

Article

« L'action glacielle dans les schores du littoral de la baie de James »

Jean-Claude Dionne

Cahiers de géographie du Québec, vol. 20, n° 50, 1976, p. 303-326.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/021323ar>

DOI: 10.7202/021323ar

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

L'ACTION GLACIELLE DANS LES SCHORES DU LITTORAL ORIENTAL DE LA BAIE DE JAMES

par

Jean-Claude DIONNE

*Direction régionale des Terres, Environnement Canada,
C.P. 10100, Québec, G1V 2L8*

Les schorres ou marais littoraux couvrent une grande superficie du littoral oriental de la baie de James. En fait, ils occupent la partie supérieure de la plupart des baies et autres rentrants de la côte qui est remarquablement plane, découpée et morcelée. À quelques endroits bas, ils s'étendent sur plusieurs kilomètres carrés comme à la pointe Est au nord de l'embouchure du Missisicabi, côte occidentale de la péninsule Ministikawatin, et à la pointe Fiedmont au nord d'Eastmain *.

Répartis dans une région ayant une moyenne annuelle de température inférieure à 0°C, ils sont affectés chaque année par l'action des glaces flottantes qui y exercent une action morpho-sédimentologique importante. La plupart des schorres visités au cours des étés de 1973, 1974 et 1975 peuvent être rangés dans la catégorie des « schorres des régions froides » définie antérieurement (Dionne, 1972).

La présente contribution a pour objet de montrer l'action exercée par les glaces dans les marais d'une zone subarctique du Québec. La connaissance du glacial s'avère indispensable à une meilleure compréhension de la répartition de la végétation, bref de l'écologie des schorres de la baie de James.

