ils marquaient une courte période d'érosion marine de la coulée volcanique précédente.

Les meilleurs endroits où l'on peut observer l'ensemble de ces roches volcaniques et leurs relations aux sédiments qui les accompagnent se trouvent sur la rive sud de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), entre l'église catholique et l'anse à Damase, et sur la rive est, le long des Buttes Pelées, où la roche affleure sur une distance d'un peu plus d'un mille. Ces localités sont faciles d'accès à marée basse et les coupes, quasi verticales, ont parfois plus de 100 pieds.

D'autres coupes montrant divers types de roches volcaniques s'échelonnent le long du rivage, à l'est du quai de Cap-aux-Meules et le long des "Demoiselles", sur l'île du Havre-Aubert (Amherst). Les

Planche IV



Brèche volcanique  
Formation de Havre-aux-Maisons, Cap au Diable, île de l'Entrée.

coupes des rives sud-est et est de l'île de l'Entrée illustrent bien l'interstratification des roches volcaniques et sédimentaires et la déformation subséquente qu'elles ont subie. La plupart de ces coupes ne sont accessibles qu'à marée basse seulement.

F.J. Alcock (1941) mentionne la présence d'une coulée de lave de quatre pieds d'épaisseur dans la coupe du Bassin-aux-Huîtres. Une étude détaillée de l'endroit à marée basse et l'examen d'une lame mince en laboratoire nous forcent à conclure qu'il s'agit d'un lit de calcaire. Ce lit contient en outre de nombreux débris organiques.

Ce complexe de roches volcaniques est à l'origine des noyaux centraux des îles: Havre-aux-Maisons (Alright), Cap-aux-Meules, Havre-Aubert (Amherst), et de l'Entrée. Il forme aussi le noyau de l'île aux Goélands, au sud-est de l'Etang du Nord, et la pointe est (Cap Noir) du Corps Mort, située à 10 milles à l'est de l'île du Havre-Aubert (Amherst).

#### Roches Sédimentaires

La partie sédimentaire du membre de Cap Adèle comprend des conglomérats, un grès à grain fin, des siltstones, des calcaires, beaucoup d'argilites, du gypse et des schistes argileux. Ces roches sont en partie interstratifiées avec les roches volcaniques.

Un conglomérat affleure sur l'île de l'Entrée à quelque 500 pieds à l'est du phare, dans une coupe côtière. Il est fait de cailloux mal arrondis de schistes argileux fossilifères, (F23)<sup>x</sup> de quelques pouces à deux pieds de diamètre, dans une matrice argileuse. Ce conglomérat est dans un assemblage de schistes argileux et d'argilite grise sillonnée de veines de gypse de quelques pouces de largeur. Il s'agit probablement d'un conglomérat intraformationnel de peu d'étendue, car il n'apparaît pas dans d'autres coupes. D'autres conglomérats ou brèches, contenant beaucoup de cailloux volcaniques, apparaissent dans des schistes argileux à plusieurs endroits dans la coupe de l'île Corps Mort.

Le grès à grain fin est rouge, calcareux et très fossilifère. Il affleure sur l'île du Cap-aux-Meules, à un mille et quart à l'est du phare de la pointe Hérissee, à la localité F18 située à 100 pieds au sud d'une route abandonnée, et le même horizon stratigraphique semble réapparaître sur le flanc sud de la Butte Ronde à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), F4.

---

<sup>x</sup>(F23) est le numéro d'une collection de fossiles provenant de cet endroit et décrite plus loin dans la section traitant de la paléontologie.

Les siltstones que l'on rencontre dans cette série sédimentaire sont presque toujours fossilifères et généralement rouges ou gris; ils accompagnent souvent les calcaires et sont un peu calcareux. Il y en a de bons affleurements dans la partie ouest de l'île du Cap-aux-Meules près des falaises de gypse, à 6,500 pieds au sud du cap au Trou (J.W. Beede, 1910, et W.A. Bell, 1946). Nous avons recueilli à cet endroit les collections de fossiles F14 à F19. Les affleurements de siltstones ne sont pas considérables et se résument parfois à une série de blocs soulevés par le gel. Par contre, on trouve ici les meilleurs affleurements de gypse de toutes les îles.

Les calcaires associés aux siltstones sont également fossilifères et rougeâtres ou gris plus ou moins foncé. D'autres calcaires fossilifères affleurent à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright). Ils sont gris, finement stratifiés et accompagnent des schistes calcareux parfois fossilifères. On les trouve toujours au voisinage d'amas de gypse (localités F2, F3 et F6) ou de dépressions bien marquées (localités F5, F7, F8, F9 et F10). Un lit de calcaire coquillier gris s'altérant en noir, contenant Dielasma latum Bell et de Linoproductus lyelli (Verneuil) se rencontre sur le flanc sud-ouest des Buttes Pelées, près du rivage, à quelque 50 pieds au-dessus du niveau de la mer (F1). Il est entouré d'argilite verte et rouge et d'un peu de gypse, le tout se situant dans une masse d'agglomérat et de tufs agglomératiques qui forment les buttes. Ce lit de calcaire coquillier noir très distinctif n'apparaît à aucun autre endroit.

Environ 60 pour cent des roches sédimentaires de la formation de Havre-aux-Maisons est fait d'argilite (mudstone) gris vert et rouge, dépourvue de fossiles. La stratification de cette argilite n'est généralement pas visible, sauf aux endroits où les bandes rouges et vertes alternent et où la roche n'est pas trop déformée. Cette argilite est veinée de gypse fibreux blanc, rose ou noir, en veines allant d'un à deux pouces de largeur jusqu'à un maximum de huit pouces.

En plus de ces veines, on trouve aussi dans l'argilite et les roches volcaniques des amas de gypse généralement grisâtre, mais aussi rose, rougeâtre, blanchâtre ou même noir, qui forment de 5 à 10 pour cent de la roche. Il apparaît à divers endroits au flanc ou au fond des dépressions en forme d'entonnoirs, mais surtout dans les coupes le long du rivage où le gypse atteint parfois des largeurs allant jusqu'à 250 pieds. Ces amas sont irréguliers, rarement continus et ils ne peuvent être utilisés pour déterminer la direction et le pendage des lits. Il semble que lors du bouleversement des lits de gypse, des coulées volcaniques et des formations sédimentaires, le gypse, très plastique, se soit accumulé en amas irréguliers aux endroits de plus faible pression.

Planche V



Deux amas de gypse (à gauche) et un autre de roche volcanique (à droite) en relief sur l'argilite de la formation de Havre-aux-Maisons, rive à l'est de la Butte Ronde, île du Havre-aux-Maisons (Alright).

Planche VI



Gypse lavé par la mer  
Rive à l'est de la Butte Ronde, île du Havre-aux-Maisons (Alright).

Avec les argilites (mudstones) peu ou non stratifiées, on trouve des schistes argileux finement lités, qui passent par endroits à des calcaires argileux. Ils contiennent souvent des fossiles bien conservés, comme par exemple aux localités F6 à F10 situées sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright).

La coupe qui illustre le mieux la partie sédimentaire du membre de Cap Adèle de la formation de Havre-aux-Maisons se trouve le long du rivage au pied de la Butte Ronde, part d'un point situé à 600 pieds au nord du phare du cap Alright et s'étend vers le nord-est sur une distance de 2,800 pieds. La coupe, qui débute par une faille mettant en contact la formation de Havre-aux-Maisons et le grès rouge de la formation de Cap-aux-Meules, montre une structure complexe. On aperçoit six amas irréguliers de gypse qui auraient pu appartenir originellement à deux ou trois lits différents et deux amas de roches volcaniques enclavés dans des argilites veinées de gypse.

Une autre coupe sur la rive sud de la même île, dans l'anse à Damase, laisse voir quatre amas de gypse enclavés dans des argilites et des calcaires lités. Une coupe semblable située sur l'île du Cap-aux-Meules commence à un point localisé à 4,000 pieds au nord-est du quai principal, et se prolonge d'une façon intermittente sur une distance de 2,300 pieds. Les mêmes roches apparaissent ici et là sur la rive de la lagune du Havre-aux-Maisons jusqu'à la pointe à Richard.

Sur l'île du Havre-Aubert (Amherst), on peut voir deux coupes contenant des amas de gypse et de roches volcaniques enclavés dans des argilites bouleversées et veinées de gypse: l'une se trouve dans l'anse à la Cabane sur la rive sud-ouest et l'autre, sur les flancs sud et nord du Cap Noir. Cette dernière a une longueur de 2,000 pieds. A l'ouest des Demoiselles dans l'anse au Plâtre, une autre coupe semblable montre de l'argilite et du gypse.

A l'île de l'Entrée, une coupe similaire débute à 350 pieds de la pointe sud-ouest et s'étend vers l'est sur une distance de 3,300 pieds. Cette coupe montre à l'ouest une discordance angulaire avec les grès de la formation susjacente de Cap-aux-Meules. On observe aussi un gros amas de gypse et, sur la pointe où le phare est construit, se rencontre une masse considérable de roches volcaniques. Sur la côte est, du Cap Rouge au sud, à la Cormorandière au nord, on trouve dans l'argilite plusieurs amas irréguliers de gypse ainsi que plusieurs masses de roches volcaniques broyées.

### Epaisseur

Aucune coupe ne permet de mesurer d'une façon certaine l'épaisseur du membre de Cap Adèle, à cause de l'absence de stratification et de la complexité de la structure. J. Richardson (1881) donne une épaisseur d'au moins 2,000 pieds à la coupe de l'anse au Plâtre à l'ouest des "Demoiselles" sur l'île du Havre-Aubert. W.A. Bell (1946) de son côté estime à 2,500 pieds l'épaisseur de la coupe côtière entre le Cap Alright et le Cap Adèle sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright). Nous croyons ces estimés très approximatifs tout à fait raisonnables.

### Paléontologie

Le Dr. W.A. Bell de la Commission Géologique du Canada a bien voulu identifier les fossiles que nous avons recueillis au cours de nos travaux sur le terrain. Il s'agit de 23 gîtes fossilifères différents répartis sur les îles du Havre-aux-Maisons (Alright) (F1 à F10), Cap-aux-Meules (F11 à F19), du Havre-Aubert (Amherst) (F20 et F21) et de l'Entrée (F22 et F23). La situation des gîtes fossilifères est portée sur la carte ci-jointe. D'après le Dr Bell, la faune du membre de Cap Adèle de la formation de Havre-aux-Maisons se rattache à la sous-zone B de la partie inférieure du groupe de Windsor.

