

Article

« Stratigraphie du Quaternaire et phoque fossile, région de la Durantaye, Québec »

Denis Demers et Jacques Locat

Géographie physique et Quaternaire, vol. 39, n° 1, 1985, p. 25-34.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/032582ar>

DOI: 10.7202/032582ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

STRATIGRAPHIE DU QUATERNAIRE ET PHOQUE FOSSILE, RÉGION DE LA DURANTAYE, QUÉBEC*

Denis DEMERS** et Jacques LOCAT, Groupe de recherche en géologie de l'ingénieur, Département de géologie, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4.

RÉSUMÉ Le squelette presque complet d'un phoque fossile a été découvert près de La Durantaye, Québec, dans des sédiments marins associés à la submersion de la mer de Goldthwait. Une identification préliminaire a révélé qu'il s'agit d'un phoque gris ou d'un phoque à capuchon. Le cadre stratigraphique de la région a été précisé. De la base au sommet les unités suivantes se succèdent: 1) des sables et graviers grossiers (5 m); 2) des rythmites de type distal (2 m); 3) un till rougeâtre argileux très compact (1 à 2 m); 4) des sables et graviers fins bien lités (2 m); 5) des rythmites de type proximal (2 m); 6) un diamicton glacio-marin à *Balanus hameri* (2 m); 7) une argile silteuse parfois très noire (où fut trouvé le phoque fossile) (3 m); 8) des silts sableux très fossilifères contenant parfois des blocs (5 m); 9) une argile grise massive (jusqu'à 50 m); 10) des sables et graviers littoraux (1 m); 11) des sédiments fluviaux récents (1 m). Les rythmites préglaciaires et postglaciaires sont associées respectivement aux varves de Beupré et aux sédiments varvés de la rivière Chaudière. L'extension vers l'est de la moraine de Breakeyville est également proposée. Enfin, les silts sableux marqueraient un abaissement du niveau marin caractérisé par une activité glacielle pendant l'épisode marin.

ABSTRACT *Quaternary stratigraphy and fossil seal, La Durantaye area, Québec.* The almost complete skeleton of a fossil seal has been found near La Durantaye, Québec, in marine sediments associated with the submersion of the Goldthwait Sea. A preliminary identification has revealed it to be a grey or a hooded seal. The stratigraphic setting of the region has been defined. The following units are, from bottom to top: 1) coarse sand and gravel (5m); 2) distal-type rythmites (2m); 3) a reddish, very compact clay till (1 to 2 m); 4) well-bedded fine sands and gravels (2); 5) proximal-type rythmites (2m); 6) a glacial marine diamicton with *Balanus hameri* (2m); 7) a silty, sometimes very black, clay (the fossil seal was found here) (3m); 8) very fossiliferous sandy silts occasionally containing blocks (5m); 9) a massive grey clay (up to 50m); 10) littoral sands and gravels (1m); 11) recent fluvial sediments (1m). The preglacial and post-glacial rythmites are associated with the Beupré varves and the varved sediments of the Rivière Chaudière respectively. The extension of the Breakeyville moraine towards the east is suggested. Finally, the sandy silts would mark a lowering of the sea level characterized by floating ice activity during the marine episode.

ZUSAMMENFASSUNG *Stratigraphie des Quartärs und Seehundfossil, La Durantaye, Québec.* Das fast vollständige Skelett eines Seehund-Fossils wurde in der Nähe von La Durantaye, Québec, in Meeres-Sedimenten entdeckt, die mit der Überschwemmung durch das Goldwaith-Meer in Verbindung gebracht werden. Eine vorläufige Identifizierung zeigte, daß es sich um einen grauen Seehund oder einen Kapuzenseehund handelt. Der Schichtungsrahmen des Gebiets wurde präzisiert. Von der Basis bis zur obersten Schicht findet man nacheinander die folgenden Einheiten: 1) grober Sand und Kies (5 m); 2) Rythmite vom Distal-Typus (2 m); 3) ein rötliches, sehr kompaktes Ton-Till (1-2 m); 4) feiner, gut geschichteter Sand und Kies (2 m); 5) Rythmite des Proximal-Typus (2 m); 6) ein glacial-marines Diamikton mit *Balanus hameri* (2 m); 7) schlammiger, manchmal sehr schwarzer Ton (hier wurde das Seehund-Fossil gefunden) (3 m); 8) sandhaltiger, sehr fossilisierter Schlamm, der manchmal Blöcke enthält (5 m); 9) grauer, massiver Ton (bis zu 50 m); 10) Küstensand und-kiesel (1 m); 11) neuere Fluß-Sedimente (1 m). Die vor- und nacheiszeitlichen Rythmite werden jeweils mit den Warven von Beupré und den Bänder-Sedimenten des Chaudière-Flusses in Verbindung gebracht. Die Ausdehnung der Moräne von Breakeyville nach Osten wird unterbreitet. Endlich sollen die sandhaltigen Silte eine Senkung des Meeres-Niveaus deutlich machen, charakterisiert durch eine Treibeis-Aktivität während der marinen Episode.

* Publié avec l'autorisation du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec.

** Adresse actuelle: Service de la géologie, Ministère des Transports du Québec, 200, rue Dorchester, Québec G1K 5Z1.

INTRODUCTION

L'article présente le cadre stratigraphique régional et la stratigraphie détaillée d'un site où on a découvert un phoque fossile dans des sédiments de la mer de Goldthwait. Il vise ainsi à reconstituer l'histoire géologique et les paléoenvironnements du territoire étudié. La stratigraphie a été établie par l'examen de coupes en bordure ou à proximité des principaux cours d'eau de la région. Les travaux de terrain ont été exécutés à l'été 1983 pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec dans le cadre de son programme de cartographie des zones à risques de mouvements de terrain (DEMERS, 1983, 1984). Le territoire à l'étude s'étend le long du littoral sud du Saint-Laurent, entre Saint-Charles-de-Bellechasse et Montmagny (fig. 1). Il occupe un secteur des

basses terres appalachienne et peut être divisé en deux zones principales sises de part et d'autre de la rivière Boyer (fig. 1). Au nord-est, le territoire est caractérisé par la présence de nombreuses crêtes rocheuses, orientées parallèlement au fleuve, entre lesquelles se sont accumulées localement de grandes épaisseurs de dépôts meubles (maximum: 60 m). La deuxième zone, située à l'ouest, débute par un escarpement rocheux qui longe le tracé de la rivière Boyer. Au-delà de cet abrupt, le relief est faiblement accidenté et domine le reste du territoire d'environ 30 m.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

LASALLE *et al.* (1980) ont effectué la cartographie des sédiments de surface du feuillet SNRC 21L/15 (principale