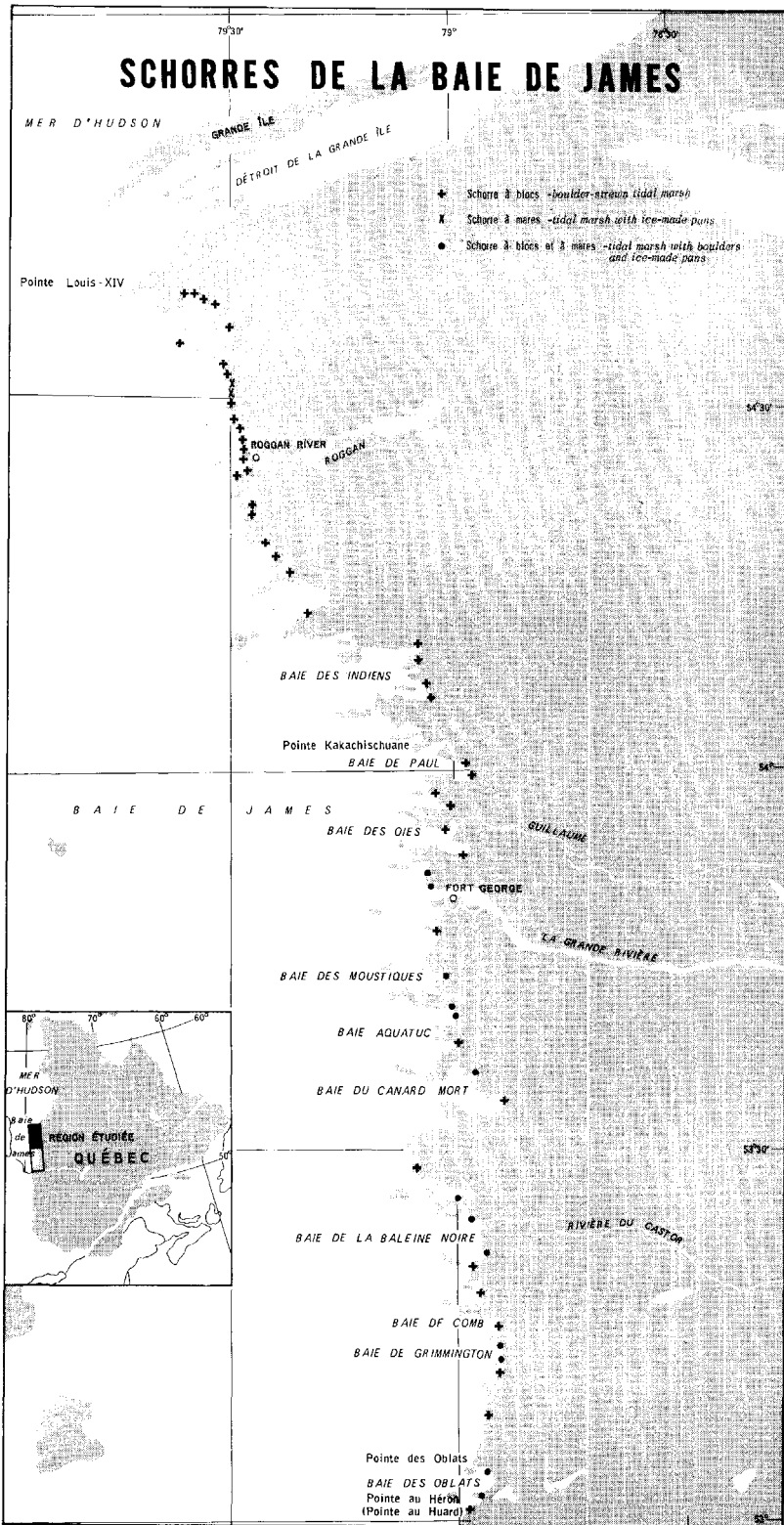
LE MILIEU PHYSIQUE

Le littoral oriental de la baie de James s'étend de l'embouchure du Harricana au sud (51°09' lat. N., 79°45' long. O.), à la pointe Louis-XIV

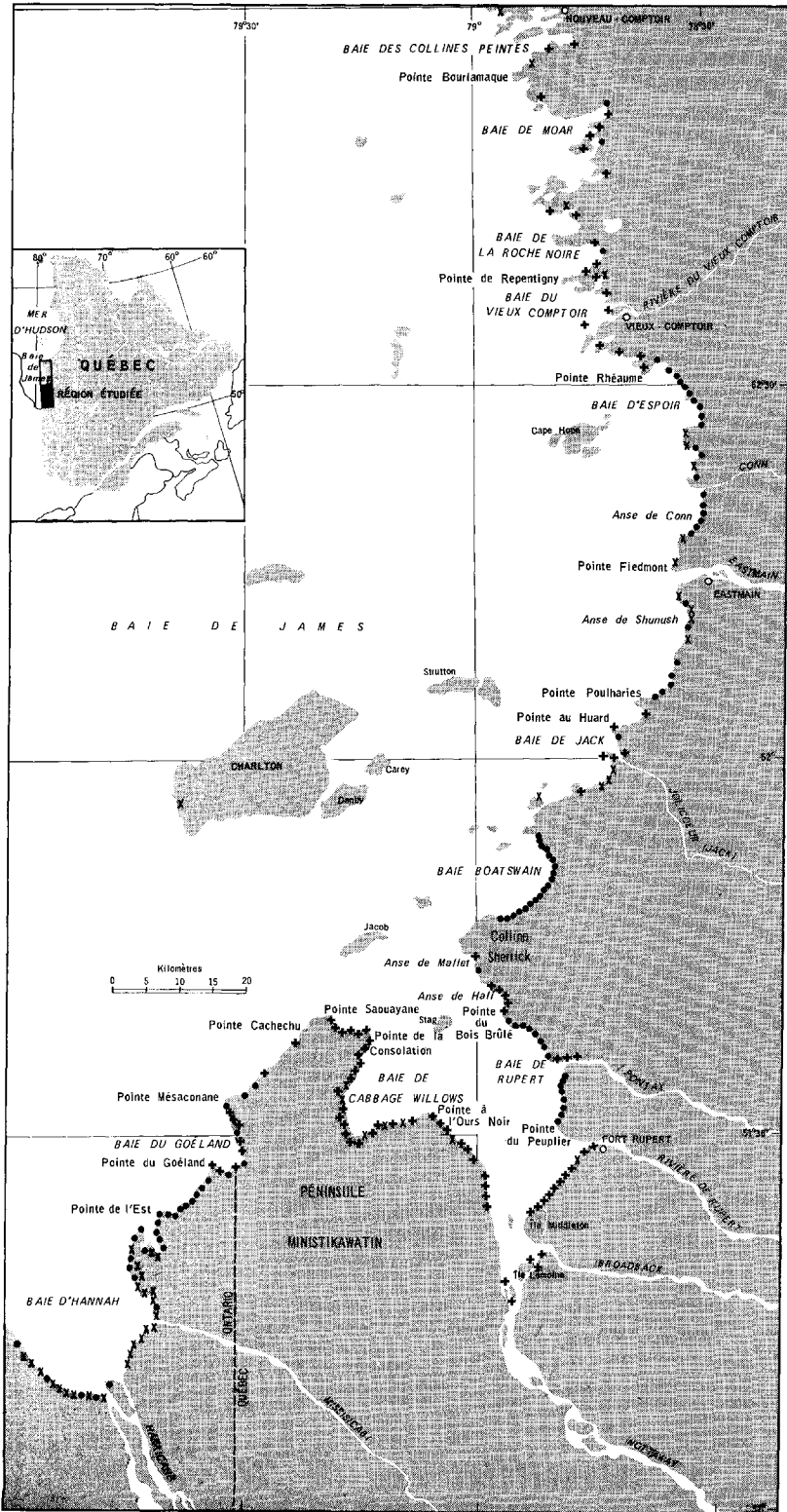
* N.D.L.R. : Les règles suivantes ont été adoptées pour l'écriture des noms de lieux figurant sur la carte et dans le texte :