#### Ile du Havre-aux-Maisons (Alright)

- F1. Calcaire coquillier gris s'altérant noir  
Dielasma latum Bell (fréquent)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (rare)  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)
- F2. Siltstone gris non-calcaire  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (rare)  
Sillons et perforations de vers (fréquent)
- F3. Calcaire gris à silt  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (rare)
- F4. Grès rouge à grain fin riche en silt et très peu calcaire  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Productella baddeckensis Bell (très rare)  
Composita windsorensis Bell (très rare)  
Dielasma latum Bell (fréquent)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (rare)  
Aviculopecten lyelli Dawson (fréquent)



- F5. Schiste argileux calcaire gris, riche en silt et calcaire finement stratifié.

Pseudamusium simplex (Dawson) (fréquent)

Stegocoelia abrupta Bell (très rare)

Cephalopode non-identifié.

Sillons de vers (rare)

- F6. Schiste argileux gris calcaireux.

Leptodesma dawsoni (Beede) (rare)

Pseudamusium simplex (Dawson) (fréquent)

Bevrichiopsis? sp. et ostracode non-identifié

Mourlania ? sp. (très rare)

Stegocoelia ? compactoidea ? Bell (très rare)

- F7. Schiste argileux calcaire gris riche en silt et calcaire finement stratifié. (comme F5)

Pseudamusium simplex (Dawson) (très fréquent)

Leptodesma?

Stegocoelia abrupta Bell (très rare)

Paraparchites ? (très rare)

Sillons de vers (assez rare)

- F8. Schiste argileux calcaire gris riche en silt et calcaire finement stratifié.

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)

Leptodesma dawsoni (Beede) (rare)

Leptodesma borealis (Beede) (rare)

Pseudamusium simplex (Dawson) (rare)

Aviculopecten (très rare)

Sillons de vers (fréquent)

- F9. Siltstone gris calcaireux ou schiste à silt calcaireux

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)

Leptodesma dawsoni (Beede) (fréquent)

Leptodesma acadica (Beede) (rare)

Pseudamusium simplex (Dawson) (rare)

Murchisonia ? gypsaea ? Dawson (très rare)

Sillons de vers (fréquent)

- F10. Siltstone gris calcaireux ou schiste à silt calcaireux

Linoproductus lyelli (Verneuil) (assez rare)

Leptodesma dawsoni (Beede) (très rare)

Sillons de vers (fréquent)

Ile du Cap-aux-Meules

- F11. Siltstone gris non-calcaire  
Sillons de vers (fréquent)  
Algue filamenteuse (?)
- F12. Siltstone gris foncé, très peu calcaire  
Diaphragmus tenuicostiformis (rare)  
Algue filamenteuse (?)
- F13. Siltstone gris calcaireux  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Leptodesma dawsoni (Beede) (fréquent)  
Leptodesma borealis (Beede) (rare)  
Aviculopecten lyelli Dawson (rare)  
Pseudamysium simplex (Dawson) (plutôt fréquent)  
Bulinomorpha maxneri Bell (un seul spécimen)  
Sillons de vers
- F14. Grès à grain fin rouge, très peu ou pas calcaire, siltstone calcaire rougeâtre et calcaire finement stratifié.  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (fréquent)  
Dielasma latum Bell (fréquent)  
Aviculopecten lyelli Dawson (fréquent)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (rare)  
Leptodesma dawsoni (Beede) (rare)  
Edmondia rudis McCoy (rare)  
Diodoceras avonensis (Dawson) (rare)  
Conularia planicostata Dawson (rare)  
Céphalopode tubulaire non-identifié  
Tiges de crinoïdes (rare)
- F15. Siltstone gris calcaireux  
Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (fréquent)  
Dielasma latum Bell (plutôt rare)  
Dielasma davidsoni (Hall et Clarke) (rare)  
Composita windsorensis Bell (rare)  
Leptodesma dawsoni (Beede) (plutôt rare)  
Parallelidon dawsoni Beede (rare, un seul spécimen)  
Schizodus fundiensis Bell (très rare)  
Stegocoelia ? compactoidea ? Bell, (très rare)  
Stroboceras hartli (Dawson) (rare)

F16. Grès ou siltstone rougeâtre à grain fin, légèrement calcaireux.

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (rare)  
Composita windsorensis Bell (un seul spécimen)

F17. Siltstone rouge brunâtre, très peu calcaire.

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (fréquent)  
Composita windsorensis Bell (rare)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (très rare)  
Aviculopecten lyelli Dawson (fréquent)  
Schizodus fundiensis Bell (rare)

F18. Grès rouge à grain fin, très peu calcaire

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Dielasma latum Bell (rare)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (fréquent)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (rare)  
Leptodesma dawsoni (Beede) (rare)  
Aviculopecten lyelli Dawson (fréquent)  
Céphalopode tubulaire non-identifié

F19. Siltstone rouge, siltstone légèrement calcaire ou calcaire, et calcaire rougeâtre et gris

Linoproductus lyelli (Verneuil) (fréquent)  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) (rare)  
Dielasma latum Bell (fréquent)  
Composita windsorensis Bell (très rare)  
Pugnax dawsonianus (Davidson) (rare)  
Leptodesma dawsoni (Beede) (rare)  
Pseudamusium simplex (Dawson) (rare)  
Aviculopecten lyelli Dawson (fréquent)  
Naticopsis howi Dawson (très rare)  
Stegocoelia compactoidea ? Bell (très rare)  
Diodoceras avonensis (Dawson) (très rare)  
Batostomella abrupta Ulrich (très rare)  
Serpula annulata Dawson (rare)

Ile du Havre-Aubert (Amherst)

F20. Siltstone brun calcaireux

Linoproductus lyelli  
Diaphragmus tenuicostiformis  
Leptodesma dawsoni  
Schizodus Sp.  
Pseudamusium simplex  
Cypricardella ? acadica  
Sillons de vers

F21. Siltstone gris calcaireux

Fucoïdes non-identifiés

Ile de l'Entrée

F22. Dolomie gris foncé

Linoproductus lyelli (Verneuil)

Diaphragmus tenuicostiformis (Beede)

Ptatyschisma ? dubium Dawson

Bellerophon ? (ou un des Bellerophontidae).

F23. Siltstone gris non-calcaire

Pseudamusium ? simplex ? (Dawson)

Forme cylindrique non-identifiée - peut-être une algue?

Voici un résumé des commentaires du Dr Bell au sujet de l'âge de ces roches:

- 1- Exception faite des localités F6, F11 et F12, les associations d'espèces de fossiles sus-mentionnées sont typiques de la sous-zone B du Windsor inférieur, d'âge mississipien.
- 2- Ces associations ne sont cependant pas assez développées pour déterminer à quel horizon de la sous-zone B elles appartiennent.
- 3- Plusieurs de ces espèces se trouvent aussi dans la sous-zone C du Windsor de la Nouvelle-Ecosse.
- 4- Cependant, les espèces les plus diagnostiques de la sous-zone C sont totalement absentes ici: Martinia galataea, Nodosinella priscilla, Lophophyllum avonensis, Dibunophyllum lambii, Productus subfasciculatus, Spirifer adonis, Modiola hartii et Flemingia dispersa.
- 5- La faune des localités F11 et F12 est totalement inadéquate pour fixer un âge précis.
- 6- L'ostracode de F6 nommé Bevrichiopsis? peut être conspécifique avec un Glyptopleura sp. que nous avons identifié provisoirement dans une collection provenant de la sous-zone C du Windsor, à Amherst en Nouvelle-Ecosse. L'étude des ostracodes du Windsor n'est cependant pas assez avancée pour que nous puissions préciser leur étendue stratigraphique et leur âge exact.

J.W. Beede (1910) a fait une étude paléontologique de la faune des îles de la Madeleine d'après les spécimens rapportés par J.M. Clarke de deux localités sur l'île du Cap-aux-Meules et de trois sur l'île de la Grande-Entrée. Il note entre autres que sur l'île du Cap-aux-Meules, les Productus sont abondants, n'étant cependant représentés que par deux groupes en petit nombre et très semblables par bien des aspects, mais suffisamment différents pour être distingués. Il note aussi l'absence de spirifères, Chonetes, Derbys et Orthothetes. Il en conclut que cette faune très peu diversifiée s'est développée dans un bassin fermé et restreint, encore plus fermé que le bassin de la Nouvelle-Ecosse. La découverte de plusieurs autres gîtes fossilifères n'infirmes aucunement cette conclusion, même si les localités F4, F15, F16, F17 et F19 contiennent un spirifère, Composita windsorensis Bell. La diversification de la faune demeure quand même très restreinte.

#### Structure

J. Richardson (1881) a reconnu deux anticlinaux principaux: l'un sur l'île du Havre-Aubert (Amherst) de direction est-ouest, l'autre sur les îles du Cap-aux-Meules et du Havre-aux-Maisons (Alright) de direction N.80°E. De son côté, F.J. Alcock (1941) parle d'un synclinal observé dans la coupe côtière au nord du Cap-aux-Meules. Nos travaux indiquent que les roches du membre de Cap Adèle de la formation de Havre-aux-Maisons sont disposés en deux anticlinaux principaux: l'un, au sud, l'anticlinal de Havre-Aubert sur l'île du même nom, l'autre, plus au nord, l'anticlinal de Cap-aux-Meules sur les îles du Cap-aux-Meules et Havre-aux-Maisons (Alright).

L'anticlinal de Havre-Aubert, qui s'étend du Cap Noir à l'ouest, jusqu'aux Demoiselles à l'est, a une direction à peu près est-ouest. La zone axiale est occupée par des roches volcaniques et sédimentaires décrites ci-dessus et les flancs nord et sud, par des grès plus récents de la formation de Cap-aux-Meules. Un fléchissement nord-sud dans la région du Bassin donne lieu dans la zone axiale à deux dômes: celui de "La Montagne" à l'ouest et celui des "Demoiselles" à l'est.

Le deuxième anticlinal principal s'étend de la Pointe Hérissée sur la rive ouest de l'île du Cap-aux-Meules jusqu'aux Buttes Pelées de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) suivant une direction générale N.80°E.