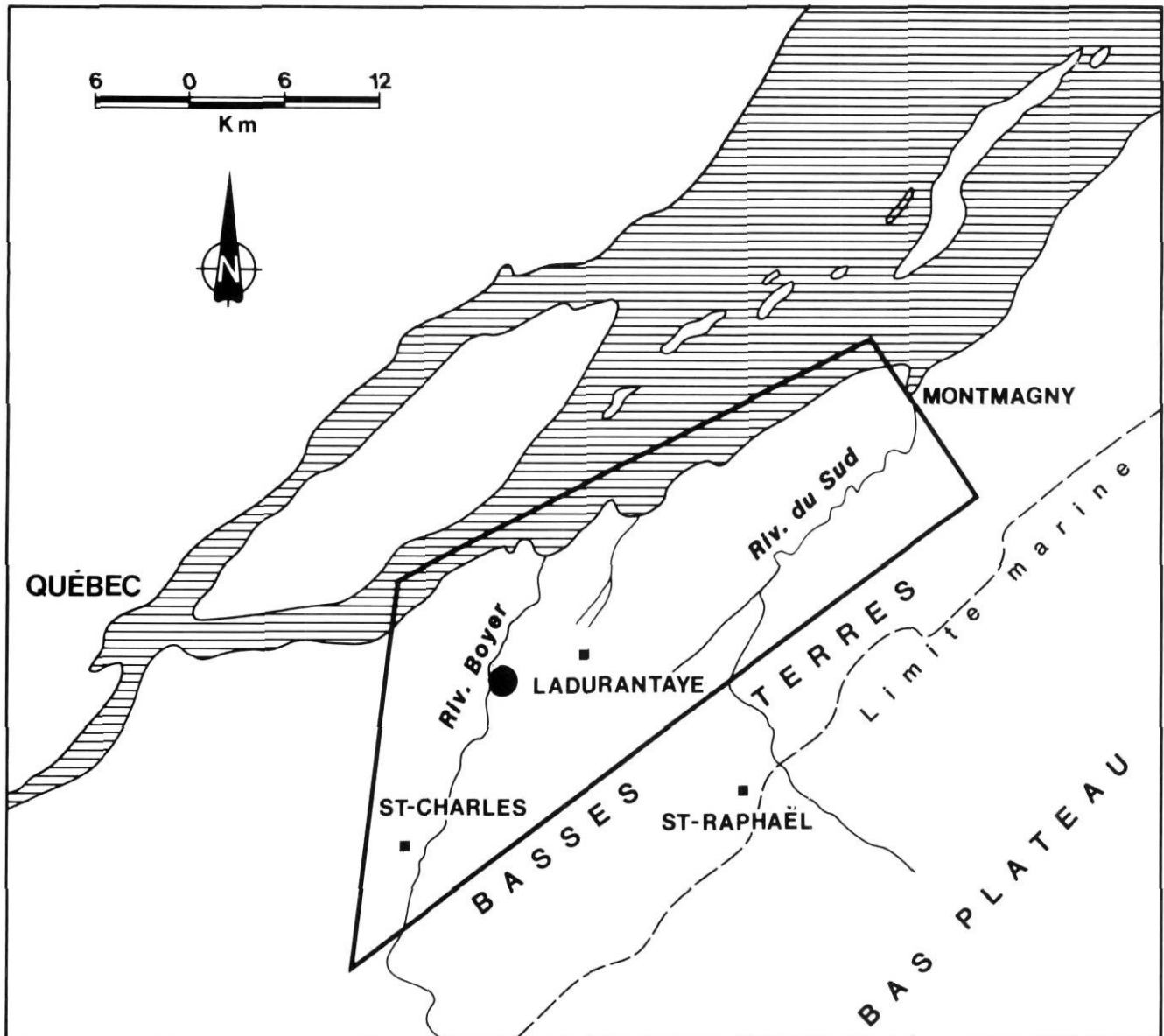


FIGURE 1. Localisation de la région étudiée (cercle noir: site de la découverte du phoque fossile; ligne pointillée: limite marine).

Location map of the studied area (black circle: site of the discovery of the seal; dotted line: marine limit).

partie du territoire étudié), mais sans élaborer la stratigraphie. La chronologie régionale et les limites de la mer de Goldthwait ont été traitées par DIONNE (1976, 1977). DIONNE et LA-COMBE (1984) ont présenté une étude détaillée de la variation des niveaux marins à l'Holocène dans l'estuaire du Saint-Laurent entre Saint-Michel-de-Bellechasse et Cap-Saint-Ignace. LASALLE (1984) a défini le cadre stratigraphique régional des environs de la ville de Québec. Aucun ouvrage ne discute de la stratigraphie locale, et plus particulièrement de celle des dépôts marins.

Les vertébrés fossiles découverts dans les mers postglaciaires de l'est du Canada ont été inventoriés par LAVERDIÈRE (1950), HARINGTON (1971, 1972, 1977, 1981) et WAGNER (1984). Les mammifères terrestres et les oiseaux sont très rares dans les dépôts marins. HARINGTON (1972) signale le cas d'un lièvre (*Lepus* sp.) et d'une martre (*Martes americana*). HARINGTON et OCCHIETTI (1980) ont identifié un seul spécimen d'oiseau: un canard eider (*Somateria cf. mollissima*); le reste du matériel découvert consiste en quelques os épars ou en empreintes de plumes.

Les vertébrés aquatiques sont beaucoup plus fréquents. Au seul site de Greens Creek, près d'Ottawa, six espèces différentes de poisson ont été identifiées, dont la plus abondante est le caplan (*Mallotus villosus*; ARSENAULT, 1979). D'autres fossiles de poissons ont aussi été découverts entre

Québec et Sept-Îles, de même qu'à Shawinigan et à Rivière-du-Loup (HARINGTON, 1977).

Les mammifères marins représentent cependant le groupe le plus abondant. La figure 2 illustre la distribution des sites connus. Les baleines blanches (*Delphinapterus leucas*) constituent 81% des baleines fossiles trouvées, mais sept autres espèces ont aussi été identifiées (tabl. I). Ces mammifères ont occupé la majeure partie des mers de Goldthwait et de Champlain et certains spécimens ont même été trouvés jusque dans la région des Grands Lacs, en bordure de l'état du Michigan (HARINGTON, 1977). Au moins 40 individus fossiles appartenant à l'ordre des pinnipèdes ont déjà été reconnus. Des ossements de morses ont été signalés dans 14 sites de la mer de Goldthwait. Ils ne furent toutefois jamais retrouvés à l'ouest d'une ligne reliant Baie-Saint-Paul à La Pocatière. Par contre, les phoques, particulièrement ceux adaptés à la reproduction sur la glace flottante, semblent s'être répandus un peu partout dans les bassins marins et ont même atteint la région des Grands Lacs. La majorité des phoques fossiles appartiennent à l'espèce *Phoca (Pagophilus) groenlandica* (phoque du Groenland), bien qu'on ait déjà identifié au moins cinq espèces différentes (tabl. I).