- les toponymes terrestres sont conformes à la nomenclature officielle de la Commission de géographie du Québec ;
- les îles du littoral de la baie de James, sous la juridiction des Territoires-du-Nord-Ouest, ont été écrites sans leur générique ;
- les noms des anses et des baies, dont la plupart ne sont pas encore répertoriés par la Commission de géographie du Québec, ont été traduits en français d'après les cartes topographiques fédérales.

Figure 1 Carte de localisation et des noms de lieux, et répartition géographique des schorres sur la rive orientale de la baie de James.



Location map and names, and geographical distribution of tidal marshes along the east shore of James Bay.



au nord (54°37' lat. N., 79°45' O.), sur une longueur d'environ 650 km (figure 1). Dans son ensemble, la côte est basse et présente un relief de plaine avec par endroits des collines rocheuses, résiduelles, dont la hauteur excède rarement 30 m (colline Sherrick, 166 m; îles du cap d'Espoir, 90 m; collines Peintes, 60 m). Elle est fortement découpée et formée de plusieurs centaines de baies, d'anses ou de rentrants divers, de pointes, de péninsules et d'îles de formes et de dimensions variées. Les îles, pointes et péninsules correspondent tantôt à des affleurements du socle rocheux cristallin, d'âge archéen (Eade, 1966), tantôt à des dépôts glaciaires, principalement des drumelins (Lee *et al.*, 1960), et parfois à des flèches littorales volantes composées en grande partie de cailloux et d'une matrice sablo-graveleuse.

Il s'agit d'une côte à écueils ou à skjars en voie d'émersion (Dionne, 1974a, 1975a, 1976a; Guimont et Laverdière, 1976), qui offre des paysages d'une beauté remarquable lorsque vue du haut des airs par beau temps. En raison des nombreux écueils et des faibles profondeurs littorales et pré-littorales, cette côte peut être qualifiée de « côte à faible énergie » (*low energy coast*), l'effet des vagues étant fortement atténué par le relèvement du fond, les nombreux écueils et les multiples rentrants aux formes sinueuses. Le littoral actuel correspond à un stade du relèvement isostatique qui affecte cette côte depuis le départ des glaciers, il y a 8000 ans environ, la mer de Tyrrell ayant atteint l'altitude de 240-250 m dans cette partie du Québec.