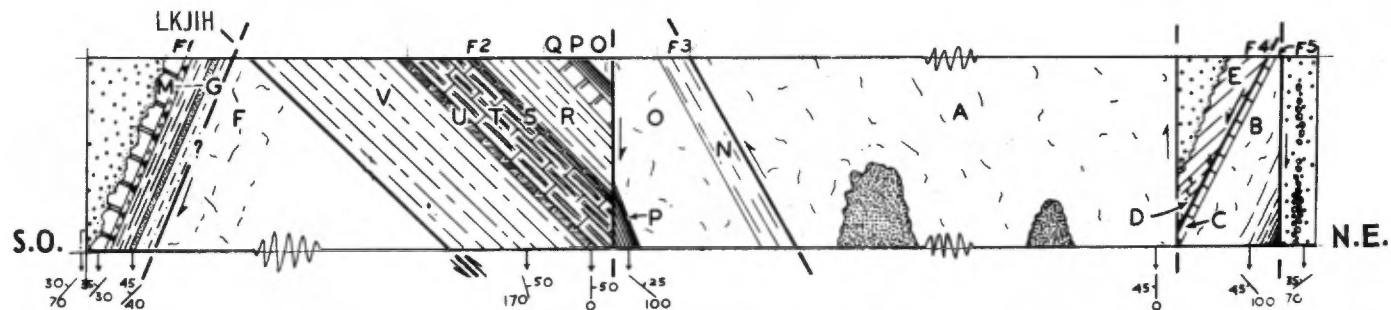
Ces deux anticlinaux principaux sont séparés par un large synclinal, dont l'axe se situe à peu près à la lagune du Havre-aux-Basques et dont les flancs nord et sud sont occupés par les grès rouges de la formation de Cap-aux-Meules.

A l'île de l'Entrée, les roches du membre de Cap Adèle affleurent sur le côté est du noyau central, ainsi que sur le rivage sud, tandis que le côté ouest est occupé par la formation plus récente de Cap-aux-Meules. La direction structurale générale semble être ici à peu près nord-sud.

A l'île Corps Mort, le Windsor qui y affleure est en général peu déformé. La direction générale des couches est N60°E et le pendage de 55° nord. Aux endroits où la roche est plus déformée, on rencontre plusieurs amas volcaniques souvent anguleux et veinés de gypse enclavés dans des roches sédimentaires. F.J. Alcock (1941) interprète ces amas volcaniques dans les sédiments comme des bombes qui seraient tombées au moment où le gypse s'accumulait. W.A. Bell (1946) de son côté, à cause de la forme anguleuse des enclaves, croit plutôt qu'il s'agit de minces coulées de laves brisées lors de mouvements tectoniques. Il est noté aussi que l'on trouve également des enclaves de roches sédimentaires dans la roche volcanique, comme par exemple, dans la coupe du rivage des Buttes Pelées sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) et sur les rives est et sud-est de l'île de l'Entrée. A cet endroit, on observe des amas irréguliers d'argilite et de gypse de diamètres allant jusqu'à plusieurs centaines de pieds et entièrement enrobés dans les roches volcaniques. Nous croyons donc qu'il s'agit vraiment de minces coulées de laves intercalées dans les sédiments et, qu'au cours de déformations tectoniques, les laves se seraient brisées en blocs plus ou moins grossiers alors que les roches sédimentaires, beaucoup plus plastiques, auraient eu tendance à fluer pour enrober les fragments et s'infiltrer dans les fissures. Là où les sédiments étaient en proportion moindre, ils ont formé des amas irréguliers enrobés par la roche volcanique broyée.

#### Membre de Bassin-aux-Huîtres

Ce membre supérieur de la formation de Havre-aux-Maisons, constitué entièrement de roches sédimentaires, ne se rencontre que sur l'île de la Grande-Entrée (Coffin), dans la partie nord de l'archipel. L'affleurement est situé dans l'escarpement qui longe la rive sud de l'île Boudreau, en bordure du Bassin aux Huîtres. La coupe de près d'un mille de longueur n'est accessible dans sa totalité qu'à marée basse. La lithologie ressemble beaucoup à la partie sédimentaire du membre de Cap Adèle, sauf qu'au Bassin aux Huîtres, les calcaires et les schistes, très abondants, forment près de la moitié de l'affleurement. Ils sont aussi très fossilifères par endroits. L'autre moitié du membre est composée d'argilite et de siltstones verts et rouges, non fossilifères,



F1, F2, F3, F4, F5: GÎTES FOSSILIFÈRES

FIGURE 4.

COUPE MONTRANT LA STRUCTURE DU MEMBRE DE BASSIN-AUX-HUÎTRES DE LA FORMATION DE HAVRE-AUX-MAISONS.  
RIVE SUD DE L'ILE BOUDREAU.

AGE: **A** EST LE PLUS ANCIEN ET **V** LE PLUS RÉCENT

dépourvus de stratification et presque partout recoupés en tout sens par de petites veines de gypse blanc, rose, rouge ou noir. A deux endroits, on observe aussi dans ces argilites et ces siltstones des amas de gypse considérables. Le membre de Bassin aux Huîtres, contrairement au membre de Cap Adèle, ne contient pas de roches volcaniques.

La structure que l'on peut observer le long de la coupe est très compliquée. Il y aurait vraisemblablement 6 ou 7 failles dont une de chevauchement. D'après les données de W.A. Bell (1946) et les observations que nous avons faites, la coupe du sud-ouest au nord-est serait comme suit:

Epaisseur en pieds

Grès rouge de la formation de Cap-aux-Meules.  
(Direction 70°, pendage 30° N.)

\_\_\_\_\_ discordance \_\_\_\_\_

x	M- Calcaire gris avec minces interlits de schistes argileux. (Direction 30°, pendage 35° N.) - Collection Fl.	
L-	Brèche intraformationnelle, calcareuse grise et rouge à fragments de schistes rouges.	1
K-	Schiste calcareux, gris avec bandes argileuses	4
J-	Schiste argileux gris et rouge, schiste calcareux et calcaire.	6
I-	Schiste argileux gris avec lamelles rouge brique et minces bandes de calcaire.	27
H-	Grès rouge finement stratifié avec concrétions calcaires (Direction 40°, pendage 45° N.)	5
G-	Schiste argileux gris et siltstone calcareux rouge avec concrétions calcaires.	28+

\_\_\_\_\_ Faille ? \_\_\_\_\_

F- Argilite et siltstone rouges avec bandes vertes sillonnées de petites veines de gypse dans toutes les directions. 130?

\_\_\_\_\_ Faille de charroyage vers le nord-ouest \_\_\_\_\_

Les lits suivants de V à A ont été renversés par le charroyage en direction du nord-ouest. Les lits R à V sont plus récents que les lits Q à A.

x Les lettres donnent un ordre chronologique: A est le plus ancien et V le plus récent.



V-	Schiste argileux et schiste argileux calcaire gris avec bandes rouges. Certains lits gris contiennent des cristaux pseudo-morphes de sel gemme - (Direction 170°, pendage 50° E.)	200?
U-	Calcaire gris foncé en lits minces (Direction 0°, pendage 50° E.)	15±
T-	Calcaire en lits minces avec schiste calcaireux gris - (Collection F2)	75±
S-	Calcaire gris foncé en lits minces (Collection F2) (Direction 170°, pendage 45° E.)	3
R-	Schiste calcaireux gris pâle (Collection F2)	125±
Q-	Calcaire gris foncé en lits minces (Direction 0°, pendage 45° E.)	25±
P-	Schiste gris calcaireux (Direction 0°, pendage 45° E.)	25±
O-	Argilite et siltstone rouges et gris	15±
<hr/> Faille <hr/>		
P-	Schiste gris calcaireux (Direction 100°, pendage 25° N.)	25+
O-	Argilite et siltstone rouges et gris, veinés de gypse.	130±
N-	Schiste gris pâle et foncé calcaireux, (Collection F3)	35±
<hr/> Faille <hr/>		
A-	Argilite et siltstone rouges, gris et verts bouleversés et veinés de gypse. Amas de gypse de plus de 100 pieds d'épaisseur.	?
<hr/> Faille <hr/>		
Lits de base des grès rouges calcaireux de la formation de Cap-aux-Meules.		
E-	Schiste gris rougeâtre calcaireux (Collection F4)	20±
D-	Calcaire onduleux gris rougeâtre (Direction 0°, pendage 45° O.)	7
<hr/> Faille <hr/>		
C-	Calcaire gris foncé en lits minces, et schiste calcaireux rougeâtre incluant un lit de 4 pieds de calcaire à structure en colonnes interprété par F.J. Alcock (1941) comme une coulée de laves.	10
B-	Argilite et siltstone rouges et verts avec schiste calcaireux fossilifère gris rougeâtre (Direction 100°, pendage 45° S.) (Collection F5).	50±

Faïlle

Grès rouge contenant plusieurs lits de calcaire conglomératique (intraformationnel) de la formation de Cap-aux-Meules. (Direction 70°, pendage 35°N.)

Paléontologie

J.W. Beede (1910) a été le premier à étudier les fossiles de la coupe du Bassin aux Huîtres et à conclure que ces roches dataient du Carbonifère à cause de la ressemblance de la faune avec celle du Carbonifère de la Nouvelle-Ecosse. Les fossiles qu'il y a étudiés provenaient d'un schiste argileux calcaire; en voici la liste (p. 185):

<u>Nodosinella clarkei</u>	<u>Aviculopecten egena</u>
<u>Cornulites ? annulatus</u>	<u>Edmondia</u> sp. A
<u>Serpula ? infinitesima</u>	<u>Nucula iowensis maqdalensis</u>
<u>Stenopora ? sp.</u>	<u>Nucula</u> sp.
<u>Composita dawsoni</u>	<u>Paralleledon ? sp.</u>
<u>Hemiptychina ? waageni</u>	<u>Schizodus cuneus</u>
<u>Lingula eboria</u>	<u>Schizodus denysi</u>
<u>Martinia glabra</u>	<u>Bucanopsis perelegans minima</u>
<u>Orbiculoidea limata</u>	<u>Euphemus ? sp.</u>
<u>Productus dawsoni</u>	<u>Conularia sorrocula</u>
<u>Productus dawsoni acadicus</u>	<u>Ostracodes</u>
<u>Strophalosia nebraskensiformis</u>	
<u>Aviculopecten debertianus</u>	

Le Dr W.A. Bell (1946) avait aussi reconnu quatre gîtes fossilifères dans la coupe du Bassin-aux-Huîtres. Nous en avons trouvé une cinquième au cours de l'été de 1960. La liste des fossiles de ces cinq gîtes apparaît plus bas. Le Dr Bell, qui a identifié les spécimens, croit que cette faune se rattache définitivement au Windsor supérieur. Il suggère en outre la corrélation avec les sous-zones du Windsor supérieur qui apparaît en regard des collections.