Le site où ont été découverts les ossements fossilisés d'un phoque se situe sur les berges de la rivière Boyer, 2,5 km à l'ouest du village de La Durantaye (fig. 1). Il a été trouvé

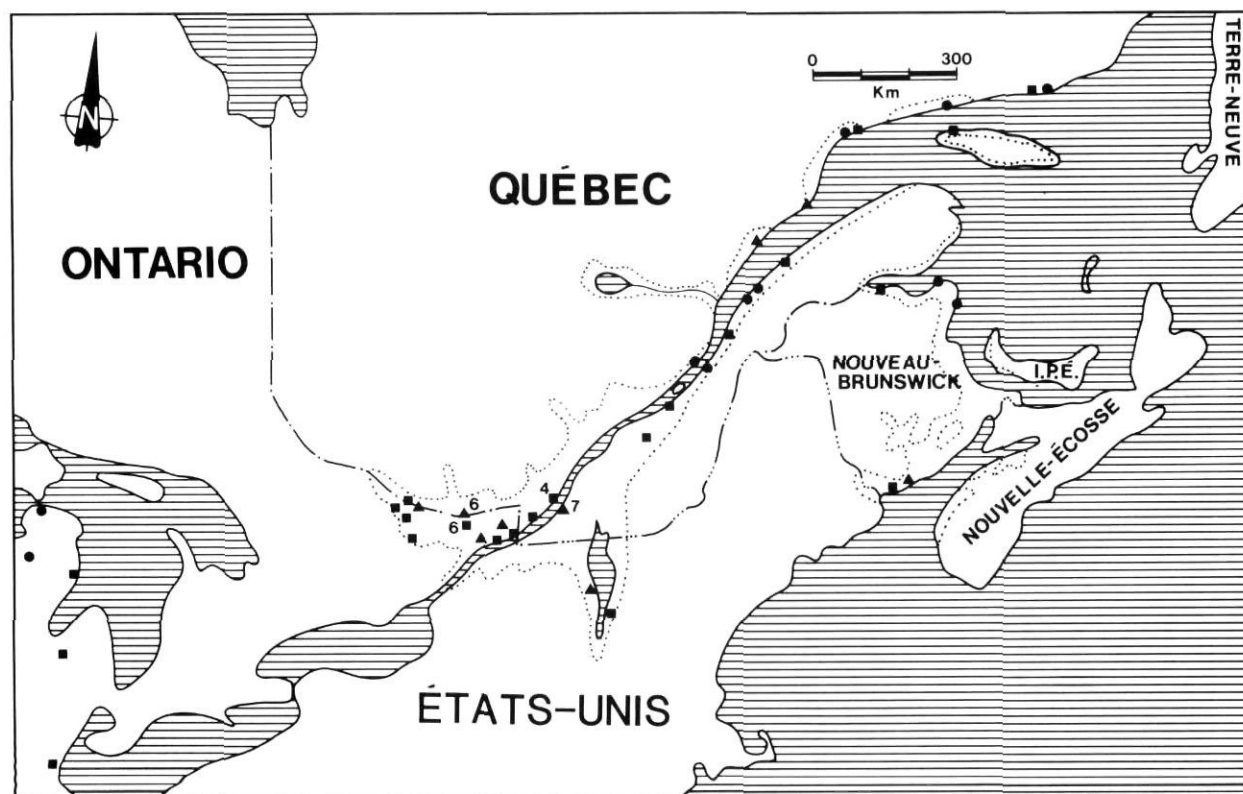


FIGURE 2. Distribution des mammifères marins fossiles dans les mers de Champlain et de Goldthwait (tiré de LAVERDIÈRE, 1950 et HARINGTON, 1977): carré: baleine; triangle: phoque; cercle: morse; ligne pointillée: limite marine.

Distribution of fossil marine mammals in the Champlain and Goldthwait seas (from LAVERDIÈRE, 1950 and HARINGTON, 1977): square: whale; triangle: seal; circle: morse; dotted line: marine limit.

TABLEAU I

Mammifères marins fossiles des mers de Champlain et de Goldthwait
(tiré de LAVERDIÈRE, 1950 et HARINGTON, 1977)

	Ordre	Sous-ordre	Famille	Espèce	Vernaculaire
Baleines	Cetacea	Odontoceti	Physeteradae	<i>Physeter catodon</i>	Cachalot macrocéphale
			Monodontidae	<i>Delphinapterus leucas</i>	Baleine blanche
				<i>Delphinapterus vermontanus</i>	
		Mysteceti	Delphinadae	<i>Phocoena phocoena</i>	
			Balaenopteridae	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun
				<i>Megaptera novaeangliae</i>	Rorqual à bosse
		Balaeniidae	<i>Balaena mysticetus</i>	Baleine boréale	
Morses	Pinnipedia	Odobenidae	<i>Odobenus rosmarus</i>	Morse	
Phoques			<i>Phoca (Pusa) hispida</i>	Phoque annelé	
			<i>Phoca (Pagophilus) groenlandica</i>	Phoque du Groenland	
		Phocidae	<i>Erignatus barbatus</i>	Phoque barbu	
			<i>Cystophoras cristata</i>	Phoque à capuchon	
			<i>Phoca vitulina</i>	Phoque commun	

dans une argile silteuse noire de la mer de Goldthwait. Lors de l'excavation effectuée pour récupérer les ossements, quelques organismes fossiles peu communs ont été rencontrés dans la même couche que le squelette du vertébré. Des amas plats de spicules d'éponges ont été observés à plusieurs endroits près des ossements ainsi que dans les argiles silteuses noires. De plus les tests de trois oursins communs (*Strongylocentrotus drobuchiensis*, BOUSFIELD, 1964) ont été observés en étroite association ou à proximité du squelette. Une description plus détaillée du site et du spécimen est produite plus loin avec celle de l'unité stratigraphique contenant ce fossile.

STRATIGRAPHIE RÉGIONALE

La figure 3 illustre la colonne stratigraphique de la région à l'étude. La dénomination des différentes unités suit, dans la mesure du possible, celle proposée par LASALLE (1984) pour la région de Québec.

SÉDIMENTS FLUVIOGLACIAIRES I

L'unité la plus ancienne de la région (unité B, fig. 3) est constituée de sédiments granulaires bien triés se présentant en deux couches distinctes: des sables moyens au sommet, stratifiés horizontalement et qui surmontent des graviers grossiers relativement bien triés et compacts. La lithologie des sédiments est principalement de type appalachien et les grains montrent un émoussé relativement bien développé. L'unité a été observée dans trois sites différents où l'épaisseur minimale a été estimée à environ 5 m. À un endroit le long des berges, plusieurs lentilles de cette unité ont été incorporées à la base du till susjacent le long de plans de cisaillement. Cette unité n'a été observée que lorsqu'elle est en contact avec le till sus-jacent. Il est donc difficile de discerner si ces dépôts granulaires représentent des dépôts fluvio-glaciaires

