

Le cadre chronologique et paléogéographique de l'évolution marine depuis la déglaciation dans la région d'Aupaluk Nouveau-Québec

Chronology and paleogeography of the sea since deglaciation in the Aupaluk area, Nouveau-Québec

Das chronologische und paleographische Bild der Meeresentwicklung seit der Deglaziation in der Aupaluk Gegend, Neues Québec

Bernard Lauriol, James T. Gray, Bernard Héту and André Cyr

Volume 33, Number 2, 1979

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1000068ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1000068ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (print)

1492-143X (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Lauriol, B., Gray, J. T., Héту, B. & Cyr, A. (1979). Le cadre chronologique et paléogéographique de l'évolution marine depuis la déglaciation dans la région d'Aupaluk Nouveau-Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 33(2), 189–203. <https://doi.org/10.7202/1000068ar>

Article abstract

At Aupaluk a marine limit of 148 m was attained as a result of the invasion of the coastal lowlands by the Iberville Sea. The marine invasion occurred in association with retreat of the Laurentide ice towards the west and southwest about 7350 years BP. Between the déglaciation and 5250 years BP the uplift was rapid (7.1 cm yr⁻¹). From 5000 years onwards uplift has been relatively slow. The rate of emergence at the present day is not precisely known however. Four strandlines have been dated at 6000, 5700, 5000 and 1800 years BP. A 5000 year has already been recognised at several sites in the Canadian Arctic. In the Aupaluk area it is situated at 30 m above present mean sea level. Certain evidence from a river-bank exposure at about 30 m above sea level leads to discussion of whether a marine transgression may have occurred 5600 years BP. Isotopic composition of the carbon and oxygen in shells, the variety of shell species found at each site, measures of their density of occurrence in each habitat, their growth rate and their length, suggest two fossil populations: one in the upper western part of the region between 90 and 120 m a.s.l. and one in the lower eastern part of the region between 9 and 70 m a.s.l. The differences between these two populations are more readily explained by changing conditions of salinity rather than by changes in hydro-climatic conditions.

LE CADRE CHRONOLOGIQUE ET PALÉOGÉOGRAPHIQUE DE L'ÉVOLUTION MARINE DEPUIS LA DÉGLACIATION DANS LA RÉGION D'AUPALUK, NOUVEAU-QUÉBEC

Bernard LAURIOL, James T. GRAY, Bernard HÉTU et André CYR, Département de géographie, Université de Montréal, c.p. 6128, Montréal, Québec H3C 3J7.

RÉSUMÉ À Aupaluk, la limite marine maximale atteinte au cours de la transgression ibervilleienne se situe à l'intérieur des terres vers 148 m d'altitude. Elle date selon toute vraisemblance d'au moins 7350 AA. À partir de cette époque, la mer s'est retirée à cause du soulèvement isostatique. Entre la déglaciation et 5250 AA le soulèvement fut rapide (7,1 cm/an). À partir de 5000 AA, il a été plus lent. Le taux d'émergence actuel n'est pas encore connu avec précision. Quatre anciens rivages ont été datés de 6000, 5700, 5000 et 1800 AA. Celui de 5000 AA correspond au rivage de 30 m et a été reconnu en de très nombreux endroits de l'Arctique canadien. Nous nous demandons de plus s'il y a eu une transgression vers 5600 AA. En analysant en détail la mise en place de la coupe A2, il nous semble difficile de répondre de manière catégorique. Les compositions isotopiques du carbone et de l'oxygène des coquilles, le nombre d'espèces recensées à chacun des sites, les densités d'occupation, les mesures du taux de croissance et la longueur des coquilles indiquent que les populations fossiles forment deux groupes dont les différences s'expliquent plus par les conditions de salinité que par l'évolution des conditions hydrologiques. Celles-ci paraissent être demeurées stables depuis la déglaciation ainsi que l'indiquent également les formes d'érosion et d'accumulation littorales.

ABSTRACT *Chronology and paleogeography of the sea since deglaciation in the Aupaluk area, Nouveau-Québec.* At Aupaluk a marine limit of 148 m was attained as a result of the invasion of the coastal lowlands by the Iberville Sea. The marine invasion occurred in association with retreat of the Laurentide ice towards the west and southwest about 7350 years BP. Between the deglaciation and 5250 years BP the uplift was rapid (7.1 cm yr⁻¹). From 5000 years onwards uplift has been relatively slow. The rate of emergence at the present day is not precisely known however. Four strandlines have been dated at 6000, 5700, 5000 and 1800 years BP. A 5000 year has already been recognised at several sites in the Canadian Arctic. In the Aupaluk area it is situated at 30 m above present mean sea level. Certain evidence from a river-bank exposure at about 30 m above sea level leads to discussion of whether a marine transgression may have occurred 5600 years BP. Isotopic composition of the carbon and oxygen in shells, the variety of shell species found at each site, measures of their density of occurrence in each habitat, their growth rate and their length, suggest two fossil populations: one in the upper western part of the region between 90 and 120 m a.s.l. and one in the lower eastern part of the region between 9 and 70 m a.s.l. The differences between these two populations are more readily explained by changing conditions of salinity rather than by changes in hydro-climatic conditions.

ZUSAMMENFASSUNG *Das chronologische und paleographische Bild der Meeresentwicklung seit der Deglaziation in der Aupaluk Gegend, Neues Québec.* In Aupaluk wurde als Resultat der Invasion des Küstentieflandes durch das Iberville Meer eine Höhe von 148 m erreicht. Die Meeresinvasion fand im Zusammenhang mit dem Rückzug des Laurentide-Eises nach dem Westen und Südwesten um 7350 Jahre v.u.Z. statt. Zwischen der Deglaziation und 5250 Jahre v.u.Z. war die Hebung schnell (7.1 cm pro Jahr). Von 5000 Jahren an war die Hebung dann verhältnismässig langsam. Die heutige Hebungsgeschwindigkeit ist aber noch nicht genau bekannt. Vier Strandlinien sind datiert worden 6000, 5700, 5000 und 1800 Jahre v.u.Z.. Die 5000 Jahreslinie wurde schon in verschiedenen Orten der kanadischen Arktik gefunden. In der Aupaluk Gegend liegt sie bei 30 m über dem heutigen mittleren Meeresspiegel. Man fragt sich ob es um 5600 v.u.Z. eine Transgression gegeben hat. Bei genauer Beobachtung des Schnittes A2 ist eine kategorische Antwort nicht möglich. Die isotopische Komposition des Kohlen- und Sauerstoffes der Muscheln, die Mannigfaltigkeit der an jedem Platz gefundenen Muschelarten, die Dichte des Vorkommens in jedem Habitat, die Wachstumsgeschwindigkeit und Grösse deuten auf 2 Gruppen fossiler Bevölkerungen deren Verschiedenheit sich mehr durch die Unterschiede im Salzgehalt des Wassers als durch Veränderungen der hydro-klimatischen Verhältnisse erklären.

INTRODUCTION

Cet article a pour but de présenter quelques résultats de données morphologiques et biologiques recueillies au cours des étés 1976 et 1977 à Aupaluk (fig. 1). Ce secteur est sûrement l'un des plus riches en sites fossilifères découverts jusqu'à maintenant le long de la côte ouest de la baie d'Ungava. Les sites se situent entre 120 et 8 m d'altitude le long des rivières Ford et au Chien Rouge (fig. 2). La grande variété faunistique de ces sites permet de tracer le cadre chronologique et paléogéographique de l'évolution marine de la région depuis le maximum de la transgression ibervillienne. Celle-ci a été une conséquence de l'arrêt puis du recul de la glace qui s'était écoulée en direction du nord-est, ainsi que le suggère l'orientation des drumlins et surtout des stries glaciaires (fig. 2). Cet écoulement avait sa source au sud-ouest de Fort-Chimo, et il aurait été actif selon ANDREWS et PELTIER (1975) entre 12 000 et 8000 AA.

C'est la période postérieure à cet écoulement que nous présentons ici. Son étude systématique sur la côte ouest de la baie d'Ungava n'a commencé que récemment ainsi que le montrent les communications de BLAKE (1976), LAURIOL et GRAY (1978), GANGLOFF (1977), GANGLOFF et PLUMET (1978) et PLUMET et GANGLOFF (1978) ou les publications de GANGLOFF *et al.* (1976), LAURIOL et GRAY (1979) GRAY *et al.* (1979) et HILLAIRE MARCEL (1979).

LA MER D'IBERVILLE À SON MAXIMUM : LA LIMITE MARINE

ALTITUDE

Le niveau maximal, ou limite marine, atteint par la transgression ibervillienne dans la région d'Aupaluk a été mesuré en divers endroits au moyen d'altimètres et de cartes topographiques à 1/6000. La limite supérieure de délavage du till a servi de critère pour fixer l'altitude de la limite marine (fig. 3). Dans la plus grande partie de la région, elle reste vers 148 m ainsi qu'on le constate sur la coupe de la figure 2. Cette constatation suggère un équilibre entre le taux de retrait de la glace vers l'ouest ou le sud-ouest et le soulèvement isostatique.

Dans la vallée de la rivière Ford, cet équilibre a disparu : le retrait de la glace n'a pas été assez rapide, et l'écart de temps écoulé entre la déglaciation à l'amont et à l'aval a provoqué l'apparition d'une pente de la limite marine vers l'intérieur des terres. La valeur de cette pente est proche de 50 cm/km (146 m d'altitude à l'embouchure et 143 m d'altitude 6 km à l'amont).