Les baies correspondent généralement à des dépressions dans le socle qui ont été comblées par des sédiments fins (argile-limon) mis en place principalement dans la mer de Tyrrell. Le fond est donc argileux et limoneux, occasionnellement sableux au voisinage des drumelins, et souvent couvert de minces placages (10 à 15 cm) de vase ou de sable fin selon les endroits. En général, les bas estrans sont capitonnés de cailloux glaciels. Leur pente varie de faible à très faible tout le long du littoral, principalement dans les baies où elle est de l'ordre de 0,5 à 3 degrés.

L'amplitude de la marée sur la rive orientale de la baie de James varie de faible à moyenne suivant les endroits; elle augmente légèrement du nord au sud. Les amplitudes des marées moyennes et de vive eau sont respectivement de 1,4 et 2,2 m à la pointe Louis-XIV, de 1,5 et 2,4 m à Fort George, de 2 et 2,9 m à l'île du Cerf, à l'entrée de la baie de Rupert, et de 2,1 et 3,1 m à Sand Head (Ont.), au sud de la baie de James. Près du rivage, l'eau a une salinité allant de nulle à moyenne. Plus élevée au nord, elle diminue progressivement vers le sud et à l'embouchure des grands cours d'eau (Grande Rivière, Eastmain, Rupert), pour devenir nulle au sud de Fort Rupert. Elle est de l'ordre de 23-24‰ dans la région de la pointe Louis-XIV, de 20‰ dans la région de Fort George, de 10-15‰ dans la région d'Eastmain et de 8-10‰ dans le secteur nord de la baie de Rupert.

La côte orientale de la baie de James fait partie du Québec subarctique et se caractérise par des températures moyennes annuelles inférieures à 0°C. La température, plus froide au nord, se réchauffe d'environ trois degrés vers le sud. Elle est approximativement de -4° à la pointe Louis-XIV, de -3,2° à Fort George, d'environ -2,5° à Eastmain et d'environ -1° à Fort Rupert. Les maxima et les minima absolus enregistrés à Fort George sont de 34,4° en juillet et de -48,3° en janvier. Les mois d'hiver (novembre-avril) ont une moyenne inférieure à -14°. La période glacielle pour le rivage oriental de la baie de James s'étend d'octobre à juin, pour un total de 200 jours en moyenne (Allen, 1964). Un pied de glace de 75 à 150 cm recouvre les zones intertidales, y compris les schorres durant une grande partie de cette période.

Les précipitations totales annuelles sont de 607 mm à Fort George et de 679 mm à Poste-de-la-Baleine incluant respectivement 2291 et 2687 mm de neige. Bien que nous ne possédions pas de données précises pour le secteur sud de la baie de James (Eastmain, Rupert), on peut penser, d'après les cartes générales du climat (Gagnon & Ferland, 1968 ; Wilson, 1971), que les précipitations totales annuelles sont de l'ordre de 600 à 650 mm. Au cours de la saison froide, les vents dominants soufflent de l'ouest avec composantes nord-ouest et sud-ouest.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SCHORRES

Pour faciliter l'exposé, nous avons divisé le littoral en quatre secteurs correspondant aux coupures de la carte topographique et non suivant les régions écologiques (Zarnovican *et al.*, 1976) : celui de Roggan (carte 33L), le plus septentrional, celui de Fort George (33 E), celui d'Eastmain (33 D) et celui de Fort Rupert (32 M), le plus méridional.