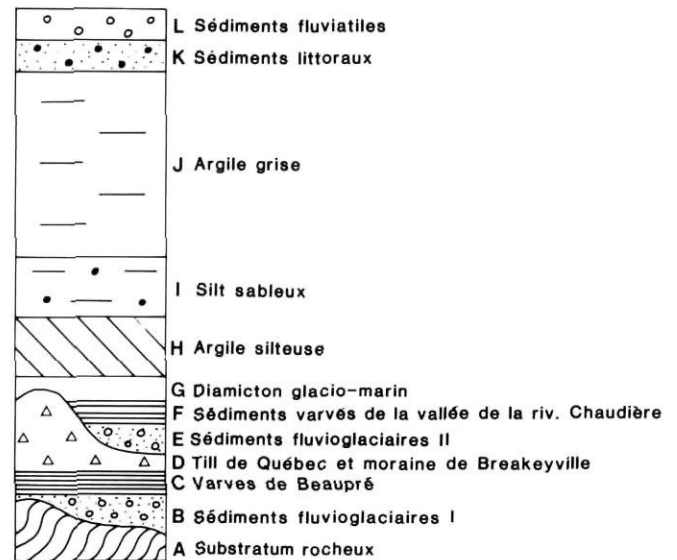


FIGURE 3. Stratigraphie de la région étudiée.
Stratigraphic sequence of the studied area.

locaux ou si on peut les rattacher à la Formation de l'Anse aux Hirondelles (LASALLE, 1984). Une analyse plus détaillée est nécessaire pour résoudre le problème. Mais à première vue, puisque que ces sédiments granulaires n'ont jamais été observés en relation avec les varves, on peut supposer qu'il s'agit de dépôts fluvio-glaciaires locaux.

VARVES DE BEAUPRÉ

La deuxième unité rencontrée sous le till est constituée de rythmites silto-argileuses (unité C, fig. 3), avec des lits très fins de l'ordre du millimètre d'épaisseur. Le contact entre cette unité et le till est discordant. Toutefois, les lits ne semblent

pas avoir été perturbés par le passage du glacier. Il n'y a pas de blocs ou de cailloux inclus dans ce dépôt. Il s'agirait probablement d'un environnement glacio-lacustre distal.

Des unités stratigraphiquement comparables ont été observées par différents auteurs dans les régions avoisinantes au sud-ouest (Saint-Nicolas) et au nord (Beaupré) (LASALLE *et al.*, 1977c; LASALLE, 1984). Beaucoup plus vers l'est, BRODEUR (1982) a identifié, à l'île aux Coudres, des dépôts analogues situés sous un diamicton glaciaire. Les rythmites distales se rattachent probablement aux sédiments varvés de Beaupré (LASALLE, 1984) ce qui impliquerait l'extension dans la région d'un lac glaciaire (Deschailions?) précédant la dernière récurrence glaciaire.

TILL DE QUÉBEC ET MORAINES DE BREAKEYVILLE

Le till régional (unité D, fig. 3) présente presque toujours une teinte rose à rouge brique et une compacité très élevée. Il est généralement très argileux, mais dans certains sites il devient plus caillouteux. L'origine pétrographique des cailloux est principalement appalachienne. L'épaisseur de cette unité est habituellement d'un mètre dans la plupart des coupes visitées.

À quelques endroits dans la vallée de la rivière Boyer, des quantités importantes de matériaux morainiques ont été ob-

servées. Il s'agit de dépôts très hétérogènes, sans structure apparente, atteignant parfois jusqu'à 20 m d'épaisseur, et incluant occasionnellement des poches de sables et de graviers stratifiés et des lentilles de dépôts varvés. Ils contiennent généralement plus d'éléments grossiers (cailloux et blocs) et le pourcentage de blocs d'origine précambrienne est beaucoup plus élevé que dans le till régional. Ces fortes accumulations morainiques constituent probablement l'extension vers l'est des moraines de Breakeyville (LASALLE *et al.*, 1979). Cette déduction est basée sur la forme et l'alignement des dépôts (fig. 4) et non sur une analyse systématique des caractéristiques géologiques de chacun des segments morainiques.

SÉDIMENTS FLUVIOGLACIAIRES II

Des épaisseurs variables de sables et graviers fluvio-glaciaires (unité E, fig. 3) reposent en plusieurs endroits directement sur le till. Ces dépôts sont en général stratifiés et bien triés et atteignent parfois quelques mètres d'épaisseur. Des lits lenticulaires de graviers grossiers et de cailloux y sont parfois inclus. La présence de sédiments granulaires, témoins d'un épisode fluvio-glaciaire, ne semble pas avoir été signalée auparavant. Il s'agit probablement de dépôts locaux rattachés à la stagnation du front glaciaire puisqu'ils sont toujours situés à proximité des dépôts de la moraine de Breakeyville.

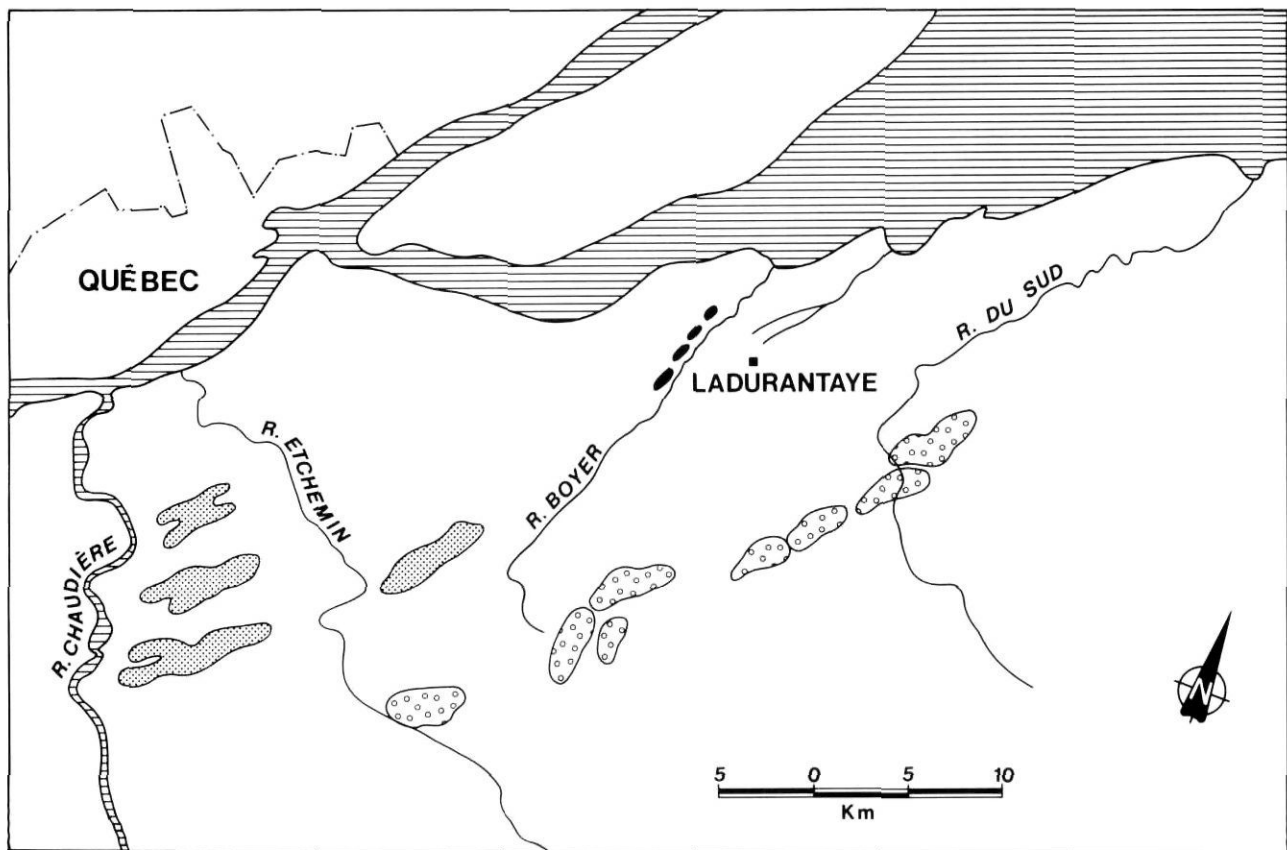


FIGURE 4. Dépôts morainiques de la région de Québec (modifié d'après LASALLE *et al.*, 1979). Trame noire: segments morainiques identifiés; trame grise: moraine de Breakeyville; trame à cercles: front morainique des Hautes Terres.