Cependant toutes les différences d'altitude de la limite marine ne s'expliquent pas uniquement par les

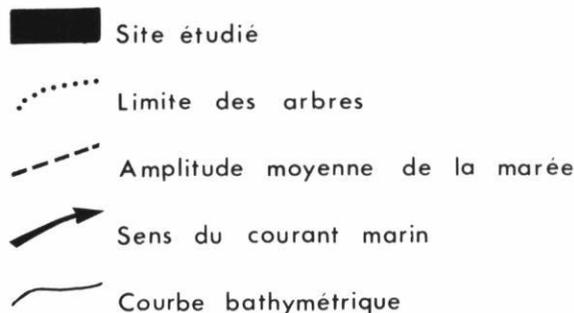
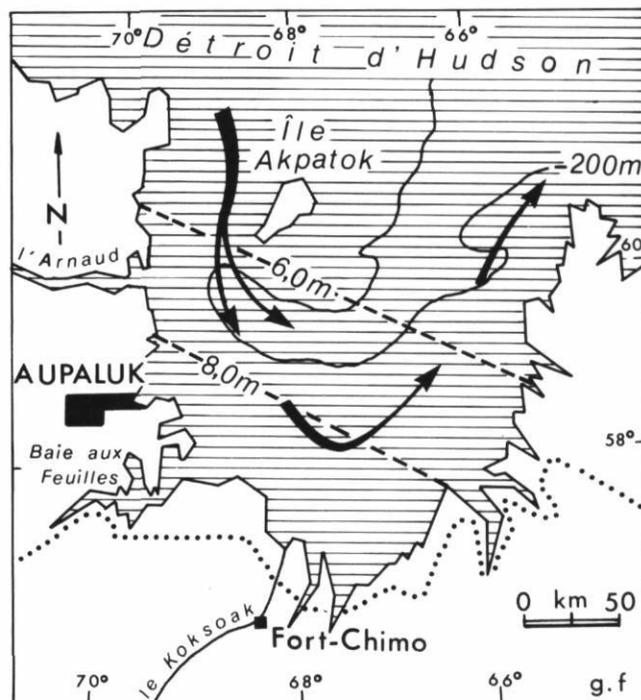


FIGURE 1. Localisation de la région étudiée.

Location of study sites.

modalités de la déglaciation : certaines sont liées à l'activité de la mer. C'est le cas au nord de la rivière au Chien Rouge où l'altitude de 154 m enregistrée est certainement due à l'influence de la houle. En effet, elle se trouve à l'extrémité orientale d'une colline qui lors du maximum ibervillien n'était qu'un îlot isolé et largement exposé à l'action des vagues. Cette action paraît d'autant plus évidente que sur le flanc occidental de cette colline la limite marine se trouve à 150 m.

La puissance de la houle paraît être attestée également par la présence de cordons littoraux bien développés, particulièrement quand ils sont exposés au nord-est ; ces cordons sont essentiellement constitués de galets décimétriques. La présence d'une forte houle permet de supposer que la banquise disparaissait au cours de l'été. Elle permettait ainsi au vent de souffler

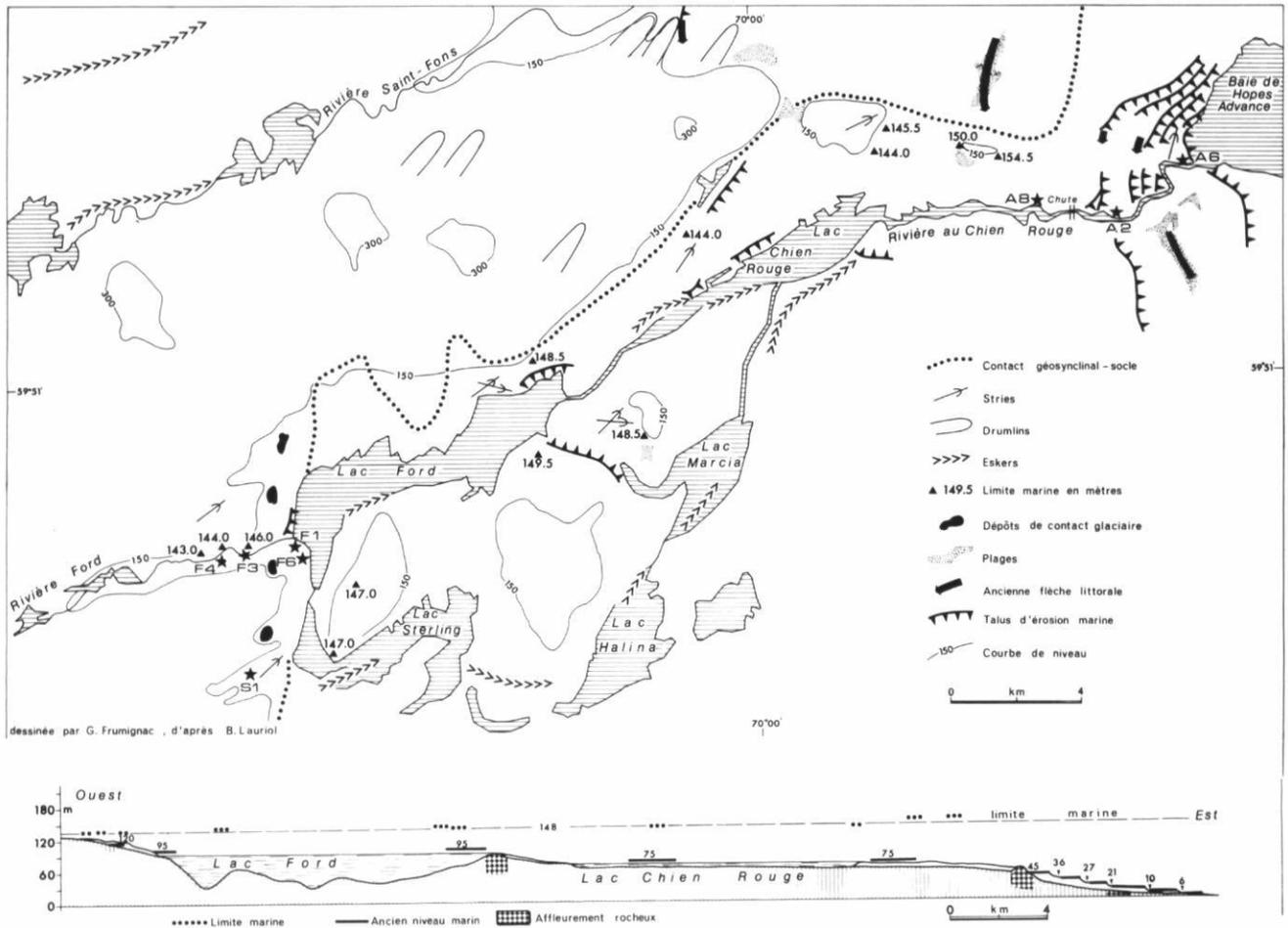


FIGURE 2. Carte morphologique et coupe topographique NE-SO de la région d'Aupaluk, Nouveau-Québec.

Morphology of the Aupaluk region, Nouveau-Québec.



FIGURE 3. Limite de délavage du till par la mer d'Iberville, Aupaluk, Nouveau-Québec.

Post-glacial marine limits at Aupaluk, Nouveau-Quebec.

sur une distance suffisante à la surface de la mer pour donner naissance à de fortes vagues. Celles-ci ont peut-être occasionné un vêlage important quand le glacier était en contact avec la mer.

ÂGE

La limite marine s'est formée il y a un peu plus de 7350 AA (échantillon GX5093: tabl. I). Cet âge a été obtenu en datant la matière détritique à la base de la coupe F1 (fig. 4 et 5). Celle-ci apparaît à l'embouchure de la rivière Ford à 95 m d'altitude. Étant donné l'importance de cette coupe pour fixer l'âge de la limite marine, ainsi que pour le calcul de l'émergence, nous en présentons les différents étages :

F1₃: sable grossier en lits entrecroisés. Il possède des lits de macrorestes végétaux continentaux et lacustres (tabl. II) semblables à ceux fournis par la

TABLEAU I
Liste des datations au ^{14}C de la région d'Aupaluk, Nouw

Coupe	Étage	Type de dépôts	Commentaire	Altitude absolue	Niveau marin estimé	Datation ^{14}C		Composition isotopique			
						No	Date ^{14}C corrigée	Matériel daté	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	Espèce analysée
F1	F1 ₁	Sédiment argilo-silteux	dépôt d'eau profonde, contemporain de la déglaciation	92	120-145	GX-5093	7350 ± 320 → X	Matière organique	0,78	0,01	<i>Mya truncata typica</i>
F4	F4	Sables grossiers et gravier	comportement des espèces fragmentées durant un transport fluvial	119	120-130	GX-5085	6700 ± 225	<i>Balanus crenatus</i>			
F6	F6	Sables fins avec quelques blocs	milieu circalittoral	106							
F3	F3	Sables stratifiés avec quelques blocs	lits frontaux d'un delta	113	118-128	GX-5084	6535 ± 215	<i>Mya truncata typica</i>	1,71	0,46	<i>Mya truncata typica</i>
S1	S1	Sables stratifiés avec lits de gravier	milieu infralittoral	111							
F1	F1 ₂	Sables silteux stratifiés	lits frontaux d'un delta	93	98-108	GX-5083	6375 ± 160	<i>Mya truncata typica</i>	0,43	0,52	<i>Macoma calcareo</i>
F1	F1	Lits de sable entrecroisés	fournissent une date maximale pour la différenciation du lac de la mer.	94	94	GX-5094	5885 ± 165 → X	Macrorestes végétaux			
A12	A12 ₁	Gravier et gravillon	milieu circalittoral	43	58-94	GX-5086	5970 ± 225	<i>Balanus crenatus</i>			
A12	A12 ₂	Sables limoneux	milieu infralittoral	44	49-59	GX-4740	5795 ± 185	<i>Mya truncata</i>	2,305	1,825	<i>Mya truncata ty.</i>
A2	A2 ₄	Sables stratifiés	contiennent des restes d'algues et des os d'un poisson	27,5	55-60?	GX-5090	6265 ± 165 → X	Algues: <i>Laminaria longicruris</i>	2,01	1,97	<i>Mya truncata ov.</i>
A2	A2 ₂	Gravier avec galets	mis en place par un courant de marée ou par l'agitation des vagues	26	55-60?	GX-5088 GX-4741	5720 ± 170 5675 ± 155	<i>Balanus balanus</i> <i>Mya truncata</i>	2,00	2,38	<i>Mya truncata ty.</i>
A2	A2 ₅	Sables limoneux et blocs	milieu infralittoral	27					2,15	2,93	<i>Mya truncata ty.</i>
A3	A3	Sables limoneux et blocs	milieu infralittoral	28	23-43	GX-5087	5550 ± 170	<i>Mya truncata</i>			
A6	A6	Lits de limon et de sables	milieu infralittoral	8	12-23	GX-4743	3250 ± 135	<i>Mya truncata typ.</i> <i>Mya truncata ovata</i> <i>Macoma calcareo</i> <i>Serripes Groeni.</i>	0,145	2,05	<i>Macoma calcareo</i>
							3640 ± 135		2,12	1,725	<i>Mya truncata ty.</i>
									0,17	2,025	<i>Serripes groeni.</i>
									0,87	1,60	<i>Clinocardium</i>