1. Le secteur de Roggan

Sur la côte orientale de la baie de James, entre le 54° et le 54°37' lat. N., les schorres sont peu développés bien qu'ils frangent la plupart des rentrants possédant de larges estrans. Ainsi, entre la pointe Louis-XIV et le Roggan, on en observe à la partie supérieure d'une quinzaine d'anses ou de petites baies. Ils sont surtout caractérisés par la présence de matériel détritique grossier (cailloux de toutes tailles), plus rarement par la présence de dépressions ou mares, et ils ont une superficie relativement faible. Ce secteur, composé en grande partie de drumelins remaniés en plages, offre des fonds de baies vaseux ou sableux, qui sont littéralement couverts de cailloux glaciels. C'est aussi la zone la plus froide, qualifiée de « bas arctique » par Dutilly *et al.* (1958, p. 8), en raison du nombre d'espèces arctiques croissant dans ce secteur. La présence de cryosols et de palses confirme d'ailleurs le caractère arctique de cette partie du littoral jamesien.

Entre le Roggan et la pointe Kakachischuane, la fréquence des schorres diminue probablement en raison de la nature rocheuse du littoral qui,

quoique très découpé, ne possède que de rares baies ayant de larges estrans. On peut néanmoins observer de petits schorres dans une douzaine de sites, le plus étendu se trouvant dans la partie sud de la baie des Indiens, au nord de la pointe Kakachischuane. Comme dans le secteur précédent, l'abondance des débris grossiers caractérise ces schorres qui sont rarement découpés de mares.

2. *Le secteur de Fort George*

Ce secteur s'étend de la baie de Paul (54° lat. N.) jusqu'à la pointe au Héron (52° lat. N.). Les schorres sont bien développés à la tête des grandes baies : baies de Paul, des Oies, des Moustiques, Aquatuc, du Canard Mort, et de la Baleine Noire, mais on en trouve aussi dans plusieurs autres rentrants de taille plus modeste, pour un total d'au moins 25 sites. Ils se caractérisent surtout par l'abondance des débris grossiers, et par l'apparition de mares de plus en plus fréquentes, notamment dans le secteur compris entre Fort George et la baie du Canard Mort.

3. *Le secteur d'Eastmain*

De Nouveau-Comptoir (53° lat. N.) à l'embouchure de la rivière Jolicoeur (52° lat. N.), les schorres sont relativement abondants et bien développés dans plusieurs baies. Dans le secteur nord compris entre le Nouveau-Comptoir et le Vieux-Comptoir, on trouve de très beaux schorres, relativement étendus, dans les baies de Moar, de la Roche Noire et du Vieux Comptoir. Ils sont abondamment caillouteux et laissent voir ici et là de faibles étendues de dépressions superficielles. De la pointe Rhéaume à la pointe Fiedmond, les schorres occupent une grande partie du littoral supérieur. Ils forment de vastes prairies maritimes dans lesquelles on trouve des cailloux épars ou en concentration et sont découpés de mares de tailles et de formes variées. À la pointe Fiedmond par exemple, les mares prédominent dans le schorre supérieur.

De l'embouchure de l'Eastmain à celle de la rivière Jolicoeur, la partie supérieure du rivage est frangée presque sans interruption d'un schorre de quelques centaines de mètres de large dans son ensemble. Dans la baie de Shunush, les schorres sont abondamment découpés de mares et leur surface est parsemée de cailloux. Au sud de la pointe Poulharies, on trouve encore d'autres petits schorres à mares et à cailloux.

4. *Le secteur de Fort Rupert*

L'abondance et l'étendue des schorres caractérisent le secteur méridional du littoral oriental de la baie de James. Les schorres frangent la partie supérieure du rivage sur la majeure partie de son étendue. Il existe un schorre à marelles et à blocs au sud de la rivière Jolicoeur et un autre très étendu et très beau dans la baie Boatswain où abondent les dépressions superficielles et les débris grossiers. Dans l'anse de Hall et sur le rivage entre la pointe du Bois Brûlé et la pointe du Peuplier, les schorres à marelles

et à cailloux connaissent un très grand développement. À partir de l'embouchure du Rupert, les schorres changent d'aspect, notamment en raison du remplacement des eaux saumâtres par l'eau douce. Il existe de beaux schorres à grands scirpes en face de Fort Rupert, entre Fort Rupert et l'île Middleton, et au voisinage des îles basses, à l'embouchure du Nottaway qui marque la fin de l'aire d'extension vers le sud des schorres sur le littoral oriental de la baie de James. Ces derniers contiennent une faible quantité de cailloux et de radeaux de glace entraînés par le jusant. De plus, il existe quelques petits schorres à blocs et à mares sur les îles de Charlton, de Danby, de Jacob et du Cerf.