<u>Faune</u>	<u>Corrélation</u>
F.1-Couches M. FORAMINIFERE	
<u>Nodosinella</u> sp.	Windsor Supérieur
BRACHIOPODES	
<u>Productus</u> (Linoproductus) sp.	Partie supérieure
<u>Productus avonensis</u> Bell	de la sous-zone C.
<u>Leptodesma acadica</u> (Beede)	
Fragments de productidé	
OSTRACODES	
<u>Paraparchites?</u>	
Petites tiges de crinoïdes	
Petits gastéropodes	

F.2-Couches T à R

BRACHIOPODES

<u>Linoproductus lyelli</u> (Verneuil)	Windsor
<u>Diaphragmus tenuicostiformis</u> (Beede)	Supérieur
<u>Martinia galataea</u> Bell	Sous-zone E.
<u>Composita windsorensis</u> Bell	
<u>Composita obliquata</u> Bell	
<u>Camarotoechia atlantica</u> Bell	
<u>Schuchertella pictoense</u> Bell	

LAMELLIBRANCHES

<u>Aviculopecten subquadratus?</u> Bell
<u>Leptodesma borealis</u> Beede
<u>Leptodesma dawsoni</u> (Beede)
<u>Leptodesma acadica</u> (Beede)
<u>Lithophaqus poolii</u> (Dawson)
<u>Pteronites gavensis</u> Dawson
<u>Sanquinolites parvus</u> Bell
<u>Sanquinolites niobe</u> Bell
<u>Spathella insecta</u> (Dawson)
<u>Schizodus</u> sp.
<u>Cypricardella? acadica?</u> Bell

GASTEROPODES

<u>Buchanopsis</u> sp.
<u>Bellerophon?</u> sp.
<u>Flemingia?</u> sp.
<u>Cyclonema? sublanquatum</u> Hall
<u>Worthenia? longi</u> Bell
<u>Poterioceras</u> sp. Bell

TRILOBITE

<u>Phillipsia eichwaldi</u> Fischer
-------------------------------------

OSTRACODE

<u>Paraparchites?</u> sp. cf. <u>gibbus</u> Bell
--

Algues

F.3-Couches N

BRACHIOPODES

<u>Linoproductus lyelli</u> (Verneuil)	Windsor
<u>Composita windsorensis</u> Bell	Supérieur
<u>Camarotoechia acadensis</u> (Davidson)	Sous-zone C.

LAMELLIBRANCHES

Aviculopecten lyelli Dawson  
Leptodesma borealis (Beede)  
Leptodesma dawsoni (Beede)  
Leptodesma acadica (Beede)  
Lithophaqus poolii (Dawson)  
Pseudamusium simplex (Dawson)  
Sanquinolites parvus Bell  
Sanquinolites striatogranulatus Hind  
Modiola hartii Bell

GASTEROPODES

Mourlonia? sp. Bell  
Murchisonia gypsaea Dawson

F.4-Couches E

CORAUX

Dibunophyllum sp. Windsor Supérieur

BRACHIOPODES

Linoproductus lyelli (Verneuil) Partie inférieure  
Productus subfasciculatus Bell de la sous-zone C  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede)  
Dielasma davidsoni (Hall et Clarke)  
Martinia galataea Bell  
Martinia sp.  
Composita windsorensis Bell  
Spirifer adonis Bell  
Pugnoides sp.

LAMELLIBRANCHES

Aviculopecten subquadratum? Bell  
Pseudamusium simplex (Dawson)  
Schizodus fundiensis Bell

GASTEROPODE

Worthenia longi Bell

CEPHALOPODE

Orthoceras vindobonense? Dawson

TRILOBITES

Phillipsia eichwaldi Fisher  
Phillipsia sp.

Tiges de crinoïdes

F.5-Couches B

BRACHIOPODES

Linoproductus lyelli (Verneuil) Windsor Supérieur  
Productus avonensis Bell  
Diaphragmus tenuicostiformis (Beede) Sous-zone?

### Formation de Cap-aux-Meules

La formation de Cap-aux-Meules est composée de grès gris et rouges. Le grès rouge, beaucoup plus abondant que le gris, est à grain fin, à stratification entrecroisée, généralement peu consolidé et très altéré. La couleur rouge est donnée par une mince pellicule d'hématite enrobant les grains de quartz. A certains endroits, la roche contient un peu de carbonate de calcium; généralement, le  $\text{CaCO}_3$  est disparu, ce qui a laissé une porosité qui peut atteindre un maximum de 45 pour cent. Ce grès rouge affleure sur une sorte de plateau légèrement ondulé qui s'élève de 10 à 100 pieds au dessus du niveau de la mer. Ce plateau au pourtour des îles est habituellement bordé par un escarpement découpé d'une façon fantaisiste par l'érosion marine.

Le grès gris et gris verdâtre montre une stratification bien marquée. Il est également cimenté de calcaire, mais il est mieux consolidé et moins altéré que le rouge; il résiste mieux à l'érosion. Il est à l'origine des nombreux caps en bordure de la mer, tel le cap aux Meules (ce grès servait autrefois à fabriquer des meules), les deux promontoires de la pointe Basse sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) le cap Nord-Est de l'île de l'Est et la pointe Shea située à l'est du quai de Havre-Aubert. Ce même grès gris forme aussi cinq collines bien arrondies de direction générale  $\text{N}75^\circ\text{E}$  à l'intérieur des îles du Cap-aux-Meules et du Havre-aux-Maisons (Alright).

### Relations entre les grès gris et les grès rouges

La relation entre le grès gris-vert, dense et résistant à l'érosion et le grès rouge, mal consolidé et très friable de cette formation de Cap-aux-Meules n'est pas facile à déterminer. J. Richardson (1881) avait observé qu'au cap aux Meules, les grès rouges reposent sur les grès gris. Il avait fait la même observation sur la côte nord de l'île du Havre-Aubert à la Butte du Portage. J.M. Clarke (1910, p. 146) écrit au sujet de cette dernière coupe:\*

Cette coupe de 856 pieds laisse voir un grès dur gris et tacheté en dessous d'un grès friable rouge foncé .... le changement de pendage entre les deux évoque une discordance.

---

\*

Traduction du texte anglais.

Nous n'avons pu observer ce changement de pendage sur place. F.J. Alcock (1941) a cru aussi voir une discordance entre le grès gris et le grès rouge au cap Nord-Est, sur l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), à deux endroits sur l'île du Cap-aux-Meules, et autour des Demoiselles sur l'île du Havre-Aubert (Amherst).

Le Dr W.A. Bell (1946) et nous-même avons fait les observations suivantes:

1. A l'île de Brion, au rocher aux Oiseaux, au cap du Dauphin et à la pointe Rockhill à la Grosse-île, ainsi qu'à la Butte du Portage à l'île du Havre-Aubert (Amherst), les grès rouges et les grès gris sont interstratifiés et passent du rouge au gris graduellement.
2. Au cap Sud-Ouest, île du Havre-Aubert (Amherst), le grès gris repose en concordance sur plus de 600 pieds de grès rouge, le tout ayant un pendage de 15 à 40 degrés vers le sud-ouest.
3. Le grès rouge et le grès gris verdâtre ont plusieurs traits en commun. Tous deux contiennent des grains de quartz de même taille assez bien arrondis, dépolis et creusés de petites fossettes. Les deux grès contiennent aussi des concrétions de carbonate de calcium de 1/4 à 1/2 pouce de diamètre, toutefois plus abondantes dans le grès gris. La stratification entrecroisée est typique des deux grès, bien qu'elle soit plus commune et plus grossière dans le grès rouge que dans le grès gris.
4. A Leslie Cove, à l'île du cap aux Meules, le grès gris passe en un grès rouge mal consolidé. Le long de la rive en allant vers le sud, les lits de grès gris de direction 105°, deviennent graduellement moins inclinés, prennent une couleur brune, puis deviennent soudainement rouges alors que la stratification se continue sans aucun changement. Le même phénomène se présente dans la falaise le long du rivage, à mille pieds à l'ouest du quai de Pointe Basse à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright). A cet endroit, on observe un changement soudain d'un gris brun au rouge, puis à un gris vert et, de nouveau, au rouge pour revenir au gris, et cela dans la même série de strates. Le flanc est du cap de la Pointe Basse nous montre aussi clairement le même phénomène. Il en est de même sur le flanc ouest du mont Alice à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) et sur la colline située au nord-est de la pointe Hérissée. On peut

Planche VII



Erosion marine dans le grès rouge, formation de Cap-aux-Meules; vue de l'ouest du quai, pointe Old Harry, île de la Grande-Entrée (Coffin).

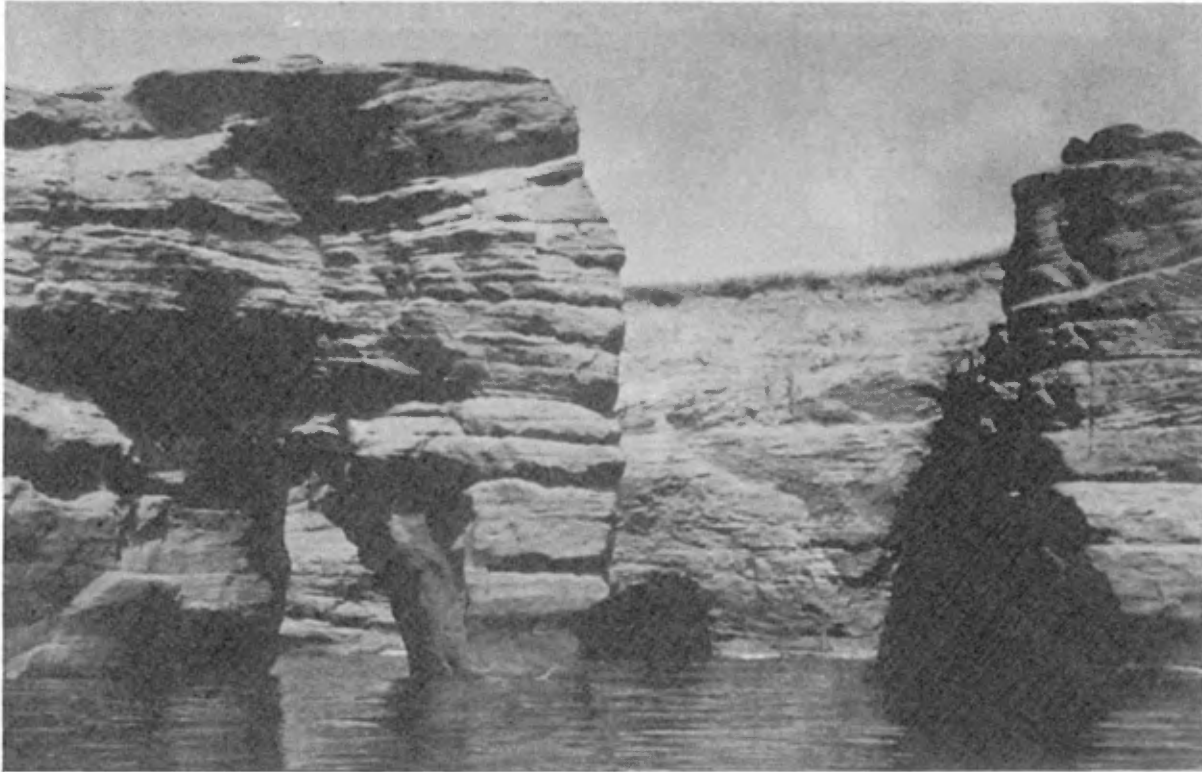
Planche VIII



Erosion marine le long des diaclases dans le grès rouge, formation de Cap-aux-Meules. Vue prise à Belle-Anse, côté ouest de l'île du Cap-aux-Meules.