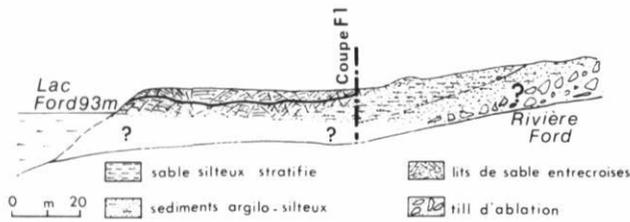


FIGURE 4. Site de la coupe F1, Aupaluk, Nouveau-Québec.
Sample locality F1 at the west end of Ford Lake, Aupaluk, Nouveau Québec.

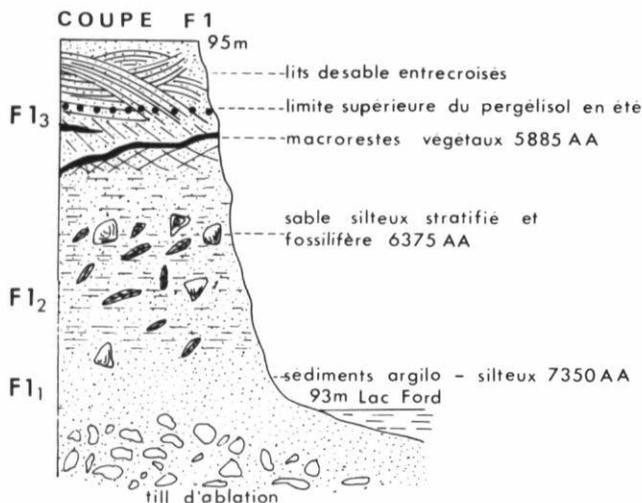


FIGURE 5. Stratigraphie détaillée de la coupe F1.
Stratigraphy of the exposure at F1.

végétation actuelle. Ils ont été datés à 5885 AA. (échantillon GX5094). Cet étage repose en discordance sur F1₂.

F1₂: sable bien lité avec un pendage de 10 à 30°. Il renferme un grand nombre de bivalves en biocénose. Des *Mya truncata* ont été datées de 6375 AA (échantillon GX5083). Cet étage passe de manière insensible à F1₁.

F1₁: sédiment argilo-silteux de couleur très sombre. Dans la partie supérieure, il contient quelques bivalves ainsi que des siphons de *Mya truncata* (fig. 6). Sa partie inférieure dépourvue de coquilles semble reposer sur un till d'ablation. Elle a été datée de 7530 AA (échantillon GX5093).

L'étage F1₁ s'est mis en place en eau relativement profonde ainsi que l'indique son faciès. Son âge de 7350 AA est plus vieux que celui obtenu 5 km en amont de F1, dans un ancien delta de la rivière Ford. Nous y avons récolté des fragments de *Balanus*; ils fournissent une date de 6700 AA (coupe F4, échantillon GX5085: tabl. I). Le sommet de ce delta se trouve à

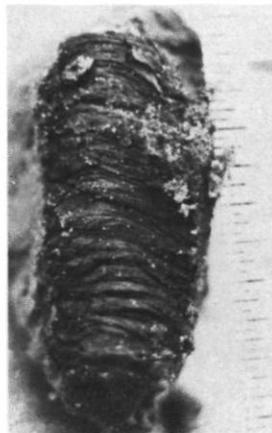


FIGURE 6. Siphon de *Mya truncata*, coupe F1, étage F1₁, Aupaluk, Nouveau-Québec (échelle en pouce).

Siphon associated with the species *Mya truncata* in exposure at sample locality F1. Scale in inches.

120 m d'altitude, soit 25 m au-dessous de la limite marine.

Par conséquent, lorsque les sédiments de l'étage F1₁ ont été mis en place, le niveau de la mer d'Iberville se trouvait entre cette altitude et la limite marine. Ils donnent donc une date minimale pour l'âge de la limite marine.

Ces sédiments ne contiennent que 1% de matières organiques, vraisemblablement des débris d'algues. En effet, l'analyse palynologique effectuée par le Laboratoire de paléobiogéographie et de palynologie dirigé par P. Richard indique une absence de végétation locale. Cette affirmation se base sur les spectres (fig. 7) établis à partir de prélèvements effectués tous les 5 cm: les grains de pollen sont comparables à ceux de l'actuelle toundra forestière, mais la faible variété des grains et leur petit nombre exclut la présence locale de plantes. Ils auraient donc une origine lointaine. Ce résultat renforce l'idée que les sédiments argilo-silteux de la coupe F1 se sont mis en place à une époque proche du départ des glaces de la région d'Aupaluk et avant que le couvert végétal ne s'installe.

LA RÉGRESSION DE LA MER D'IBERVILLE

LA COURBE D'ÉMERSION

La construction de la courbe d'émersion a été établie à partir des données du tableau I. Nous n'entrons pas dans le détail de l'analyse des coupes qui ont fourni les données sédimentologiques et faunistiques, mais nous devons cependant définir la méthode utilisée pour calculer le niveau marin par rapport à l'altitude de l'échantillon daté.

- Quand l'échantillon se trouvait en situation infralittorale, c'est-à-dire quand il se situait entre le niveau de la marée basse et environ -15 m, nous ajoutons 5 m à l'altitude de l'échantillon pour fixer le niveau marin minimal et 15 m pour le niveau maximal.

TABLEAU II
Macrorestes végétaux, coupe F1, étage F1₃, Aupaluk, Nouveau-Québec

Taxons		Échantillon N	Surface %	Couche organique N	%
<i>Betula glandulosa</i>	Fe	39	8,2		
	Gr	4	0,8	1	0,1
	Br	1	0,2		
<i>Salix herbacea</i>	Fe	98	20,7	166	11,6
	Fr	4	0,8	13	0,9
<i>Ledum groenlandicum</i>	Fe	9	1,9		
<i>Vaccinium vitis Idaea</i>	Fe	4	0,8		
<i>Vaccinium uliginosum</i> var. <i>alpinum</i>	Fe	308	65,0	654	45,5
	Gr			26	1,8
<i>Empetrum nigrum</i>	Fe			428	29,8
	Gr	1	0,2	44	3,1
<i>Carex</i> sp.	Gr	1	0,2	42	2,9
Gramineae	Fl			5	0,3
<i>Dryas integrifolia</i>	Fe	3	0,6	39	2,7
<i>Oxyria digyna</i>	Gr			1	0,1
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Gr			5	0,3
<i>Hippuris vulgaris</i>	Gr			5	0,3
<i>Scirpus</i> sp.	Gr			2	0,1
Characeae	Oo			4	0,3
Inconnu	Fe	3	0,6	1	0,1
Macrorestes :					
arbres		0	0	0	0
arbustes		468	98,7	1332	92,8
herbes		4	0,8	103	7,2
graines et fruits		10	2,1	135	9,4
feuilles		464	97,9	1288	89,7
Total		474		1436	
Nombre de taxons		8		12	

Br: bractée Fe: feuille Fl: fleur Fr: Fruit Gr: graine Oo: oospore

• Quand la stratigraphie indique, au contraire, que les coquillages datés vivaient dans un milieu circalittoral, nous ajoutons 15 m à l'altitude de l'échantillon pour fixer le niveau marin minimal. Le niveau maximal est plus délicat à déterminer puisque l'étage circalittoral, qui commence à environ 15 m de profondeur, descend jusqu'à plus de 100 m. Cependant, la présence de dépôts, mis en place sur le continent après le retrait de la mer, peut à l'occasion fixer une profondeur limite. C'est notamment le cas pour les macrorestes végétaux de la coupe F1 située à l'embouchure du lac Ford; ils datent de 5885 AA (échantillon GX-5094). Mis en place après l'individualisation du lac Ford par rapport à la mer d'Iberville, ils permettent de savoir que les coquillages plus jeunes ont vécu dans un milieu marin, dont le niveau ne dépassait pas l'altitude du lac.

La figure 8 montre la courbe obtenue. On constate que l'émersion la plus rapide a lieu entre 6500 et 5250 AA. Au cours de cette période, la région d'Aupaluk émerge à la vitesse moyenne de 7,1 cm/an. Vers 5000 AA, la courbe s'infléchit de façon remarquable: une nouvelle phase de l'émersion commence. Elle est

beaucoup plus lente et d'une durée plus longue puisqu'elle se continue encore de nos jours. La présence d'une anomalie gravimétrique négative dans le sud-ouest de la baie d'Ungava (WALCOTT, 1970) laisse soupçonner qu'elle continuera encore longtemps.