Le rivage de la péninsule Ministikawatin est en grande partie frangé de schorres. Ils forment un étroit liséré entre la pointe à l'Ours Noir et l'embouchure du Nottaway, mais ils sont assez étendus dans la baie de Cabbage Willows. Ils contiennent des cailloux et sont affectés de quelques dépressions superficielles. On trouve de petits schorres à blocs serts de mares entre la pointe Cachechu et la pointe Mesaconane. Au sud de cette dernière, les schorres prennent de l'expansion et couvrent de vastes superficies du littoral. Dans la baie du Goéland et entre la pointe du Goéland et la pointe de l'Est, ils sont criblés de cailloux et découpés de dépressions superficielles. Le plus vaste ensemble ceinture la baie d'Hannah, du côté ontarien. Sa surface est abondamment découpée de mares de formes et de dimensions variées et poivrée de cailloux erratiques.

Somme toute, les schorres sont largement répandus sur le littoral oriental de la baie de James, notamment dans le secteur sud depuis la baie de Moar (52°50' lat. N.) jusqu'à la baie d'Hannah (51°09' lat. N.) On peut retenir que dans le secteur méridional les mares ou marelles sont fréquentes et bien développées et que, par endroits, les cailloux sont relativement peu abondants. Dans le secteur septentrional au contraire, les mares sont rares voire même exceptionnelles au nord du 50°, mais les débris grossiers abondent partout. Le secteur de Fort George constitue une zone transitoire où l'on retrouve à la fois cailloux et mares.

CARACTÉRISTIQUES DES SCHORRES

Comme dans la plupart des régions du monde, les schorres jamesiens se composent de deux parties: l'une, dite supérieure, est sise entre la limite des hautes mers de morte-eau et la limite des plus hautes mers; l'autre, dite inférieure, lui est adjacente et s'étend jusqu'à la slikke, c'est-à-dire à la zone intertidale dénudée. La largeur de l'une et l'autre partie du schorre change sur l'ensemble de la côte; en général, c'est le schorre supérieur qui est le plus étendu, mais il arrive que ce soit l'inverse.

La dimension ou superficie des schorres du littoral oriental de la baie de James varie beaucoup d'un point à l'autre, allant des très petites unités de l'ordre de la centaine de mètres carrés aux très grandes unités de quel-

ques dizaines de kilomètres carrés. D'une façon générale, les schorres les plus étendus se rencontrent principalement dans le secteur au sud de la baie de Moar. Au nord de ce point, seules les baies des Oies et du Canard Mort possèdent des étendues de schorre appréciables.

La pente des schorres est relativement faible ; elle varie de 0,5 à 2 degrés ; celle du schorre supérieur a tendance à être légèrement plus faible que celle du schorre inférieur. Il existe rarement une rupture de pente nette entre les deux parties du schorre et l'absence de la micro-falaise des schorres des régions tempérées est généralisée. De plus, en dehors du vaste schorre de la baie d'Hannah, les chenaux de marée ou marigots apparaissent extrêmement rares dans la très grande majorité des schorres du littoral jamesien.

Le substrat minéral des schorres se compose principalement de sédiments fins : argile et limon avec des placages de vase, de sable fin à grossier et de cailloutis suivant les sites. Entre la baie de Paul et l'embouchure du Rupert, le substrat des schorres présente la succession suivante : en profondeur, argile et limon gris stratifiés de la mer de Tyrrell, d'épaisseur variable allant de quelques mètres à quelques dizaines de mètres dans certains sites ; en surface, une couche, de 10 à 50 cm d'épaisseur, de vase ou de sable fin mis en place récemment. Dans le secteur septentrional (secteur de Roggan), le substrat des schorres est vaseux ou sableux en surface (20 à 50 cm d'épaisseur) ; en profondeur, on trouve fréquemment un till remanié ou un dépôt de type glacio-marin. Les schorres à grands scirpes de la région de Rupert poussent sur un substrat vaseux ou sableux excédant parfois 75-80 cm d'épaisseur, ce dépôt récent et subactuel reposant lui-même sur de l'argile marine tyrrellienne stratifiée.