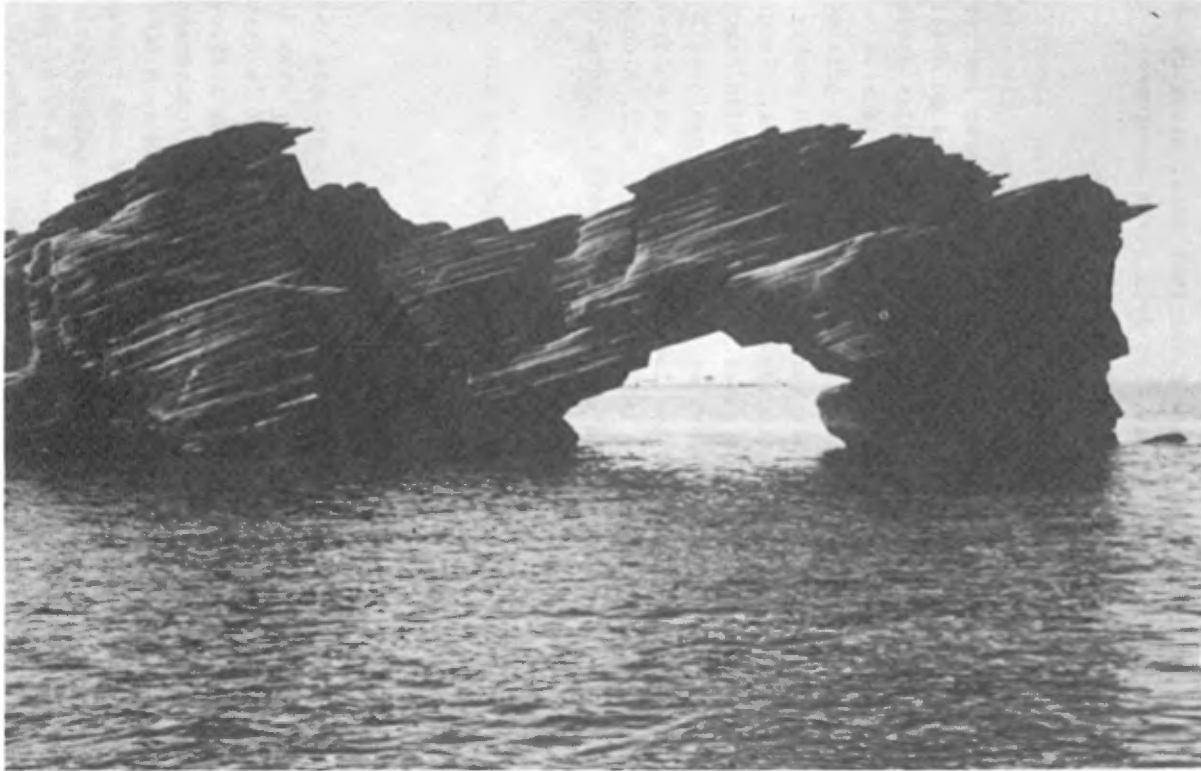


Planche IX



Erosion marine dans le grès rouge, formation de Cap-aux-Meules. Vue prise à Cap Rouge, île du Cap-aux-Meules.

Planche X



Erosion marine dans le grès rouge, formation de Cap-aux-Meules. Vue prise à Belle-Anse, île du Cap-aux-Meules.

voir le long du rivage des lits de grès rouge mal consolidés ayant la même direction et le même pendage que des lits de grès gris bien consolidés situés à un niveau plus élevé. W.A. Bell (1946) avait observé le même phénomène à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright) où les lits du flanc ouest du synclinal de la Pointe Basse sont gris, alors que ceux du flanc est sont rouges, les deux étant apparemment au même niveau stratigraphique.

5. Les grès rouges et les grès gris apparaissent alternativement à la base de la formation de Cap-aux-Meules. Ils sont soit en discordance, soit en contact de faille avec les roches sous-jacentes. Le seul endroit où nous ayons pu observer le contact entre le grès gris et les roches plus anciennes, c'est la pointe est de l'anse à Damase, sur la rive sud de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright). Le grès gris est en discordance bien visible sur les siltstones du membre de Cap Adèle de la formation de Havre-aux-Maisons. Le grès rouge pour sa part est aussi en discordance bien marquée avec les mêmes siltstones et les roches volcaniques à l'île aux Goélands et les flots avoisinants ou encore à la pointe du Sud-Ouest de l'île de l'Entrée. F.J. Alcock (1941) cependant a vu à ce dernier endroit un contact de faille.

Nous croyons que les grès rouges et gris sont deux faciès de la formation de Cap-aux-Meules.

#### Coupes types

Une excellente coupe des grès rouges et gris se trouve sur la rive sud de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), près de la pointe est de l'anse à Damase. Sur les siltstones gris-vert de la formation de Havre-aux-Maisons reposent en discordance, le long d'une surface irrégulière, des grès bruns ferrugineux passant au gris et contenant des nodules altérés de pyrite. Les lits ont une direction de N.60°E. et un pendage de 40° vers le sud-est près du contact. Ils sont recoupés par une faille à 200 pieds plus à l'est. Plus loin, un petit synclinal succède à un petit anticlinal. Cette coupe a permis à W. A. Bell (1946) d'estimer ici une épaisseur de plus de 1,250 pieds de grès.

A l'anse Firman, à 550 pieds au nord du phare de cap Alright, de même qu'au cap Noir au nord de l'île de l'Entrée, le grès rouge est en contact de faille avec des roches volcaniques. A l'anse Firman, la faille est normale avec un pendage de 75° vers le sud.

Aux carrières ouvertes dans le flanc de la butte située entre Grand-Ruisseau et Fatima, on voit, avec une stratification très bien marquée, des couches schisteuses vertes de 3 à 6 pouces d'épaisseur intercalées dans le grès. On observe aussi des géodes et des diaclases remplies de calcite en "dent de chien", des interstratifications de grès rougeâtre et grisâtre, quelques lits conglomératiques et d'autres siltstones.

#### Couleurs rouge et gris vert des grès

La couleur rouge est donnée, comme nous l'avons noté auparavant, par une mince pellicule d'hématite enrobant les grains de quartz. Le grès gris par contre ne contient généralement pas d'hématite. A certains endroits cependant, le grès gris montre des taches rouges plus ou moins régulières. J.M. Clarke (1910) attribuait aux extrusions volcaniques la coloration gris-vert. D'après lui, le grès gris-vert bien solidifié était à l'origine du grès rouge qu'une montée de roche intrusive aurait modifié. Le sulfure et autres gaz auraient non seulement solidifié ces sables, les rendant plus résistants à l'érosion, mais encore les auraient décolorés en dissolvant l'oxyde de fer. Cette théorie ne semble pas valide puisque nous savons que les grès sont postérieurs aux coulées volcaniques. A certains endroits en effet, le conglomérat de base du grès de la formation de Cap-aux-Meules est en discordance sur celle de Havre-aux-Maisons et il contient beaucoup de cailloux des roches volcaniques sous-jacentes.

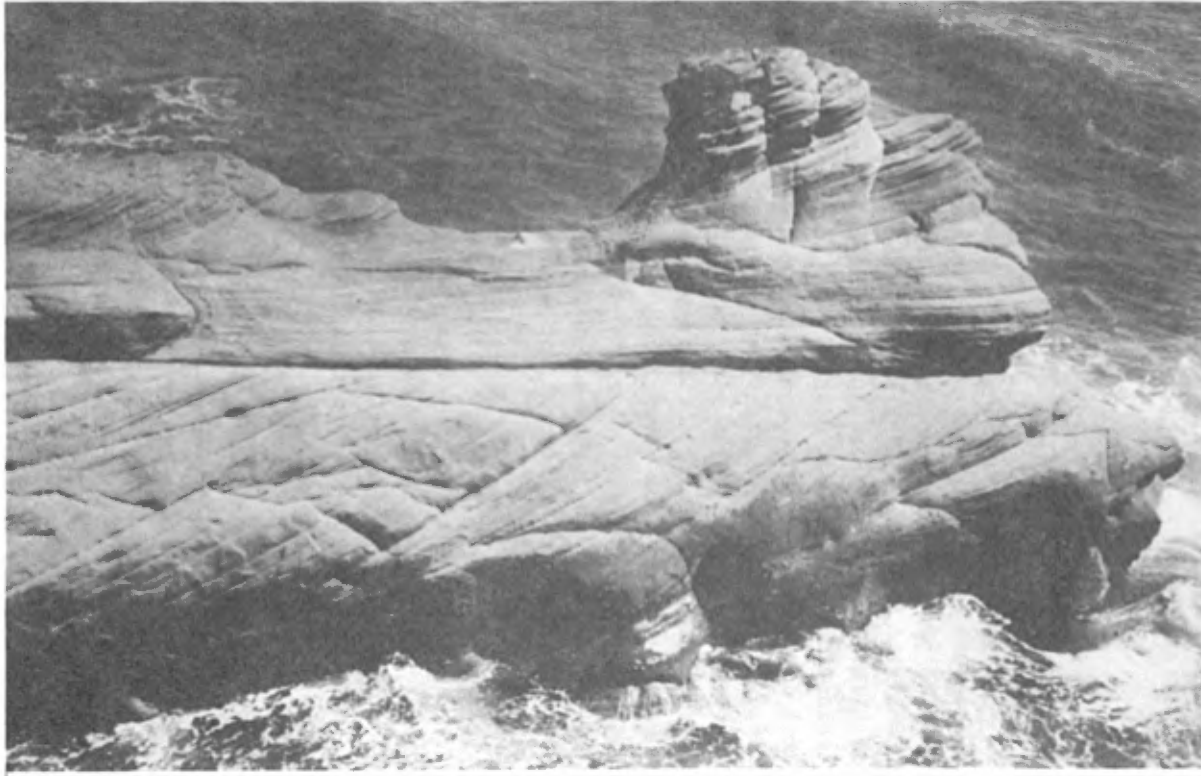
La fréquente et grossière stratification entrecroisée dans les grès rouges et la présence de ripple marks dans les grès gris laissent croire que les grès rouges sont des dépôts terrestres de milieu oxydant et les grès gris ou verts, des dépôts marins accumulés en milieu réducteur.