La courbe de la figure 8 ne représente en fait que l'allure générale de l'émersion, qui s'effectue en réalité de façon moins régulière, ainsi que l'indique la présence d'anciens rivages bien marqués.

LES ANCIENS RIVAGES

À Aupaluk, les flèches littorales, les deltas et les talus d'érosion marine se rencontrent à partir du niveau de la mer jusqu'à 120 m. Mais leur altitude doit être comparée à d'autres altitudes du sud-ouest de la baie d'Ungava pour savoir s'ils représentent vraiment un niveau marin stable pendant un certain temps.

En comparant ainsi la région d'Aupaluk à celles que nous avons déjà étudiées, à savoir le bassin aux Feuilles et ses affluents (LAURIOL et GRAY, 1979) et le sud de la rivière Arnaud, on remarque (fig. 9) qu'il existe trois an-

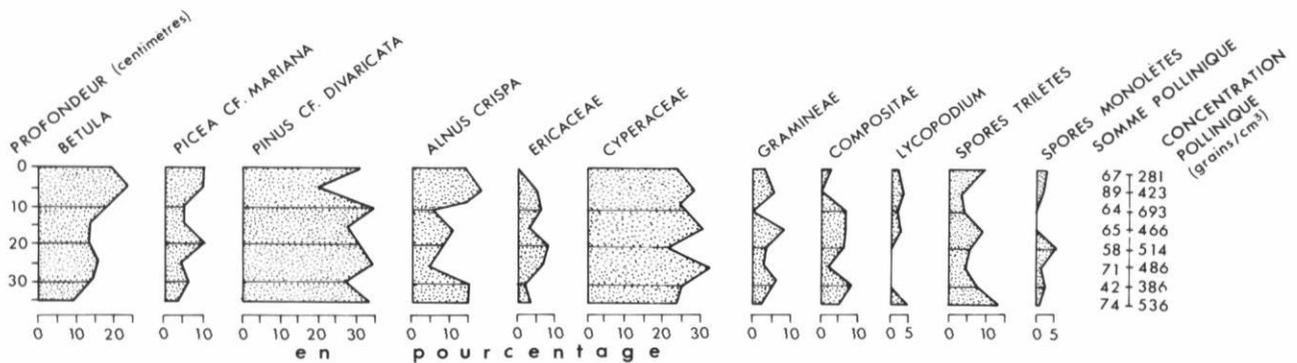


FIGURE 7. Diagramme pollinique, ouest du lac Ford, coupe F1, étage F1, Aupaluk, Nouveau-Québec. *Pollen diagram from horizon F1 at sample locality F1, Aupaluk.*

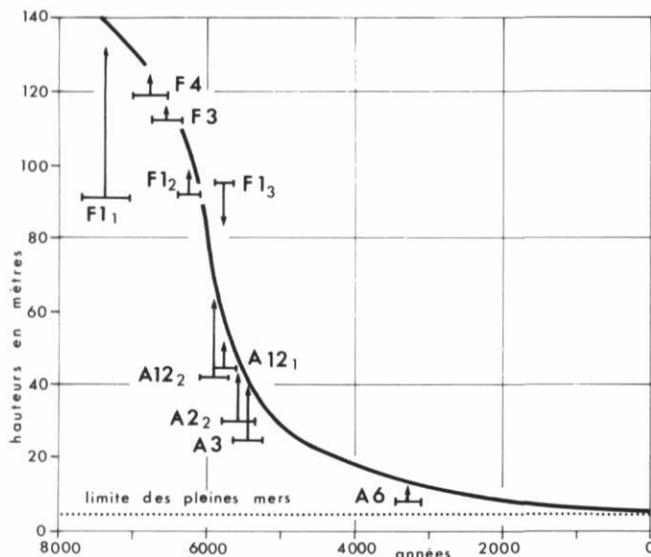


FIGURE 8. Niveau relatif de la mer dans la région d'Aupaluk. La courbe se termine à la limite atteinte par les marées hautes.

Postglacial marine emergence in the Aupaluk region. The curve ends at the present high water mark.

ciens rivages principaux: un vers 60-70 m, un autre vers 26-33 m et un troisième à 10-12 m au-dessus du niveau moyen des marées. Un quatrième rivage pourrait également se situer vers 40-45 m. Leur âge respectif, estimé d'après la courbe d'émersion, serait de 5800 (rivage de 60-70 m), 5500 (rivage de 40-45 m), 5000 (rivage de 26-33 m) et 1800 AA (rivage de 10-12 m). Celui de 5000 AA est présent dans tous les sites et paraît être le plus important.

Le sud-ouest de la baie d'Ungava porte ainsi les témoignages de cet ancien rivage daté de 5000 AA et trouvé en de très nombreux sites de l'Arctique (ANDREWS, 1970). Son origine est peut être liée à une transgression dont plusieurs auteurs ont démontré

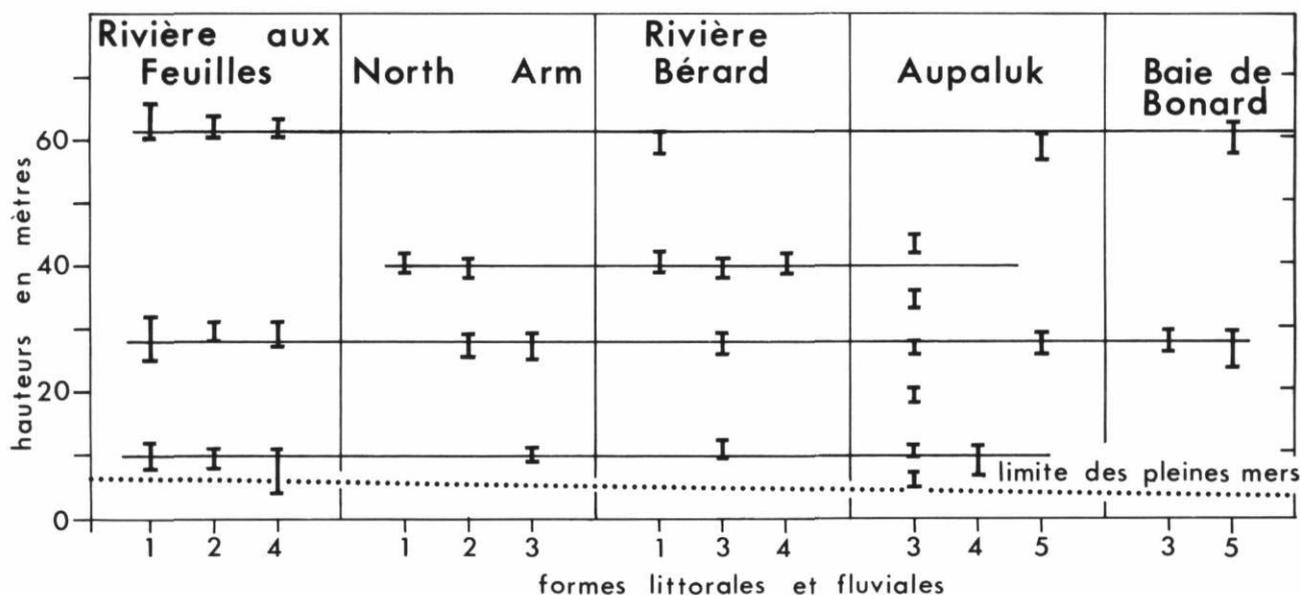
l'existence vers cette époque en France (TERS, 1973), en Angleterre (TOOLEY, 1973-1974) et en Norvège (HAFSTEN, 1960). Cependant BLAKE (1975) doute que l'ancien rivage de 5000 AA, qu'il a mis en évidence sur l'île d'Ellesmere, puisse s'expliquer par une transgression. Si celle-ci a cependant eu lieu, il estime que son amplitude a été faible (2 m). Il rejoint donc l'opinion d'HILLAIRE MARCEL (1979), et de MÖRNER (1975): ces auteurs estiment en effet que depuis 6000 ans le niveau marin n'a été sujet qu'à de faibles variations...

Nous n'avons effectué de comparaisons, pour établir les anciens rivages, que pour la zone inférieure à 70 m. Au-dessus, les déformations isostatiques du continent rendent plus complexes les corrélations de région à région. C'est pourquoi elles feront l'objet de travaux ultérieurs. Cependant, soulignons qu'à Aupaluk les témoignages d'une stabilité du niveau marin au-dessus de 70 m se trouvent avec certitude à 75-80 m, 95-100 m et 120 m. Ces deux derniers sont associés à des deltas.

Notons que nous n'avons pas retenu les champs de blocs glaciels comme critères pour déterminer d'anciens rivages. Ceux-ci ne sont présents qu'à l'est du lac Ford. La grosseur et le nombre de blocs qui les composent demeurent très inférieurs à ceux de l'actuel champ de blocs qui couvre la partie basse de l'estran de la baie de Hopes Advance. Cette opposition entre l'actuel estran et les anciens paraît confirmer que les champs de blocs, dans les régions de fortes marées, ne semblent pas être des indicateurs d'anciens rivages (LAURIOL et GRAY, 1979).

UNE TRANSGRESSION VERS 5600 AA ?

Y a-t-il eu une transgression vers 5600 AA ? C'est la question que nous nous posons suite à l'analyse sédimentologique et faunistique de la coupe A2. Celle-ci se situe dans la partie inférieure de la rivière au Chien Rouge à 30 m d'altitude (fig. 10). Elle présente de haut en bas les étages suivants :



- 1 - Cordons de blocs glaciels 3 - Talus d'érosion marine 5 - Flèches littorales
 2 - Terrasses fluviales 4 - Deltas — I — Ancien rivage

FIGURE 9. Altitude des formes littorales dans quelques sites du sud-ouest de la baie d'Ungava.