Morainic deposits of the Québec City area (modified from LASALLE *et al.*, 1979). Black screen: identified morainic segments; grey screen: Breakeyville moraine; circle screen: Hautes Terres frontal moraine.

SÉDIMENTS VARVÉS DE LA VALLÉE DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

L'unité suivante est constituée de varves silto-sableuses (unité F, fig. 3) très épaisses, contenant à l'occasion de gros cailloux (jusqu'à 30 cm) et des lits de graviers fins. Ces caractéristiques indiqueraient la proximité du front glaciaire. Les varves reposent soit directement sur le till, soit sur les sédiments fluvioglaciaires. Ces varves s'adosent à l'occasion aux dépôts associés à la moraine de Breakeyville. Des dépôts marins (en concordance) ou des alluvions fluviales (en discordance) reposent directement sur les varves.

DIAMICTON GLACIO-MARIN

Un diamicton glaciomarin affleure à quelques endroits (unité G, fig. 3); il est très compact, à matrice fine et contient de nombreux cailloux pouvant atteindre jusqu'à 50 cm de diamètre. D'après des sondages au pénétromètre, cette unité fossilifère reposerait sur le till. Son contenu malacologique est constitué principalement des espèces *Balanus hameri* et *Macoma calcaria*. Plusieurs spécimens sont entiers et des plaques basales de balanes sont encore fixées aux cailloux. L'épaisseur de ces dépôts de teinte grisâtre dépasse rarement le mètre.

SÉDIMENTS MARINS

Le faciès marin a été divisé en trois unités distinctes décrites ci-après. Le phoque fossile a été trouvé dans ces sédiments dont une description détaillée sera donnée par la suite.

Argile silteuse

Le premier faciès franchement marin est constitué d'argile silteuse (unité H, fig. 3). Sa composition et son épaisseur varient beaucoup latéralement. Épais de plusieurs mètres (environ 15 m) près des flancs des vallées préglaciaires, il y semble parfois absent vers le centre. Dans les vallées de la rivière du Sud et de la rivière Boyer, il s'agit d'une argile silteuse de couleur brune en coupe naturelle et généralement peu fossilifère. Au centre du bassin de la rivière Boyer, cette unité est représentée par un sous-faciès très particulier: il y a des bancs d'argile silteuse très noire alternant avec de fines couches de sable moyen. Aux bancs de sable viennent s'imbriquer des lits millimétriques de matière organique identifiée comme étant des algues brunes. Une faune malacologique dominée essentiellement par l'espèce *Mytilus edulis* y est présente. Des amas de spicules d'éponge, quelques spécimens d'oursin et le squelette du phoque ont également été trouvés.

Seule la position stratigraphique des deux sous-faciès ci-dessus mentionnés permet d'en faire la corrélation. Cette unité a été observée au contact de différentes unités à la base, soit: le till, les varves de type proximal ou, encore, le diamicton glaciomarin. Cependant, l'unité susjacente est toujours la même et constitue l'objet des paragraphes suivants.

Silt sableux

Cette unité (unité I, fig. 3) est constituée d'un silt sableux, mais sa granulométrie varie localement au profit des sables ou des argiles. Les échantillons récupérés par forage ont révélé les proportions suivantes: 0 à 40% de sable, 50 à 80%

de silt et 0 à 40% d'argile. À l'occasion il y a présence de nombreux cailloux (de l'ordre de quelques décimètres) et de graviers constituant parfois un fort pourcentage de la distribution granulométrique. L'origine pétrographique des cailloux est surtout appalachienne. Une des principales caractéristiques de cette unité est la variété et l'abondance de sa faune fossile. Plusieurs espèces de gastropodes, de pélicypodes et de cirripèdes ont été identifiées. De nombreuses coquilles désarticulées s'observent partout dans le dépôt. Toutefois, les couches très fossilifères contiennent fréquemment des individus dont les valves sont accolées, ce qui reflète sûrement une biocénose. L'assemblage fossilifère suggère un milieu ultrahalin froid, mais la bathymétrie reste difficile à évaluer (HILLAIRE-MARCEL, 1980). La présente unité repose sur les argiles silteuses précédemment décrites, bien qu'à une occasion elle soit en contact avec le till. Au sommet, l'unité passe toujours aux argiles grises (paragraphes suivants) et le contact est très franc.

Argiles grises

Les argiles grises (unité J, fig. 3) constituent l'unité la plus étendue et la plus épaisse. Elle peut être subdivisée en trois faciès distincts. Le faciès le plus couramment observé est constitué d'une argile grise massive, légèrement silteuse. Des échantillons prélevés par forage contiennent des proportions de particules inférieures à 2 micromètres variant entre 50 et 80%. Généralement peu fossilifères, ces argiles très molles et parfois rubanées (alternances de lits rosés et noirâtres) se débitent à la surface des coupes naturelles en petits parallélépipèdes (effets de la dessiccation). Quelques gros cailloux s'imbriquent dans la masse argileuse. Les échantillons d'argile prélevés en profondeur ont révélé un deuxième faciès rarement noté en coupe naturelle. Il s'agit d'argiles silteuses noirâtres ou tachetées de noir; les taches disparaissent lorsque le dépôt est exposé à l'air libre. La granulométrie est plus grossière et les silts constituent entre 53 et 73% du total. Dans certaines carottes, des spécimens intacts de *Portlandia arctica* ont été observés. Dans ces deux premiers faciès, la proportion des sables ne dépasse jamais 10% et demeure généralement inférieure à 5%.

Un dernier faciès a été observé à quelques reprises à la base des coupes, directement en contact avec les unités sous-jacentes. Il s'agit d'argiles molles grises interlitées de multiples couches minces de sable fin. L'épaisseur des bancs d'argile est très variable (de quelques centimètres à plus de 30 cm), tandis que les lits de sable sont toujours très minces. Les fossiles observés sont *Macoma balthica* et *Portlandia arctica*. Généralement de faible épaisseur en bordure des vallées, ces argiles atteignent jusqu'à 50 m vers le centre. Cette unité se superpose au silt sableux, mais certains sondages au pénétromètre indiquent qu'elle pourrait recouvrir directement le till. Une dernière caractéristique particulière à cette unité est la présence de multiples cicatrices d'anciens mouvements de terrain de type coulée argileuse (DEMERS, 1984).