J. Richardson (1881) mentionne que dans la partie sud-ouest de Grosse île, on trouve des lits de gypse caractérisés par des dépressions en forme d'entonnoirs, comme ceux qui accompagnent ailleurs les roches volcaniques. Nous avons parcouru les rivages et l'intérieur de l'île, mais n'avons pu trouver ces dépôts de gypse.

#### Age et corrélation

J. Richardson (1881) mentionne qu'il y a probablement une discordance entre les grès rouges et les roches sous-jacentes et il donne aux premiers un âge permien ou triasique. Cette discordance entre les grès et les roches du Windsor ne fait pas de doute puisqu'elle est

Planche XI



Stratification entrecroisée dans le grès rouge, formation de Cap-aux-Meules. "Le moine qui prie", cap Alright, île du Havre-aux-Maisons (Alright).

Planche XII



Discordance entre l'argilite de la formation de Havre-aux-Maisons et le grès gris (à droite) de la formation de Cap-aux-Meules.

visible à plusieurs endroits dans les coupes de rivage. A l'île aux Goélands et sur les flots avoisinants, on peut voir 25 à 30 pieds de grès rouge recouvrant en discordance angulaire les roches volcaniques et sédimentaires du membre de Cap Adèle.

Le fait que les grès semblent épouser certaines formes topographiques modelées dans un socle plissé et faillé milite en faveur d'un assez long intervalle de temps entre la déposition de la formation de Havre-aux-Maisons et celle de Cap-aux-Meules. Il se pourrait donc fort bien que les grès soient d'âge pennsylvanien ou même permien. Aucun fossile ne permet cependant de leur attribuer une date définitive.

Une corrélation avec d'autres formations des provinces maritimes nous est donnée par J.M. Clarke (1910) qui suppose une continuité entre ces grès rouges et ceux de l'île du Prince-Edouard. D'après lui, ceux-ci que l'on croyait d'âge triasique seraient effectivement d'âge permien, car on y a découvert une mâchoire de pelycosaure qu'ont identifiée les Docteurs Lull et Von Huene. L.J. Weeks (1957) cependant affirme que l'âge exact de ces grès rouges de l'île du Prince-Edouard, d'une puissance de plus de 10,000 pieds, reste incertain et qu'il leur donne un âge permo-carbonifère. Au point de vue lithologique, ces roches sont à peu près les mêmes que celles des Iles.

F.J. Alcock, qui a examiné la région de la baie des Chaleurs, (Alcock 1935) et celle des îles de la Madeleine (Alcock 1941) écrit au sujet des grès rouges des Iles:

\* Nous avons été frappé par la similarité de cette formation avec certains lits de la formation de Bonaventure de la baie des Chaleurs. Il est vrai que le Bonaventure contient beaucoup de conglomérat, mais il contient aussi une bonne quantité de grès rouge dont la plus grande partie n'est pas plus altérée que les grès rouges des Iles. Bien plus, dans le Bonaventure, il y a des lits bien cimentés et d'un rouge clair qui sont une réplique exacte des grès rouges de Grosse Ile et de l'île Brion. De telles similarités lithologiques n'impliquent pas nécessairement un âge semblable, mais si l'on considère que les Iles sont à l'entrée de la baie des Chaleurs et que stratigraphiquement ces deux assemblages de grès rouges occupent une position semblable, c'est-à-dire, qu'ils forment une couverture peu déformée reposant sur un socle plissé, il semble tout à fait normal de les considérer du même âge. L'âge du Bonaventure n'est pas non plus connu avec exactitude; on le croit Pennsylvanien.

W.A. Bell (1946) de son côté compare les grès des Iles avec le groupe de Canso de la Nouvelle-Ecosse d'âge mississippien supérieur.

---

\*Traduction du texte anglais.

L'âge exact des grès rouges et gris-vert de la formation de Cap-aux-Meules demeure donc incertain. Nous considérons donc cette formation comme étant d'âge permo-carbonifère.

#### PLEISTOCENE

Plusieurs géologues et géographes ont étudié le problème de la glaciation pléistocène aux îles de la Madeleine. J. Richardson (1881) et R. Chalmers (1895) étaient d'avis que les îles n'avaient pas été recouvertes par le glacier continental. Ils attribuaient les cailloux erratiques à un transport par des glaces flottantes. J.W. Goldthwait (1915) fut le premier à observer des débris morainiques sur les îles et, par la suite, d'autres recueillirent des indices additionnels certains de glaciation. F.J. Alcock (1941, p. 632-635) donne un excellent exposé des travaux exécutés par lui-même et par d'autres. Nous ajoutons les observations suivantes:

1) A l'île du Havre-Aubert (Amherst), à 1,000 pieds à l'ouest du bureau de poste de Portage-du-Cap, on observe un dépôt de cailloux et de graviers très bien stratifié qui semble remplir une ancienne vallée (préglaciaire?). L'épaisseur est de 20 à 30 pieds et le matériel très bien assorti et arrondi est fait en partie de grès gris et rouge. On trouve aussi des cailloux granitiques qui doivent provenir d'une source située à l'extérieur des îles. La stratification est inclinée par endroits de 25°. Il s'agirait probablement d'un dépôt fluvioglaciaire qui a comblé totalement une vallée située entre la baie du Portage au sud-est du Havre aux Basques et le Bassin plus au nord-ouest. Sur la route conduisant à la baie du Portage, une ancienne gravière, maintenant abandonnée, a été creusée à même ce dépôt.

2) Dans un dépôt de moraine de fond recouvrant le grès rouge de la formation de Cap-aux-Meules, près du rivage, à l'étang des Caps, sur la rive ouest de l'île Amherst, nous avons trouvé plusieurs cailloux de formation de fer (goethite), dont un de 6 pouces de diamètre. D'autres cailloux sont constitués de quartzite, gneiss et granite; la matrice est de l'argile. La composition des cailloux laisse soupçonner une provenance du nord du golfe Saint-Laurent.

3) Sur les îles au Loup et de la Grande Entrée (Coffin), on trouve de très nombreux cailloux erratiques généralement à facettes dont le diamètre va de quelques pouces à sept pieds environ. Nombre de cailloux sont de quartzite blanc, de granite, de gneiss et d'amphibolites. Ces cailloux nous permettent de supposer là encore à une provenance du nord du golfe Saint-Laurent.



4) Au cap Rouge, au nord de l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), on observe un très grand nombre de cailloux de quartzite blanc et de granite bien arrondis et à facettes.

N. Falaise (1954) a cru reconnaître sur la carte bathymétrique des îles de la Madeleine (Service Hydrographique canadien) plusieurs vallées pré-glaciaires peu profondes, qui s'étendraient jusqu'à 10 ou 15 milles des côtes. L'absence de sondages rapprochés rend leur tracé incertain. Ce sont là à vrai dire des indices peu convaincants; cependant, si ces vallées existent réellement, ceci laisserait supposer un affaissement considérable du haut fond des Îles au Pléistocène.

Quant au relèvement post-glaciaire, N. Falaise (1954) le fixe à quelque 15 pieds en se basant sur la présence d'un ancien littoral marin se terminant par un faible escarpement, sensiblement parallèle au rivage actuel près de la baie du Cap Vert à l'île du Cap-aux-Meules.

#### GEOLOGIE ECONOMIQUE

Le développement économique des îles de la Madeleine a été jusqu'ici centré sur l'industrie de la pêche. Cependant, l'industrie minière a présenté et présente encore certains côtés intéressants. Mentionnons à ce sujet le manganèse, le gypse, les sables et le pétrole.

#### Manganèse

J. Richardson (1881) a été le premier à mentionner la présence de manganèse à deux endroits: "Immédiatement au-dessous de la Côte de la Demoiselle, sur l'île Amherst (ou Havre-Aubert)" et à un mille à l'ouest de Cap-aux-Meules. Un nodule de manganite qu'il a fait analyser a donné 45.61 pour cent de  $MnO_2$ . J. Obalski (1903) rapporte de multiples endroits aux îles de la Madeleine où on trouve des minéraux de manganèse (pyrolusite, manganite, manganèse terreux et limonite manganésienne) et il estime que des travaux de recherche bien conduits établiraient la valeur des dépôts de manganèse qu'elles contiennent.

F.J. Alcock (1940 et 1941) traite en détail des gisements de manganèse des îles. Il croit que le manganèse provient des roches volcaniques du Windsor inférieur et que les dépôts actuels sont de types de remplacement et résiduels formés dans des bas-fonds au pied des collines volcaniques, durant la période d'érosion qui sépare la déposition de la formation de Havre-aux-Maisons et celle de Cap-aux-Meules.

Les observations que nous avons faites corroborent en tous points cette interprétation: une analyse spectrographique de 9 échantillons de roches volcaniques a révélé une teneur moyenne de .37 pour cent de MnO et, à plusieurs endroits, l'oxyde de manganèse apparaît sous forme de manganite, pyrolusite ou ramsdellite dans les roches volcaniques.

D'après des informateurs résidents, il semble que ce soit à l'île du Cap-aux-Meules, vers 1920, que commença l'exploitation du manganèse aux Iles. Cette entreprise ne devait pas réussir. En 1939, deux compagnies représentées respectivement par J.W. Storer et W.G. Porter de Toronto, se sont formées pour la même fin. Quelques travaux ont été faits à l'île du Havre-Aubert (Amherst), à l'île du Havre-aux-Maisons (Alright), à Grosse-île, mais surtout à l'île du Cap-aux-Meules où la Quebec Manganese Mines Limited de 1939 à 1948 a foré trois puits principaux. Aucun de ces travaux n'a donné cependant de résultats satisfaisants.