Altitude of littoral features at several localities along the southwest coast of Ungava Bay.

A2₆: 0,2 m de sable grossier, de couleur sombre non fossilifère.

A2₅: 3 m de sable fin fossilifère avec quelques galets. À la base, présence de tunnels de vers marins.

A2₄: 0,3 m de sable fin avec une grande quantité d'algues non en place et des os de poisson (fig. 11)

A2₃: 0,5 m de galets de 20 à 30 cm de longueur aux bords anguleux, contenus dans une matrice de gravier fossilifère.

A2₂: 2,5 m de gravier avec quelques lentilles de sables. C'est l'étage le plus riche en coquillages, autant en densité qu'en nombre d'espèces.

A2₁: 5 m de sable et d'argile d'un gris pâle non fossilifère avec seulement dans la partie supérieure quelques fragments de *Mya truncata* et de *Balanus*.

Nous voyons dans la séquence sédimentaire et l'évolution biostratigraphique qu'offrent cette coupe la manifestation de trois phases: 1) une phase d'eau profonde sans trace apparente de vie marine (étage A2₁); 2) une phase d'eau agitée, très favorable à la vie marine (étages A2₂ et A2₃); 3) une phase d'eau calme (étages A2₄ et A2₅). Le problème est de savoir si les deuxième et troisième phases s'expliquent par une baisse suivie d'une remontée du niveau marin ou par une modification des conditions de sédimentation due à la présence puis à la disparition d'un courant de marée. Cette dernière hypothèse est soulevée à cause de la

présence d'un seuil rocheux à un kilomètre en amont de la coupe. Il forme une bande large de 200 m, orientée du nord au sud et entaillée par la rivière au Chien Rouge. Au moment de l'émersion, des courants ont dû se former quand la marée montait et descendait de part et d'autre de ce seuil. (La figure 12 donne une idée de la violence du courant dans le sud-ouest de la baie d'Ungava dans des circonstances favorables.) Ces courants ont pu provoquer une sédimentation grossière (étages A2₂ et A2₃) très propice à la vie grâce à la richesse en matière nutritive et à la forte oxygénation de l'eau. Cette sédimentation se serait terminée une fois le courant disparu, c'est-à-dire lorsque le niveau marin s'est abaissé au-dessous du seuil rocheux. Si ce raisonnement est exact, l'étage A2₃ daté de 5720 et 5675 AA (échantillons GX-5088 et GX-47410) s'est mis en place quand le niveau marin se trouvait à la même altitude que le seuil rocheux, soit à 55-65 m d'altitude.

Mais la même évolution stratigraphique peut aussi s'expliquer par une baisse du niveau marin suivie d'une transgression. Dans ce cas, les étages de gravier et de galets correspondent à une agitation de l'eau par les vagues et la sédimentation fine, à la disparition de cette agitation après une remontée du niveau de l'eau. C'est ce dernier schéma d'évolution que LOKEN (1962) et MATTHEWS (1967a) ont retenu. Ils associent la présence de sédiments fins au-dessus de sédiments gros-

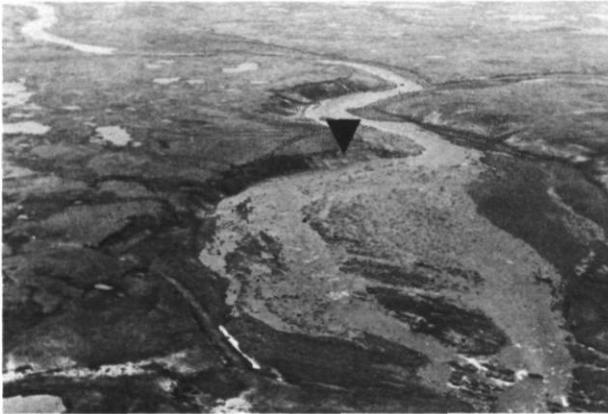


FIGURE 10. Vue oblique de la partie inférieure de la rivière au Chien Rouge. La flèche indique la localisation de la coupe A2.

Oblique view of the lower part of the valley of the Rivière au Chien Rouge. The arrow indicates the location of exposure A2.

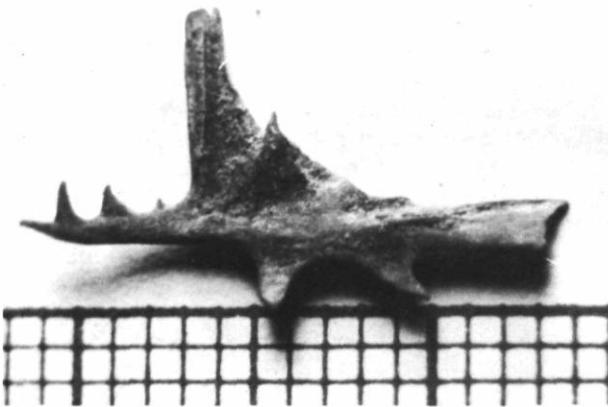


FIGURE 11. Face interne du côté gauche d'un préopercule de *Gymnocanthus tricuspis* ou tricorné arctique. Coupe A2, Aupaluk, Nouveau-Québec (échelle en mm).

Inside face of the left valve of the species *Gymnocanthus tricuspis*. Sample collected at exposure A2. Scale in mm.

siers à un phénomène eustatique. MATTHEWS (1967a, p. 141) écrit «a transgression is suggested by the presence of more silty-textured sediments above the *Axinopsida* gravel and sand.» Il situe celle-ci à l'époque de l'optimum hydroclimatique. Outre les sédiments, il utilise les coquillages pour appuyer l'hypothèse d'une transgression.

À Aupaluk, l'étude des coquillages ne nous permet pas de trancher entre l'hypothèse d'une remontée des eaux et celle d'un changement dans les courants de marée. En effet, les espèces de mollusques trouvées dans la coupe A2 (tabl. II) dépendent plus de la nature du substratum que de la profondeur des eaux: par exemple, la présence de *Mytilus edulis* et de *Balanus balan*



FIGURE 12. Courant de marée à North Arm, bassin aux Feuilles, Nouveau-Québec.

Tidal current at North Arm, Leaf Basin, Nouveau-Québec.

dans l'étage A2₂ n'est pas une preuve d'une situation medio-littorale: *Mytilus edulis* vit jusqu'à 45 m de profondeur (KINDLE *et al.*, 1918), et *Balanus balan* jusqu'à 150 m (BOUSFIELD, 1964; WAGNER, 1970) pourvu que le substratum soit grossier. Inversement, *Mya truncata* et *Clinocardium ciliatum* ne se trouvent pas seulement en eaux profondes. Le dernier vit entre 2 m et 300 m (ABBOTT, 1974) et le premier entre 0 et 100 m (WAGNER, 1970) dans les sédiments fins.

Les os de poisson et les algues de la coupe A2 ne permettent pas non plus de trouver une réponse claire. Les os de poisson, sont ceux d'un Tricorne arctique ou *Gymnocanthus tricuspis*; ce poisson est commun dans la baie d'Ungava (LEIM et SCOTT, 1966). Lors des expéditions du *Calanus* entre 1949 et 1955, plusieurs spécimens ont été capturés en général en-dessous de 30 m de profondeur (DUNBAR et MILDELAND, 1952), mais en fait ils vivent à une profondeur comprise entre une et 95 brasses (LEIM et SCOTT, 1966) dans des eaux dont la température se situe entre -2° et $+5^{\circ}\text{C}$.

Quant aux algues, crampons de *Laminaria longicruris*, de *Polyides rotundus* et stypes d'*Alaria* sp., elles se trouvent dans la zone des marées basses jusqu'à 15 m de profondeur. *Laminaria longicruris*, associé à d'autres algues dont *Alaria* vit en zone moyennement agitée (WILCE, 1959), et elle est commune dans la baie d'Ungava et le long de la côte du Labrador. Mais en fait l'intérêt bathymétrique des algues dans la coupe A2 est diminué puisqu'elles ne paraissent pas être en place: elles ont été trouvées dans une matrice de sable fin alors qu'elles auraient dû être fixées à des blocs.

Donc la question posée par la coupe A2, à savoir s'il y a eu une transgression vers 5600 AA le long de la côte ouest de la baie d'Ungava, ne peut pas être résolue à partir de cette même coupe. Il faudrait trouver ail-

leurs des coupes contemporaines pour trouver une réponse plus précise.

LES CARACTÈRES HYDROLOGIQUES DE LA MER D'IBERVILLE

MARÉES, HOULES ET COURANTS

L'altitude moyenne atteinte par la marée est actuellement proche de 10 m. Il est possible que cette amplitude ait été à peu près la même lors du maximum ibervillien. C'est du moins l'avis de GANGLOFF *et al.* (1976) et de HILLAIRE-MARCEL (1979). Ils émettent cette hypothèse après avoir observé que le dénivelé moyen de 7 m entre la base du till d'ablation et les premières constructions littorales restent à peu près constant sur toute la côte ouest de la baie d'Ungava. Nous souscrivons à cette hypothèse après avoir constaté que cette dénivellation existe même dans les endroits qui étaient situés à l'abri de la houle.

La houle, en effet, pourrait rendre compte du phénomène puisqu'elle était puissante lors du maximum ibervillien; nous l'avons déjà signalé en décrivant la limite marine. Lors du retrait de la mer, il est possible que son intensité ait diminué. C'est du moins ce que suggère l'absence de cordons littoraux bien développés et la présence de matériel de plus en plus fin, au fur et à mesure que l'on s'approche du niveau marin actuel.

Il existe au nord d'Aupaluk d'anciennes flèches littorales principalement à 60-70 m et à 30-35 m d'altitude; elles sont orientées vers le sud. Elles indiquent ainsi que le courant marin, qui actuellement longe la côte ouest de la baie d'Ungava du nord au sud, était présent dans la mer d'Iberville.