En général, la couverture minérale récente à la surface de l'argile marine un peu partout dans les baies s'amincit vers le haut du rivage, de sorte qu'à maints endroits l'argile marine affleure sous le tapis végétal dans la zone limitrophe entre le schorre supérieur et le schorre inférieur.

Les schorres du littoral jamesien demeurent mal connus tant du point de vue géologique que botanique bien qu'à ce dernier égard ils aient été inventoriés depuis longtemps (Dutilly *et al.*, 1958). Quelques études récentes de certains d'entre eux permettent de préciser la nature et la répartition générale de la végétation (Lamoureux et Repentigny, 1972 ; Lamoureux et Zarnovican, 1974 ; Laverdière et Guimont, 1975 ; Lacoursière et Maire, 1976).

À titre indicatif, nous fournissons ici les espèces dominantes par ordre d'abondance pour trois secteurs de la côte orientale de la baie de James ¹.

¹ Les données des deux premiers schorres ont été recueillies et aimablement fournies par notre collègue Richard ZARNOVICAN, d'Environnement Canada, (Québec), celles des schorres de la région de Fort Rupert nous ont été fournies par mademoiselle Estelle LACOURSIÈRE de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

1. Schorre de la baie des Oies, au nord de Fort George (53°53' lat. N., 78°59' long. O.) :

<i>Carex paleacea</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Eleocharis smallii</i>	<i>Sium suave</i>
<i>Potentilla palustris</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>

2. Schorre de la baie de Shunush, au sud d'Eastmain (52°12' lat. N., 78°32'30" long. O.) :

<i>Carex paleacea</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Galium palustre</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Lathyrus palustris</i>	<i>Heracleum maximum</i>
<i>Cicuta maculata</i>	<i>Hierochloa odorata</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Juncus balticus</i>
<i>Poa eminens</i>	

3. Schorres de la région de Fort Rupert :

- a. Schorres situés au nord du 51°30' sur la rive occidentale et au nord du 51°40' sur la rive orientale de la baie de Rupert :

<i>Scirpus paludosus</i>	<i>Salicornia europaea</i>
<i>Carex paleacea</i>	<i>Senecio congestus</i>
<i>Hippuris tetraphylla</i>	<i>Glaux maritima</i>
<i>Eleocharis uniglumis</i>	<i>Spergularia canadensis</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Suaeda maritima</i>
<i>Potentilla egedei</i>	<i>Cicuta maculata</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Eleocharis smallii</i>

- b. Schorres situés au sud du 51°25' sur la rive occidentale et au sud de 51°30' sur la rive orientale de la baie de Rupert :

<i>Scirpus americanus</i>	<i>Juncus nodosus</i>
<i>Scirpus validus</i>	<i>Solidago graminifolia</i>
<i>Carex paleacea</i>	<i>Sium suave</i>
<i>Eleocharis uniglumis</i>	<i>Calamagrostis neglecta</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>
<i>Juncus balticus</i>	<i>Cicuta maculata</i>
<i>Triglochin palustris</i>	

Dans la majorité des schorres de la baie de James, la répartition de la végétation suit le plus souvent un modèle irrégulier et complexe en rapport direct avec le micro-relief de la surface comme l'ont remarqué Lamoureux et Zarnovican (1974, p. 9). Néanmoins, il existe, ici et là, des zones suffisamment homogènes qui permettent de parler de schorres à *Carex*, à *Eleocharis*, à *Scirpus* ou à *Hippuris*, comme on parle de schorres à *Spartina* et à *Salicornia* pour l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

L'ACTION MORPHO-SÉDIMENTOLOGIQUE DES GLACES

L'action des glaces dans les schorres de la baie de James tient de trois activités : l'érosion, la sédimentation et la protection. Rares sont ceux qui échappent à l'une ou à l'autre, la majorité d'entre eux étant affectés par les trois.