#### Gypse

La première mention de dépôts de gypse aux îles revient également à J. Richardson (1881). Il décrit ces dépôts d'une façon générale, en observant leur relation avec les roches volcaniques. J. Obalski (1903) remarque que ces masses de gypse sont très considérables, bien accessibles et pourraient facilement être exploitées. W.F. Jennison (1911) qui fut le premier à faire une étude détaillée de ces dépôts donne des analyses chimiques de onze échantillons pris au hasard. La moyenne est de 45.45 pour cent de SO<sub>3</sub>, 32.35 pour cent de CaO et 20.27 pour cent de H<sub>2</sub>O, ce qui indique un gypse contenant 97.97 pour cent de CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O.

Plus tard, G.W. Waddington (1947) décrit les cinq principales régions où l'on trouve du gypse aux Iles: le lot 184 et les lots avoisinants (échantillon No 9073) de la municipalité de Havre-aux-Maisons; le lot 327 (échantillon No 9074), le lot 184 et les lots avoisinants (échantillon No 9072) de la municipalité de l'Etang-du-Nord; le lot 262 (échantillon No 9071) et le lot 341 (échantillon No 9070) de la municipalité de Havre-Aubert.

Tableau 2

Analyses chimiques

d'échantillons de gypse provenant des îles de la Madeleine

(Waddington, 1947)

	Echantillon No 9070	Echantillon No 9071	Echantillon No 9072	Echantillon No 9073	Echantillon No 9074
Eau (état libre)	0.21	0.14	0.12	0.23	0.10
Eau (état combiné)	18.25	19.55	20.18	18.76	19.82
Bioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	0.61	1.00	0.36	0.64	0.85
Silice et insolubles (SiO <sub>2</sub> )	2.37	0.80	0.38	0.34	0.67
<sup>x</sup> Sesquioxyde, (R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.50	0.29	0.23	0.23	0.36
Chaux (CaO)	32.44	33.16	32.63	33.02	32.69
Magnésie, (MgO)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Trioxycde de soufre (SO <sub>3</sub> )	45.63	45.05	45.86	46.62	45.62
Chlorure de sodium, (NaCl)	0.11	0.01	0.03	0.02	0.03

<sup>x</sup>Oxyde nitrique, oxyde ferrique précipité, alumine, oxyde de titane, pentoxyde de phosphore, oxyde de manganèse, etc...

Tableau 3

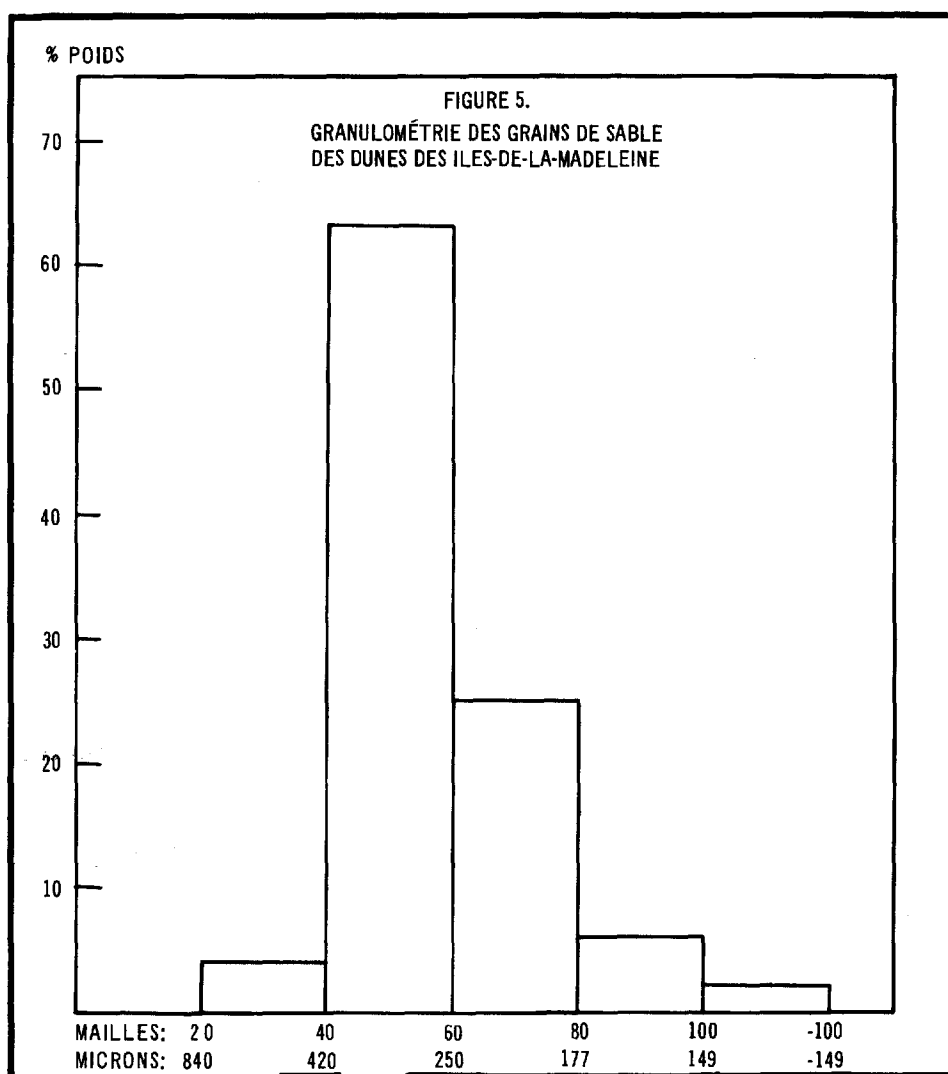
Compositions hypothétiques calculées d'après les analyses chimiques

	Echantillon No 9070	Echantillon No 9071	Echantillon No 9072	Echantillon No 9073	Echantillon No 9074
Gypse, CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	83.79%	92.29%	95.72%	86.49%	93.87%
Gypse calciné CaSO <sub>4</sub> .1/2H <sub>2</sub> O	11.41%	3.80%	2.38%	10.53%	2.78%
Anhydrite CaSO <sub>4</sub>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Excès SO <sub>3</sub>	0.34%	---	---	0.56%	0.40%
Excès CaO	---	0.40%	0.11%	---	---
Chlorure de sodium NaCl	0.11%	0.01%	0.03%	0.02%	0.03%
Insolubles, R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> , CaCO <sub>3</sub> , eau (état libre)	4.47%	3.50%	1.55%	2.26%	3.06%
TOTAL	100.12%	100.00%	99.76%	99.84%	100.14%

La conclusion de G.W. Waddington est que le gypse de ces échantillons est de beaucoup supérieur au minimum de 64.5 pour cent de CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O exigé d'après les standards de l'American Society for Testing Materials. En effet, le problème que pose le gypse aux Iles n'est pas celui de la qualité ou du transport mais celui de la quantité. Jusqu'à ce jour, aucun travail d'exploration n'a été accompli pour évaluer et déterminer la quantité de gypse qu'on pourrait facilement extraire à ciel ouvert.

Sables

Les tombolos qui relient les principales îles de l'archipel des îles de la Madeleine sont formés d'un sable gris presque entièrement constitué de quartz. Environ 75 pour cent des grains sont transparents et 25 pour cent sont enrobés d'une fine pellicule d'hématite. Une bonne partie de ces sables semble dériver des grès rouges de la formation de Cap-aux-Meules.



On peut voir à la figure 5 une analyse granulométrique de cinq échantillons recueillis:

1) à la dune du cap de l'est; 2) à 1 1/2 mille à l'ouest de la Pointe-au-Loup; 3) à la Dune de l'Est; 4) à l'étang des Caps et 5) à la dune du Havre-Aubert. Ce type de sable ne semble pas offrir de possibilités économiques.

On trouve cependant aux Iles un sable de moulage. D'après le laboratoire fédéral de Métallurgie et de Préparation des Minerais, ce sable se prêterait bien au moulage du bronze, du laiton et des morceaux de fonte légers. Cependant, il ne serait pas assez réfractaire pour le moulage de la fonte malléable et des morceaux lourds de fonte grise. Le sable est aussi trop gros pour le moulage de l'aluminium. G.W. Waddington (1948), qui a fait une étude des principaux dépôts de ce sable de moulage, croit qu'il y en a en assez grande quantité pour justifier une exploitation assez considérable durant plusieurs années.

#### Gaz naturel et pétrole

En juillet 1959, le ministère fédéral des Travaux Publics exécutait des travaux préliminaires de sondage sur le lot 1 de la municipalité de Havre-Aubert en vue de la construction d'un quai. Il s'agissait de déterminer la profondeur de la roche de fond et la nature du sous-sol. Un des nombreux trous forés, dont les profondeurs variaient de 30 à 50 pieds, a révélé la présence de gaz. Le gaz a jailli d'une façon intermittente avec plus ou moins de pression pendant près de deux mois puis la source s'est tarie.

Monsieur Michel Houde, géologue du ministère des Richesses naturelles, attribue ce gaz à la décomposition de matières organiques et végétales dans le manteau de recouvrement. Il ne croit pas que ce gaz provienne d'une zone poreuse du sous-sol rocheux.