Site et description du phoque fossile

Les ossements du phoque ont été trouvés dans des sédiments composés d'argile silteuse noire. La séquence détaillée

des sédiments rencontrés au droit de ce site est présentée à la figure 5A. Trois unités y sont présentes : à la base, il y a des argiles silteuses noires (unité H) dont l'épaisseur est de 1,2 m. La séquence passe ensuite à des silts sableux à cailloux (unité I) et épais d'environ 4,8 m, lesquels contiennent une faune malacologique abondante et variée. Des argiles massives grises d'une puissance de trois mètres (unité J) surmontent la coupe. Le phoque fossile a été trouvé au sommet de l'unité inférieure (H), à une altitude de 31 m. La couche 1 de la figure 5B montre la relation existant entre les minces lits de sables oxydés, les couches de matière organique et les bancs plus épais d'argile silteuse noire qui constituent l'unité inférieure de la coupe. Cette séquence se répète systématiquement sur une hauteur d'environ 1,2 m. Le pélécy-pode dominant, *Mytilus edulis*, y est en parfait état, avec des coquilles accolées et bien conservées. Ces fossiles sont principalement associés aux lits de sable fin, bien qu'il s'en trouve aussi dans les argiles silteuses. Les couches 2 à 8 de la figure 6 forment une zone de transition entre les unités H et I, la couche 5 contenant les restes du phoque. Tel qu'indiqué au début, plusieurs autres fossiles plutôt rares dans nos sédiments tapissent la couche où le phoque a été trouvé : des amas plats de spicules d'éponges et les tests de trois oursins communs (*Strongylocentrotus drobuchiensis*; BOUSFIELD, 1964). Mentionnons en dernier lieu que le pélécy-pode *Mytilus edulis* était aussi très abondant dans cette couche.

Le squelette du spécimen était presque complet. Lors de la découverte, seuls les tibias et les péronés émergeaient du sol (fig. 6). Au pied de la pente gisaient deux plaques osseales identifiées ultérieurement comme des os frontaux. Ce sont par ailleurs les seules parties du crâne qui ont été retrouvées. Les fouilles ont permis de récupérer, outre les ossements déjà mentionnés, tous les os constituant le tronc de l'animal (fig. 7), à l'exception des omoplates. Les extrémités des pattes postérieures ainsi que les pattes antérieures sont aussi manquantes.



FIGURE 6. État du phoque fossile au moment de la découverte.
State of the fossil seal at time of discovery.

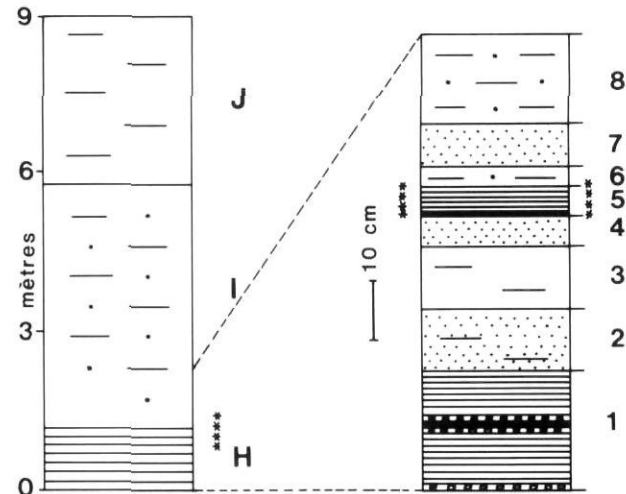


FIGURE 5. A) Stratigraphie du site de la découverte du phoque fossile. H) argile silteuse noire avec lits de sables fins et matière organique; I) silt sableux fossilifère avec présence de cailloux; J) argile grise molle massive avec interlits de sables fins à la base;* niveau approximatif où se trouvait le phoque. B) Stratigraphie détaillée du niveau où se trouvait le phoque: 1) argile silteuse noire avec lits de sables fins oxydés et matière organique; 2) sables fins argileux; 3) argile grise molle massive; 4) sables moyens avec présence de cailloux et de fragments fossiles; 5) argile silteuse noire avec lit de matière organique à la base; 6) argile grise silto-sableuse; 7) sables moyens avec présence de cailloux et de fragments de fossiles; 8) argile silto-sableuse;* niveau du phoque fossile.

A) Stratigraphic sequence at the site of the fossil seal discovery. H) silty black clay with fine sand beds and organic material; I) fossiliferous sandy silt with pebbles; j) massive grey soft clay with fine sand beds at the base;* approximate level where the seal was found. B) Detailed portion of the stratigraphic sequence where the seal was found. 1) Black silty clay with fine oxidised sand beds and organic material; 2) clayey fine sands; 3) soft grey massive clay; 4) intermediate sands with pebbles and fossil fragments; 5) black silty clay with a bed of organic material at the base; 6) sandy silty grey clay; 7) intermediate sands with pebbles and fossil fragments; 8) sandy silty clay;* level at which the fossil seal was found.

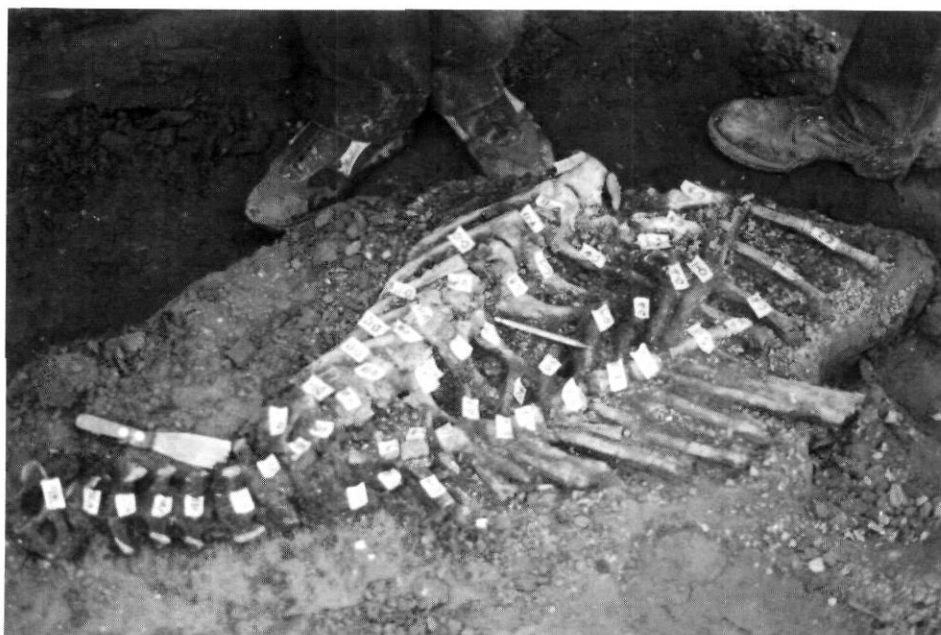


FIGURE 7. Allure du squelette au moment de la récupération (la photo ne montre que la moitié antérieure du squelette).