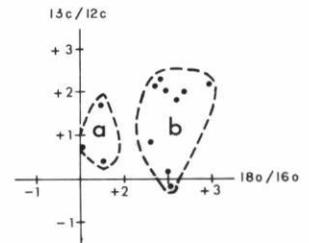
SALINITÉ ET TEMPÉRATURE

Les études biométriques et les analyses isotopiques des coquilles marines, ainsi que les autres indicateurs, montrent qu'il existe une opposition entre les populations des sites de la rivière au Chien Rouge et celles de la rivière Ford. Cette opposition s'exprime de quatre manières:

- 1) L'analyse des compositions du carbone et de l'oxygène des coquilles (fig. 13): celles de la rivière Ford possèdent des rapports isotopiques plus faibles que celles de la rivière au Chien Rouge.
- 2) Le nombre d'espèces recensées à chacun des sites: des 39 espèces récoltées, 38 sont présentes dans les sites de la rivière au Chien Rouge et 18 seulement dans les sites de la rivière Ford (tabl. III).
- 3) Les densités d'occupation: dans les coupes de la rivière Ford, le nombre d'individus par mètre cube de sédiment demeure toujours faible alors qu'il dépasse

FIGURE 13. Composition isotopique des populations datées. Aupaluk, Nouveau Québec: a) populations de la rivière Ford; b) populations de la rivière au Chien Rouge.

Isotopic composition of dated shell populations at Aupaluk, Nouveau-Québec: a) populations from the Ford River valley; b) population from the Rivière au Chien Rouge.



plusieurs dizaines d'individus par mètre cube dans les coupes de la rivière au Chien Rouge.

- 4) Les mesures du taux de croissance et la longueur des coquilles (fig. 14 et 15): les populations de la rivière au Chien Rouge présentent les taux de croissance les plus élevés ainsi que les plus grandes coquilles.

Les différents indicateurs utilisés indiquent bien que les populations fossiles d'Aupaluk forment deux groupes: les populations de la rivière Ford et celles de la rivière au Chien Rouge. Nous l'expliquons de la façon suivante: les populations de la rivière Ford sont à la fois contemporaines de la déglaciation et situées dans la zone où se mélangeaient les eaux continentales (eaux de fonte glaciaire d'abord, fluviales ensuite) et les eaux marines. Une faible salinité de la mer a donc gêné la vie des espèces. Quant aux populations de la rivière au Chien Rouge, elles ne furent jamais affectées par les eaux de fonte de l'inlandsis, celles-ci étant toutes plus jeunes que 6000 AA. De plus, elles vécurent dans une baie semblable à l'actuelle baie de Hopes Advance, c'est-à-dire dans un milieu ouvert sur la mer et donc de salinité plus favorable.

Seule la population à la base de la coupe F1, située à l'embouchure de la rivière Ford, échappe à cette généralisation. Malgré le fait qu'elle soit située à l'embouchure de la rivière et proche de l'époque de la déglaciation, cette population se rapproche beaucoup plus de par ses caractéristiques des populations de la rivière au Chien Rouge que des autres populations de la rivière Ford. Nous pensons qu'elle a tiré profit d'un phénomène de stratification des eaux marines identique à celui mis en évidence par HILLAIRE-MARCEL (1977) dans la mer de Champlain: un coin d'eau marine plus dense se serait inséré sous les eaux superficielles saumâtres et plus légères, alors que le contact entre l'eau de fonte glaciaire et l'eau marine s'effectuait loin en amont vers 140-147 m d'altitude, c'est-à-dire à 50 m au-dessus de la population de l'étage F1.

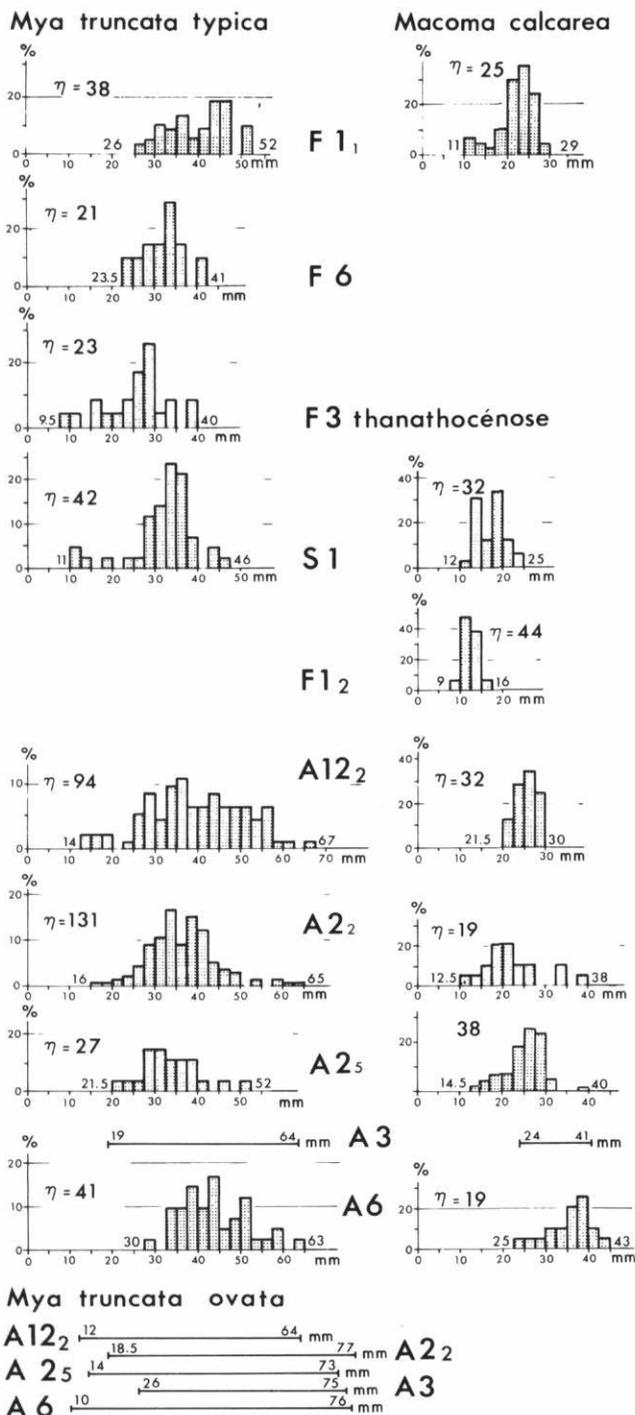
A la lumière de ce qui précède, il devient évident que les deux groupes de populations relèvent beaucoup plus d'une géographie des salinités que d'une évolution des conditions hydroclimatiques; celles-ci semblent être restées stables depuis la déglaciation. Ce

TABLEAU III

ÉPIFAUNE	ESPÈCES											
	F1	F6	F4	F3	S1	F1 ₂	A12 ₁	A12 ₂	A2 ₂	A2 ₅	A3	A6
"suspension" ou "filter feeders"												
<i>Hiatella arctica</i> (Linné)				x	-		x		x ●	x ●	x	
<i>Mytilus edulis</i> Linné							x		x			
<i>Chlamys islandicus</i> (Müller)		N							N	x ●	x	
<i>Hemithyris psittagea</i> (Gmelin)									x ●	x	x	
<i>Balanus crenatus</i> Brughière				N	-		x		x	x	x	
<i>Balanus balanus</i> (Linné)				N					x ●	x	x	
<i>Spirorbis borealis</i> Daudin									x	x	x	x
Bryzoaire, indéterminé									N	N		
Nécrophage												
<i>Strongylocentrotus drobachiensis</i> (Müller)									N	N		
INFAUNE												
"suspension" ou "filter feeders"												
<i>Mya truncata</i> var. <i>typica</i> Linné	N	N		N	N ●	N		N	N	N	N	N
<i>Mya truncata</i> var. <i>ovata</i> Jensen	N							N	N	N	N	N
<i>Clinocardium ciliatum</i> (Fabricius)	x	x		N	N		N	x	x		N	x
<i>Serripes groenlandicus</i> (Brughière)	N	N		N		N		N	x		N	x
<i>Astarte borealis</i> Schumacher	x	x			x			x			x	
<i>Astarte montagui</i> var. <i>striata</i> Leach	N							x			N	
<i>Astarte montagui</i> var. <i>warhami</i> Hancock	N							x				
<i>Thyasira gouldi</i> (Philippi)	x											
<i>Axinopsida orsiculata</i> (Sars)				N								x
<i>Lyonsia arenosa</i> (Müller)												
"detritus" ou "deposit feeders"												
<i>Macoma calcarea</i> (Gmelin)	x	x		N	x ●	x		x ●	x ●	x ●	x ●	x ●
<i>Nuculana tenuisulcata</i> (Couthouy)					x				x ●	x ●		
<i>Nucula tenuis</i> (Montagu)									N			x ●
GASTÉROPODES												
Herbivores												
<i>Acmea testudinalis</i> (Müller)							x					
<i>Lepeta ceaca</i> (Müller)							x		x		x	
<i>Puncturella noachina</i> (Linné)									x	x	x	
<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi)												N
<i>Trichotropis borealis</i> Broderip & Sowerly												x
<i>Tachyrhynchus</i> sp.												
Carnivores												
<i>Lunatia pallida</i> (Broderip & Sowerly)								N	x			
<i>Natica clausa</i> (Broderip & Sowerly)					N				x	x	x	x
<i>Boreotrophon fabricii</i> (Müller)									x	x		
<i>Boreotrophon truncatus</i> (Strom)									x			
<i>Buccinum glaciale</i> Linné								N	N		N	N
<i>Buccinum nivale</i> Friele												x
<i>Buccinum tenue</i> Gray					N			N	x	N	N	N
<i>Buccinum totteni</i> Stimpson								x	x	x		x
<i>Oenopota turricula</i> (Montagu)												x
<i>Oenopota</i> sp.								N				