Ceci n'élimine pas cependant toutes possibilités pétrolières et gazières aux îles de la Madeleine comme en fait foi le rapport. Les roches les plus anciennes qu'on rencontre en surface aux Iles appartiennent au Windsor inférieur, et nous ne savons pas si cette région des Iles se rattache au bassin où se sont accumulés les sédiments du groupe Horton au début du Mississipien. Si de tels sédiments existent aux Iles en dessous du Windsor inférieur, sont-ils des dépôts d'eau douce comme ceux de la pointe nord du Cap Breton ou des dépôts semblables à ceux de la formation d'Albert du Nouveau-Brunswick, productrice de pétrole? Et si le bassin des sédiments du groupe de Horton ne s'étendait pas aux îles, le Windsor reposerait-il sur des formations marines d'âges dévonien et silurien comme on en trouve dans la région de la baie des Chaleurs et que l'on considère susceptible de contenir du pétrole? Quelques trous de sondage seraient peut-être suffisants pour nous éclairer à ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE

- ALCOCK, F.J. (1935) Géologie de la région de la Baie de Chaleur; Comm. Geol. Canada Mém. 183.
- - - - - (1940) Preliminary Geological Report on the Occurrence of Manganese on the Magdalen Islands; Geol. Surv. Canada No. 280, not published.
- - - - - (1941) The Magdalen Islands, their Geology and Mineral Deposits; Can. Inst. Min. and Met. Trans., Vol. 44, pp. 623-649.
- BEEDE, J.W. (1910) The Carbonic Fauna of the Magdalen Islands; N.Y. State Museum, Bull. 149, pp. 156-186.
- BEHRE, C.H. Jr. (1948) The Manganese Property of Quebec Manganese Mines Ltd., Min. Rich. Nat., Serv. Gîtes Minéraux, GM 10462 (Manuscrit).
- BELL, W.A. (1946) Magdalen Islands. (Manuscrit).
- CHALMERS, R. (1895) Rapport sur la géologie de surface de l'est du Nouveau-Brunswick, du nord-ouest de la Nouvelle-Ecosse et d'une partie de l'Ile du Prince-Edouard; Com. géol. du Canada, rap. an. 1894, vol. 7, partie M.
- CLARKE, J.M. (1910) Observations on the Magdalen Islands; N.Y. State Museum, Bull. 149, pp. 134-156.
- COLEMAN, A.P. (1919) The Glacial History of Prince Edward Island and the Magdalen Islands; Roy. Soc. Canada Proc. and Trans., Vol. XIII, section 4, 3<sup>e</sup> série, pp. 33-37.
- DAWSON, W. (1868) Second edition. Acadian Geology, the Geological structure, Organic Remains and Mineral Resources of Nova Scotia, New Brunswick, and Prince Edward Island, pp.278-285.
- FALAISE, N. (1954) Les Iles-de-la-Madeleine. Etude géographique; Fac. Lettres, Univ. de Montréal, Thèse de doctorat. (Manuscrit).
- GOLDTHWAIT, J.W. (1915) The Occurrence of Glacial Drift on the Magdalen Islands; Geol. Surv. Canada Mus. Bull. No. 14.
- HAMELIN, L.E. et DUMONT, B. (1959) Sables et Mer aux Iles-de-la-Madeleine; ministère de l'Industrie et du Commerce, P.Q.
- HAMELIN, L.E. (1958) Etude Sommaire des Dépôts Meubles des Iles-de-la-Madeleine; Résumé dans Programme de l'Acfas, p. 63.
- HOUDE, M. (1959) Présence de Gaz Naturel aux Iles-de-la-Madeleine (Manuscrit). Min. Rich. Nat. Que.
- HUBERT, P. (1926) Les Iles-de-la-Madeleine et les Madelinots; Imprimerie Générale de Rimouski.

- JENNISON, W.F. (1911) Report on the Gypsum Deposits of the Maritime Provinces; Ottawa, Dept. of Mines, Mines Branch No. 84, pp. 98-102.
- LAUZIER, L. (1956-1957) Diverses études sur la température et la salinité des eaux du Golfe; publiées dans Bull. of the Fish Res. Board of Canada.
- LE GALLO, C. (1952) Juin et Juillet) A travers les Iles de la Madeleine; Naturaliste Canadien, Vol. 79, pp. 205-231.
- OBALSKI, J. (1903) Opérations Minières de la province de Québec (1902-1903); Dept. Terres Mines et Pêcheries, Québec.
- RICHARDSON, J. (1881) Compte rendu d'une exploration géologique des Iles de la Madeleine, Rap. de Prog. 1880-81, ptie G.
- STORER, J.W. (1947) Report on Manganese Mining, Properties of Quebec Manganese Mines Ltd.; Min. Rich. Nat. Que., Serv. Gîtes Minéraux, G.M. 293. (Manuscrit).
- - - - - (1948) Geological Report, Quebec Manganese Mines Ltd., Min. Rich. Nat. Que. Serv. Gîtes Minéraux, GM 7389 (Manuscrit).
- SHEPARD, F.P. (1931) St. Lawrence Submarine Trough; Geol. Soc. of Am. Bull., Vol. 42, pp. 853-864.
- TASCHEREAU, R.H. (1948) Magdalen Islands, Quebec Manganese Mines Ltd.; Min. Rich. Nat. Que. Serv. Gîtes Minéraux GM 10455 (Manuscrit).
- THERIAULT, J.E. et SCOTT, A. (1938) Rapport sur les Iles de la Madeleine; Ministère de l'Agriculture, Ste-Anne-de-la Pocatière. (Manuscrit).
- WADDINGTON, G.W. (1947) Gypsum Deposits in the Magdalen Islands Seig.; Min. Rich. Nat. Que. Serv. Gîtes Minéraux GM 10456. (Manuscrit).
- - - - - (1948) Moulding Sands of the Magdalen Islands Seig.; Min. Rich. Nat. Que. Serv. Gîtes Minéraux GM 394. (Manuscrit).
- WEEKS, L.J. (1940) Storer Group, Magdalen Islands, Quebec; Abstract of Report, Geol. Surv. Canada (Manuscrit).
- - - - - (1957) The Appalachian Region; In Geology and Economic Minerals of Canada; Geol. Surv. Canada Economic Geology Series No. 1, pp. 123-206.



INDEX ALPHABETIQUE

<u>Page</u>	<u>Page</u>
Agglomérats ..... 15,18,21	Clarke, J.M. 4,8,15,18,30,38,45
Alcock, F.J. 4,15,20,30,31,34	48,56
39,44,48,49,50,56	Clarke Steamship Company ..... 3
Alumine .....16	Coffin, Isaac ..... 2
American Society for Testing	Coleman, A.P. ....4,56
Materials ..... 53	Commission Géologique du
Améthyste ..... 18	Canada ..... 25
Amphibolites ..... 49	Conglomérats .... 15,18,20,35,45
Analcime ..... 18	Coopérative de Transport
Andésite ..... 15,18	Maritime et Aérien des Iles-
Anhydrite ..... 53	de-la-Madeleine ..... 3
Anticlinaux ..... 30,44	Dawson, Sir William ..... 4,56
Appalaches ..... 13	Diaclases ..... 18,45
Argile .... 20,24,26,33,34,35,49	Dolomie ..... 29
Argillites 4,5,8,15,20,21,24,31	Dolomite ..... 18
33,34	Dumont, B. .... 4
Asselin, Guy ..... 4	
	Entonnoirs (sink-holes) 8,21,45
Basalte ..... 15,16	
Beede, J.W. .... 4,21,30,35,56	Faïlles ..... 24,33,34,35,44,48
Behre, C.H. Jr ..... 56	Falaise, Noël ..... 3,50,56
Bell, W.A. 4,15,21,25,29,31,33	Falconbridge Nickel Mines
35,39,44,48,56	Limited ..... 15
"Brion, Iles de" ..... 1	Faune ..... 15,25,29,30,35
	Feldspaths ..... 16
Cailloux, ..... 49,50	Fer ..... 18,49
Calcaires 8,15,20,21,24,25,26	Fossiles 4,15,20,21,24,25,26,27
27,28,29,31,33,34,35,38	28,29,30,31,34,35,36,37,48
Calcite ..... 18,45	Gaz naturel ..... 55
Calcium ..... 38,39	Géodes ..... 45
Cap-aux-Meules, formation de	Glaciation ..... 4,49,50
4,15,24,30,31,33,34,35,38,44,45	Gneiss ..... 49
48,49,50,54	Goldthwait, J.W. .... 4,49,56
Carbonate ..... 18,38,39	Granite ..... 49,50
Carbone, bioxyde de ..... 52	Graviers ..... 49
Carbonifères, roches ..... 5,35	Grès 4,5,8,13,15,20,24,25,27,28
Chabasie ..... 18	30,33,34,35,38,39,44,45,48,49,54
Chalmers, R. .... 4,49,56	Gypses 4,8,15,20,21,24,31,33,34
Chaux ..... 52	45,50,51,52,53
Chlorite ..... 16	
Chlorure de sodium ..... 52,53	

<u>Page</u>	<u>Page</u>
Hamelin, L.-E. .... 3,13,56	Quartzite ..... 49,50
Havre-aux-Maisons, formation de 4,13,15,21,24,25,30,31,44,45,58,50	Quebec Manganese Mines Limited ..... 51
Hématite ..... 16,38,45,54	"Ramée-Brion" ..... 1
Houde, Michel ..... 55,56	Ramsdellite ..... 51
Hubert, P. .... 3,56	Régolite ..... 5
Jennison, W.F. .... 4,51,57	Rhyolite ..... 15,18
Lafrance, André ..... 4	Richardson, J. 4,9,15,25,30,38 45,49,50,51
"La Montagne" ..... 8,30	Richesses naturelles, ministère des ..... 55
Lauzier, L. .... 3,57	Ripple marks ..... 45
Laves ..... 15,16,18,20,21,31,34	Sables 4,5,8,9,13,18,45,50,54,55
Le Gallo, C. .... 4,57	Schistes 15,20,21,22,26,31,33 34,35,45
"Les Araynes" ..... 1	Scott, A. .... 4
"Les Demoiselles" 8,18,24,25,30 39,50	Sel gemme ..... 34
Lewis, C.L. .... 15	Service Hydrographique Canadien ..... 1,50
Limonite ..... 50	Shepard, F.P. .... 3,57
Lull, docteur ..... 48	Silice ..... 16,52
Magnésie ..... 52	Silt ..... 25,26
Manganèse ..... 4,50,51,52	Siltstones 8,15,20,21,25,27,28 29,31,33,34,44,45
Manganite ..... 50,51	Soufre, trioxyde de ..... 52
Maritimes Central Airways ..... 3	Spécularite ..... 18
Métallurgie et de Préparation des Minerais, laboratoire fédéral de ..... 55	Storer, J.W. .... 51,57
Mines et Relevés Techniques d'Ottawa ..... 4	Sulfures ..... 45
Moreau, Michel ..... 4	Synclinal ..... 30,44
Obalski, J. .... 4,50,51,57	Taschereau, R.H. .... 57
Oxydes nitriques..... 52	Thériault, J.-E. .... 4,57
" de fer ..... 18,52	Tombolos ..... 5,8,9,13,54
" de titane ..... 52	Trans-Gaspésien Aérien Limitée 3
" de manganèse ..... 52	Travaux Publics, ministère fédéral des ..... 55
Pétrole ..... 50,55	Tufs ..... 15,18,21
Phosphore, pentoxyde de ..... 52	Volcaniques, roches 5,13,15,16 18,20,21,24,30,31,33,44,45,48,50,51
Porphyre ..... 16,18	Von Huene, docteur ..... 48
Porter, W.G. .... 51	Waddington, G.W. 4,51,52,53,55,57
Pyrite ..... 18,44	Weeks, L.J. .... 4,48,57
Pyrolusite ..... 50,51	
Quartz ..... 18,38,39,45,54	