Aspect of the skeleton during recuperation (the photo shows only the top part).

SÉDIMENTS LITTORAUX

Les sédiments littoraux (unité K, fig. 3) se composent de sables et de graviers dans lesquels se sont développés plusieurs anciens cordons littoraux. Ils sont bien apparents sur la rive gauche de la rivière Boyer et sont très répandus à la grandeur du territoire. L'épaisseur des dépôts ne dépasse jamais 3 m près des principaux cours d'eau. Il s'agit principalement de colluvions remaniés par l'action des vagues. Les éléments se composent surtout de fragments anguleux, mal triés et oxydés, de schiste argileux; il n'y a presque aucun élément de type précambrien.

SÉDIMENTS FLUVIATILES

Les sédiments fluviaux (unité L, fig. 3) comprennent des silts, du sable, des graviers et parfois quelques blocs reposant au-dessus du niveau des cours d'eau actuels. Dans le cas de la rivière Boyer, plusieurs anciennes plaines alluviales ont été recouvertes par des débris de coulées argileuses, enfouissant ainsi des débris organiques (troncs d'arbres et paléosols), de même que des couches de sédiments oxydés. Dans la majorité des cas, les grains grossiers sont peu arrondis et l'origine pétrographique des sédiments est surtout appalachienne. Ces dépôts sont toujours bien triés, stratifiés et montrent à l'occasion des structures de courant.

DISCUSSION

DÉGLACIATION

Le retrait du glacier est marqué dans la région par différents événements. En premier lieu, le front glaciaire s'est immobilisé temporairement le long de la vallée de la rivière Boyer où il y a abandonné de fortes accumulations morainiques (moraine de Breakeyville). Cette stagnation du front a favorisé le dépôt de sables et graviers fluvioglaciaires à proximité du front. Plus tard, un blocage du drainage a entraîné la formation

d'un lac qui a laissé des rythmites. Si l'on admet que ces dernières appartiennent au même plan d'eau qui déposa les sédiments varvés de la vallée de la rivière Chaudière (LASALLE, 1984), il faudrait alors reporter encore plus à l'est la présence d'un obstacle quelconque (culot de glace?) obstruant le passage des eaux marines. Cependant, la nature proximale du sédiment pourrait indiquer un dépôt local engendré par un blocage des eaux situé en aval de la vallée de la rivière Boyer, ce qui est fort probable compte tenu de la proximité du front glaciaire à cette époque. Cette dernière hypothèse s'appuie sur le fait que les dépôts de la séquence marine reposent sur un diamicton glaciomarine, indiquant un front glaciaire baignant dans les eaux de la mer de Goldthwait.

ÉPISODE MARIN

Une des particularités stratigraphiques de la région réside dans la présence de silts sableux fossilifères (unité I, fig. 3). Étant donné la nature du matériel et le milieu marin suggéré par la faune fossile, nous rattachons cette unité à l'événement de Saint-Narcisse, qui pourrait s'être manifesté dans la région par une activité glaciaire. Comme l'ont proposé LASALLE (1966), LASALLE *et al.* (1977) et ELSON (1969, 1962), cette unité correspondrait à un abaissement du niveau marin aux environs de 11 200 BP. LORTIE et GUILBAULT (1984) ont mis en évidence, par l'étude de microfossiles de la région de Rivière-du-Loup, un assemblage fossilifère typique des diamictons glacio-marins observés dans leur région. Ces dépôts, datés de 10 000 à 11 500 ans BP, auraient été mis en place dans des milieux de faible profondeur (entre 5 et 20 m) par des agents glaciaires. Nous croyons que ces diamictons sont corrélatifs à l'unité I de notre région.

Ce dernier épisode fut suivi par une phase d'eaux profondes qui laissa sur le territoire une couverture argileuse très épaisse. La régression marine fut caractérisée par le dépôt, sur les plus hautes terrasses, d'un manteau granulaire mince. Dans

une communication récente, DIONNE et LACOMBE (1984) ont démontré que les dépôts marins transgressifs recouvrant des sédiments fluviaux en aval de la rivière Boyer et dans la région de Montmagny-Cap Saint-Ignace, reflètent des fluctuations du niveau marin pendant l'Holocène.

ESSAI D'IDENTIFICATION DU SPÉCIMEN ET PALÉOENVIRONNEMENT

La forme du fémur indique qu'il s'agit bien d'un phoque et non d'un morse. La longueur du sacrum et du tibia, la grosseur des vertèbres (fig. 8) et la largeur des os frontaux révèlent qu'il s'agit d'un très gros individu. Comme la longueur du segment de squelette récupéré est de 200 cm entre l'extrémité postérieure du tibia et la vertèbre atlas, ceci élimine le phoque commun, le phoque du Groenland, le phoque annelé et le phoque barbu, qui sont tous de dimensions inférieures. Le phoque gris et le phoque à capuchon ont respectivement des longueurs de 241 et 236 cm, dans le cas des mâles, et de 205 cm dans le cas des femelles (MANSFIELD, 1964). Même en négligeant les parties du squelette manquantes, on peut conclure qu'il s'agit d'un mâle, un phoque gris (*Halichoerus grypus*) ou un phoque à capuchon (*Cystophora cristata*). Dans le cas de la première éventualité, ce serait le premier spécimen fossile de cette espèce trouvé dans les bassins des mers postglaciaires de l'est du Canada (HARRINGTON, 1977). Des travaux plus précis d'identification sont en cours actuellement. Dans un cas comme dans l'autre, les aires de dispersion des troupeaux ont des caractéristiques physiques beaucoup trop variables (MANSFIELD, 1964; BANFIELD, 1977) pour renseigner utilement sur le paléoenvironnement de la mer de Goldthwait dans le détroit de Québec-Montmagny. Cependant, leur alimentation très diversifiée témoigne sans doute dans les deux cas de l'abondance et de la diversité de la faune marine de l'époque.

CONCLUSION

Les travaux réalisés dans la région de La Durantaye ont permis de découvrir les ossements fossiles d'un phoque (phoque gris ou phoque à capuchon) et de préciser le cadre stratigraphique régional. Quelques faits nouveaux ont été mis en lumière. Premièrement, l'extension de la moraine de Breakville est portée jusque dans la région de La Durantaye. Deuxièmement, les données sur les sédiments glaciolacustres repoussent plus à l'est la présence de l'obstacle obstruant l'invasion marine. Finalement, nos données indiquent un abaissement du niveau marin accompagné d'une activité glaciaire lors de l'épisode marin. Si la découverte du phoque informe peu sur le paléoenvironnement de la mer de Goldthwait, sa présence renseigne cependant sur l'abondance et la diversité de la faune de l'époque.

Il reste beaucoup de précisions à apporter aux présents résultats. Nous verrons à dater le matériel fossilifère contenu dans les différentes unités. Il faudrait aussi analyser plus en détail les segments morainiques cartographiés dans la région pour les comparer à ceux observés par LASALLE *et al.* (1979). En dernier lieu, l'unité où a été découvert le phoque fossile devrait faire l'objet de fouilles plus détaillées étant donné l'abondance et la variété de la faune fossile présente.