Légende: x espèce fossilisée sur place ou en position de vie
 N espèce légèrement dérangée avant sa fossilisation (valves désarticulées, spécimens moins bien conservés)
 - espèce considérée transportée (fragments de coquilles, espèce à l'extérieur de son milieu de vie)
 ● proie de gastéropodes carnivores (présence de trou de prédateur sur la coquille)

Références: *Identification des espèces*: Abbott (1974), Macpherson (1971), Grainger (1954, 1955), Bousfield (1964), Foster (1946), Pilsbry (1916).
Nutrition dans le domaine benthique: Thorson (1957), Ockelmann (1958), Macpherson (1971), Abbott (1968), Bousfield (1964).



résultat ressemble à celui de MATTHEWS (1967c) pour le sud de l'île de Baffin et de LAURSEN (1950) pour l'ouest du Groenland. Dans ces deux régions, les changements dans les conditions de vie, estimées d'après les faunes fossiles, sont nuls depuis 6000 AA. Cette stabilité s'expliquerait par le maintien permanent d'eaux subarctiques dans ces secteurs. Au contraire, sur la côte nord de la péninsule de la baie d'Ungava, les conditions de vie ont varié (fig. 16) (MATTHEWS 1967a, 1967b). Il est possible que ces variations soient liées à des changements de provenance des eaux, tantôt subarctiques, tantôt arctiques comme c'est le cas actuellement.

CONCLUSION

Ainsi Aupaluk permet, grâce à la richesse de ses dépôts meubles, de reconstituer le cadre paléogéographique de la côte ouest de la baie d'Ungava depuis la déglaciation. Le phénomène le plus évident est la stabilité des conditions hydrologiques. Elles permettent de conclure, qu'après le départ de la glace, la région d'Aupaluk est restée en permanence baignée par les eaux subarctiques. Cependant, dans la zone côtière, le taux de salinité de la mer a varié à cause des modifications du tracé de côte dues au soulèvement isostatique. Dans l'avenir, si ce soulèvement se poursuit, la baie de Hopes Advance deviendra beaucoup plus étroite et longue qu'actuellement, les eaux de la baie d'Ungava y pénétreront plus difficilement et le taux de salinité baissera. Il en résultera des conditions de vie médiocres pour les mollusques, comme c'est le cas présentement dans la baie aux Feuilles.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude à MM. Cl. Hillaire-Marcel, V. Conde et Mme F. Wagner pour l'aide apportée à l'identification des coquillages, à M. V. Legendre, directeur du Laboratoire de recherches du ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, pour l'identification des os du poisson, à MM. A. Cardinal et C. Gros pour l'identification des algues, à M. P. Richard et Mlle N. Morasse pour l'analyse palynologique, à M. A. Larouche pour l'étude des macrorestes isotopiques.

Ils remercient le ministère des Affaires indiennes et du Nord du Canada, ainsi que l'université de Montréal pour leur aide financière; M. P. Cavanag, de Lone Star Mining and Exploration, et la Communauté d'Aupaluk pour leur aide logistique; les lecteurs du manuscrit pour leurs nombreux et précieux commentaires des versions préliminaires. Les auteurs portent toutefois l'entière responsabilité des idées émises dans ce texte.

FIGURE 14. Diagramme des longueurs de quelques espèces de coquillages, Aupaluk, Nouveau-Québec.

Lengths of individual shells of several species, Aupaluk, Nouveau-Québec.

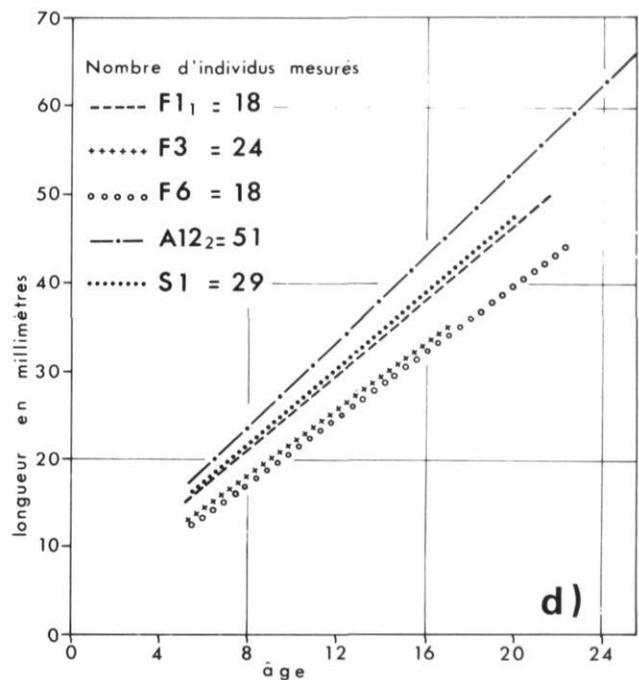
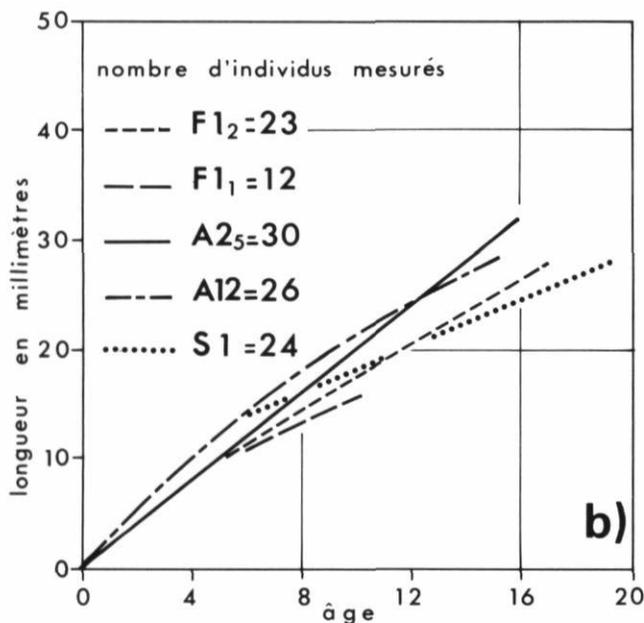
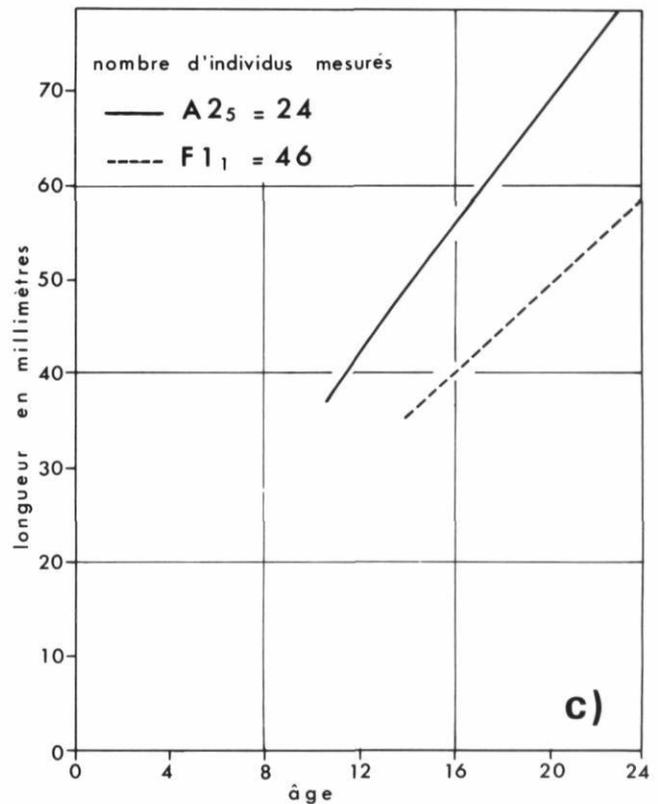
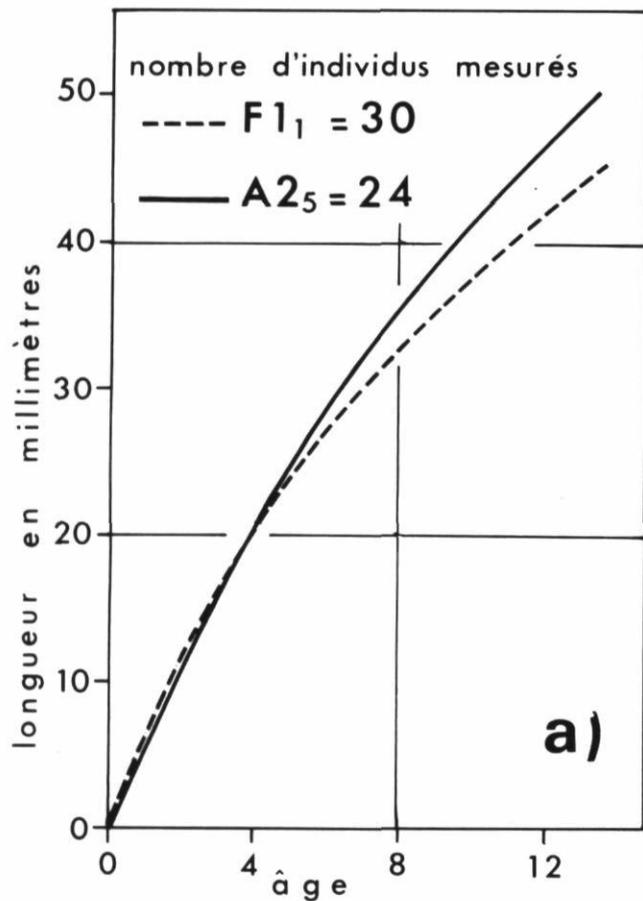


FIGURE 15. Taux de croissance de quelques espèces de coquillages, Aupaluk, Nouveau-Québec. a) *Clinocardium ciliatum*; b) *Macoma calcarea*; c) *Mya truncata ovata*; d) *Mya truncata typica*.