FIGURE 8. Vertèbre du phoque fossile.

Vertebrae of the fossil seal.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier en premier lieu L. Carrier, qui fut le premier à découvrir le phoque fossile, ainsi que tous ceux qui ont participé aux fouilles (S. Demers, G. Fréchette, D. B. Larivière, S. Levesque). Des remerciements sont aussi adressés à P. LaSalle, pour ses conseils lors des travaux de terrain, à C. Barette, du Département de biologie de l'Université Laval, pour l'aide apportée à l'identification de l'espèce, à R. Bureau pour ses conseils lors de la récupération du spécimen, et à A. Lévesque, conservateur du musée de Géologie du Département de géologie de l'Université Laval, où les ossements sont entreposés. Nous remercions aussi messieurs M. Bouchard, J.-M. Dubois et P. J. H. Richard dont les commentaires pertinents nous ont permis d'améliorer sensiblement le manuscrit. Enfin, nous remercions le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec de nous avoir permis de publier ces résultats.

RÉFÉRENCES

- ARSENAULT, M. (1979): *Étude morphologique de poissons fossiles de la mer de Champlain en provenance de Green Creek, Ottawa*, Thèse M.Sc., Université du Québec à Montréal, 140 p.
- BANFIELD, A. W. F. (1977): *Les mammifères du Canada*, Musée national du Canada, Ottawa, 406 p.
- BOSTOCK, H. S. (1975): Subdivisions physiographiques du Canada in *Géologie et ressources minérales du Canada*, Commission géologique du Canada, série Géologie économique n° 1, partie A, p. 11-34.
- BOUSFIELD, E. L. (1964): *Coquillages des côtes canadiennes de l'Atlantique*, Musée national du Canada, Ottawa, 89 p.
- BRODEUR, D. (1982): *Morphologie et histoire quaternaire de l'île aux Coudres*, Thèse M.Sc., Université Laval, Québec, 271 p.
- DEMERS, D. (1983): *Géologie des dépôts meubles, La Durantaye: Résumé des travaux de terrain 1983: Charny-Montmagny-*

- Beaupré, Rapport interne, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 13 p.
- (1984): *Zones exposées aux risques de mouvement de terrain, région de Québec*, Rapport sous presse, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec.
- DIONNE, J.-C. (1976): *La mer de Goldthwait au Québec: état de nos connaissances*, Rapport préliminaire, Environnement Canada, 109 p.
- (1977): La mer de Goldthwait au Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n^{os} 1-2, p. 61-80.
- DIONNE, J.-C. et LACOMBE, J. (1984): Fluctuations du niveau marin dans l'estuaire du Saint-Laurent, au cours de l'Holocène, 5^e Congrès de l'AQUA, Sherbrooke, octobre 1984, *Programme et Résumés*, p. 26.
- ELSON, J. A. (1962): Pleistocene geology between Montreal and Covey Hill, in *New England Intercollegiate Geological Conference, Guide Book, Montreal Meeting*, T. H. Clark, édit., p. 61-66.
- (1969): Late Quaternary marine submergence of Quebec, *Revue de géographie de Montréal*, vol. 23, p. 247-258.
- HARRINGTON, C. R. (1971): The Champlain Sea and its vertebrate fauna, Part I, *Trail and Landscape*, vol. 5, n^o 5 p. 137-141.
- (1972): The Champlain Sea and its vertebrate fauna, Part II, *Trail and Landscape*, vol. 6, n^o 1, p. 33-39.
- (1977): Marine mammals in the Champlain Sea and the Great Lakes, *Annals of New York Academy of Science*, vol. 288, p. 508-537.
- (1981): Whales and seals of the Champlain Sea, *Trail and Landscape*, vol. 15, p. 32-47.
- HARRINGTON, C. R. et SERGEANT, D. E. (1972): Pleistocene ringed seal skeleton from Champlain Sea near Hull, Quebec: a reidentification, *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 9, p. 1039-1051.
- HARRINGTON, C. R. et OCCHIETTI, S. (1980): Pleistocene Eider Duck from Champlain Sea deposits near Shawinigan, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 34, n^o 2, p. 239-245.
- HILLAIRE-MARCEL, C. (1980): Les faunes des mers post-glaciaires du Québec: quelques considérations paléoécologiques, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 34, n^o 1, p. 3-59.
- LASALLE, P. (1966): Late Quaternary vegetation and glacial history in the St. Lawrence Lowlands, Canada, *Leide Geol. Mededelingen*, vol. 38, p. 91-128.
- (1978): *Géologie des sédiments de surface de la région de Québec*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DPV-565.
- (1981): *Géologie des dépôts meubles de la région de Saint-Jean-Lachine*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DPV-780, 13 p.
- (1984): *Stratigraphie du Quaternaire du Québec: une revue*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, sous presse.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1976): *Géologie des sédiments meubles d'une partie de la Beauce et du Bas-Saint-Laurent*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DPV-438, 13 p., 2 cartes à 1/250 000.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G., CHAUVIN, L. et GAUTHIER, C. R. (1977a): Géologie du Quaternaire près de Québec, *New England Intercollegiate Geological Conference, Guide Book*, A-10 et B-10.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1977b): *Dépôts morainiques et stries glaciaires dans la région de Beauce-Monts Notre-Dame-Parc des Laurentides*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DPV-515, 22 p., 1 carte à 1/250 000.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1977c): *Morphologie, stratigraphie et déglaciation dans la région de la Beauce-Monts Notre-Dame-Parc des Laurentides*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DPV-516.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1979): *Géologie du Quaternaire au sud de la ville de Québec*, Congrès de l'Association Géologique du Canada, Université Laval, Québec, Excursion A-11.
- LASALLE, P., THIBEAULT, L. et CHARBONNEAU, L. (1980): *Géologie des sédiments meubles de la région de St-Raphaël*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, DPV-742, 1 carte à 1/50 000 commentée.
- LAVERDIÈRE, J. W. (1950): Baleine fossile de Daveluyville, Québec, *Le Naturaliste canadien*, vol. 77, p. 271-282.
- LORTIE, G. et GUILBAULT, J.-P. (1984): Les diatomées et les foraminifères de sédiments marins post-glaciaires du Bas-Saint-Laurent (Québec): une analyse comparée des assemblages, *Le Naturaliste canadien*, vol. 111, n^o 3, p. 297-310.
- MANSFIELD, A. W. (1964): *Phoques de l'Arctique et de l'Est du Canada*, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bull. 137, Ottawa, 30 p.
- OCCHIETTI, S. et HILLAIRE-MARCEL, C. (1982): Les paléoenvironnements de la mer de Champlain dans la région de Québec, entre 11 500 et 9 000 BP, Résumé des communications, *Annales de l'ACFAS*, vol. 49, p. 136.
- WAGNER, F. J. E. (1984): *Fossils of Ontario. Part 2: Macroinvertebrates and Vertebrates of the Champlain Sea with a listing of nonmarine species*, Royal Ontario Museum Life Sciences Miscellaneous Publication, 64 p.