Growth rate of several shell species from sample localities at Aupaluk, Nouveau-Québec: a) *Clinocardium ciliatum*; b) *Macoma calcarea*; c) *Mya truncata ovata*; d) *Mya truncata typica*.

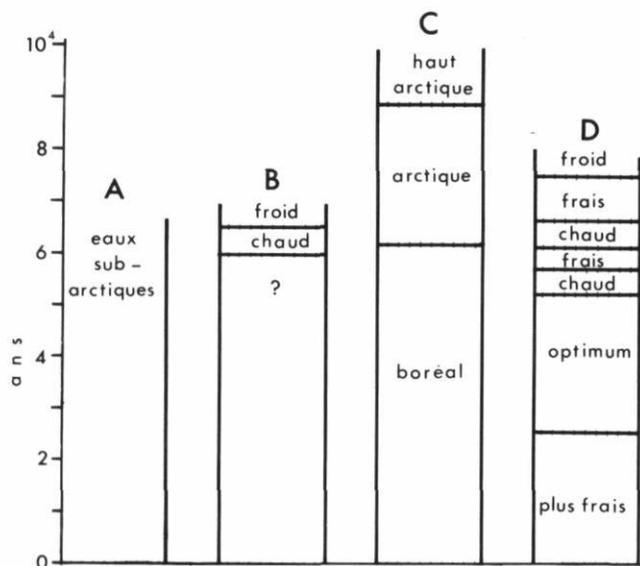


FIGURE 16. L'évolution des conditions hydroclimatiques: a) sur la côte ouest de la baie d'Ungava; b) au sud de l'île de Baffin d'après MATTHEWS (1967c); c) à l'ouest du Groenland d'après LAURSEN (1950); d) au nord de la péninsule d'Ungava, d'après MATTHEWS (1967a).

Evolution of hydroclimatic conditions: a) on the west coast of Ungava Bay; b) to the south of Baffin Island after MATTHEWS (1967c); c) to the west of Greenland after LAURSEN (1950); d) to the north of the Ungava Peninsula after MATTHEWS (1967a).

RÉFÉRENCES

- ABBOTT, R. T. (1968): *Seashells of North America*, New York, Golden Press, 280 p.
- (1974): *American Seashells*, 2^e éd., New York, Van Nostrand Reinhold, 663 p.
- ANDREWS, J. T. (1970): *A geomorphological study of post-glacial uplift with particular reference to Arctic Canada*, Inst. of British Geographers, Spec. Paper, n° 2, 156 p.
- ANDREWS, J. T. et PELTIER, W. R. (1975): Collapse of the Hudson Bay ice center and glacio-isostatic rebound, *Geology*, vol. 4, n° 2, p. 73-75.
- BLAKE, W. (1975): Radiocarbon age determinations and post-glacial emergence at Cape Storm, southern Ellesmere island, Arctic Canada, *Geogr. Ann.*, vol. 57A, p. 1-71.
- (1976): Post-glacial marine submergence at Lac Ford, Northern Ungava, Québec, *Geol. Surv. Can.*, Pap. 76-1C, p. 171-174.
- BOUSFIELD, E. L. (1964): *Coquillages des côtes canadiennes de l'Atlantique*, Bull. Mus. Nat. Can., Ottawa, 89 p.
- DUNBAR, M. J. (1951): Eastern Arctic Waters, *Bull. Fish. Res. Bd.*, Ottawa, n° 88, p. 131.
- DUNBAR, M. J. et HILDEBRAND, J. T. (1952): Contribution to the study of the fishes of Ungava Bay, *Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 9, n° 2, p. 83-128.
- FOSTER, R. W. (1946): The genus *Mya* in the Western Atlantic, *Johnsonia*, vol. 2, n° 20, p. 29-35.
- GANGLOFF, P. (1977): Observation de la dynamique glacielle dans la baie du Diana, Ungava, *Ann. ACFAS*, vol. 44, p. 93.
- GANGLOFF, P., GRAY, J. T. et HILLAIRE-MARCEL, C. (1976): Reconnaissance géomorphologique sur la côte ouest de la baie d'Ungava, *Rev. Géogr. Montr.*, vol. 30, n° 4, p. 339-348.
- GANGLOFF, P. et PLUMET, P. (1978): Critères de reconstitution paléoclimatique dans le N. O. de l'Ungava, *Ass. can. Archéol.*, Québec, résumé, p. 20.
- GRAINGER, E. H. (1954): Polychaetous annelids of Ungava Bay, Hudson Strait, Frobisher Bay and Cumberland Sound, *J. Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 11, n° 5, p. 507-528.
- (1955): Echinoderms of Ungava Bay, Hudson Strait, Frobisher Bay and Cumberland Sound, *J. Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 12, n° 6, p. 899-916.
- GRAY, J. T., de BOUTRAY, B., HILLAIRE-MARCEL, C. et LAURIOL, B. (1979): Post-glacial emergence of the west coast of Ungava Bay, Québec, *Arctic and Alpine Res.* (sous presse).
- HAFSTEN, U. (1960): Pollen-analytic investigations in South Norway. Vegetation, climate, shoreline displacement, land occupation, in *Geology of Norway*, O. Holtedahl, édit., Norges Geol. Undersokelse 208, p. 434-462.
- HILLAIRE-MARCEL, C. (1977): Les isotopes du carbone et de l'oxygène dans les mers post-glaciaires du Québec, *Géogr. phys. Quat.*, vol. 31, n° 1-2, p. 81-106.
- (1979): *Les mers post-glaciaires du Québec: quelques aspects*, thèse de doctorat, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris-GI. 293 p.
- KINDLE, E. M. et WHITTAKER, E. J. (1918): Bathymetric checklist of the marine invertebrates of Eastern Canada with an index to whiteaves catalogue, *Contr. Can. Biol. Sess.*, Pap. 38A, p. 229-294.
- LAURIOL, B. et GRAY, J. T. (1978): La rivière aux Feuilles et la mer d'Iberville, *Ann. ACFAS*, vol. 45, p. 99.
- (1979): *Processes responsible for the concentration of boulders in the inter-tidal zone in Leaf Basin, Ungava*, *Geol. Surv. Can.*, Bull.
- LAURSEN, D. (1950): *The stratigraphy of the marine Quaternary deposits in west Greenland*, *Medd. Gronland*, 151 (1), 152 p.
- LEIM, A. E. et SCOTT, W. B. (1966): *Fishes of the Atlantic coast of Canada*, *Fish. Res. Bd. Can.*, n° 155, 485 p.
- LOKEN, O. H. (1962): The late-glacial and post-glacial emergence and the deglaciation of northernmost Labrador, *Geogr. Bull.*, n° 17, p. 23-56.
- MACPHERSON, J. E. (1971): *The marine mollusc of Arctic Canada, prebranch gastropods, chitons and scaphopods*, Ottawa, Nat. Mus. Nat. Sc., 89 p.
- MATTHEWS, B. (1967a): *Late Quaternary events in Northern Ungava*, Québec, thèse Ph. D., Montréal, McGill Univ., 283 p.
- (1967b): Late Quaternary land emergence in Northern Ungava, Québec, *Arctic*, vol. 20, n° 3, p. 176-202.

- (1967c): Late Quaternary marine fossils from Frobisher Bay (Baffin Island, N.W.T. Canada), *Palaeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, vol. 3, p. 243-263.
- MÖRNER, N. A. (1971): Eustatic changes during the last 20 000 years and a method of separating the isostatic and eustatic factors in a uplifted area, *Palaeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, vol. 9, p. 153-181.
- OCKELDMANN, W. K. (1958): *The zoology of east Greenland: marine Lamellibranchiata*, Medd. Groland, Vol. 12, n° 4, 256 p.
- PILSBRY, H. A. (1916): *The sessile barnacles (cirripedia) contained in the collections of the United States Museum*, U.S. Nat. Mus. Bull., 93, 366 p.
- PLUMET, P. et GANGLOFF, P. (1978): Les habitats préhistoriques dans le contexte écologique de l'Ungava, *Ass. can. Archéol.*, Québec, résumé, p. 43.
- TERS, M. (1973): Les lignes du rivage quaternaire de la côte atlantique in *Quaternaire: géodynamique, stratigraphie et environnement*, INQUA, p. 333-341.
- THORSON, G. T. (1957): Bottom communities sublittoral or shallow shelf, in J. W. Hedgpeth, édit., *Geol. Soc. Am., Mem.* 67, vol. 1, p. 461-534.
- TOOLEY, M. J. (1973): Flandrian sea-level changes in north-west England and Pan-northwest European correlations, in *Abstracts, 9th Congress INQUA*, Christchurch, Nouvelle-Zélande, p. 373-374.
- (1974): Sea-Level changes during the last 9 000 years in northwest England, *Geogr. J.*, 140, p. 18-42.
- WALCOTT, R. I. (1970): Isostatic response to loading of the crust in Canada, *Can. J. Earth Sc.*, vol. 7, p. 716-722.
- WAGNER, F.J.E. (1970): *Faunas of the Pleistocene Champlain Sea*, Geol. Surv. Can., Bull. 181, 104 p.
- WILCE, R. T. (1959): *The marine alga of the Labrador Peninsula and northwest Newfoundland (ecology and distribution)*, Bull. Nat. Mus. Can., n° 158, 81 p.