1. *L'érosion glacielle*

L'activité glacielle la plus commune demeure la coupe annuelle des tiges du tapis végétal. En effet, lors de l'engel, les tiges dressées sont emprisonnées dans la nappe de glace ; au printemps suivant, lorsque les glaces soulevées par la marée sont entraînées par le jusant, elles coupent les tiges au ras du sol et les arrachent même à l'occasion. Il arrive parfois que le tapis végétal et la couche minérale superficielle dans laquelle s'enfoncent les racines soit arrachée en plaques de dimensions variées. De tels arrachements donnent naissance à des dépressions superficielles, appelées marelles, qui constituent un des éléments distinctifs des schorres des régions froides (Dionne, 1972). D'ordinaire le schorre inférieur subit davantage d'arrachements que le schorre supérieur moins exposé, à la surface duquel subsistent des cuvettes glacielles anciennes. Les plus beaux exemples de schorres à marelles sur le littoral jamesien se rencontrent dans le secteur sud, voire entre Vieux-Comptoir et Fort Rupert, ainsi que sur la rive est de la baie d'Hannah, au nord de l'embouchure du Missisicabi (photos 1 à 4).

Si l'arrachement glacielle explique une grande partie des dépressions fermées des schorres jamesiens comme nous l'avons démontré antérieurement pour les schorres du Saint-Laurent (Dionne, 1968, 1972), il faut se garder de conclure hâtivement que ce soit le seul agent responsable même dans les schorres des régions froides². Certaines dépressions résultent vraisemblablement de lacunes sédimentaires, quelques-unes pourraient résulter de l'érosion marine à l'emplacement de paquets de débris organiques qui tuent la végétation sous-jacente, d'autres correspondent à des souilles marquant l'emplacement de gros blocs rocheux déplacés par les glaces, d'autres sont des formes d'affouillement glacielle, d'autres peuvent appartenir à la famille des formes thermokarstiques comme suggéré récemment par Ugolini (1975), et quelques-unes semblent d'origine anthropique (photo 5). La quantité relativement faible des radeaux de schorre trouvés sur le rivage, en été, et les conditions rigoureuses du climat (moyenne annuelle comprise entre -1° et -4°C), rendent vraisemblable l'origine thermokarstique de cer-

² Il convient de signaler qu'une grande partie du micro-relief du schorre inférieur est directement hérité, c'est-à-dire que la végétation colonise progressivement la partie supérieure de la slikke dont le micro-relief glacielle est évident partout sur les rivages jamesiens. Il apparaît erroné de penser que l'action des glaces dans le schorre débute uniquement lorsque la végétation forme un tapis végétal continu.

Photo 1 *Vue aérienne oblique de la partie supérieure d'un schorre à marelles, à la pointe de Fiedmont, près d'Eastmain (78°32'W; 52°16'N). À remarquer la forme et la dimension variées des dépressions.* 24.7.74.

Oblique air-photo of the upper marsh with numerous ice-made depressions, at Fiedmont Point, near Eastmain (78°32' W ; 52°16' N). Note the great variety of shapes and dimensions of pans. 7.24.74.



Photo 2 *Partie inférieure d'un schorre à marelles dans la baie d'Espoir, au sud de Vieux-Comptoir (78°32'30" W ; 52°27' N).* 24.7.74

Lower part of a tidal marsh with ice-made depressions, Hope Bay, south of Vieux-Comptoir (78°32'30" W ; 52°27' N). 7.24.74.



Photo 3 *Vue oblique, à basse altitude, de la partie supérieure d'un schorre à marelles, secteur nord de la baie d'Espoir au sud de Vieux-Comptoir (78°33' W ; 52°30' N). 24.7.74.*

Oblique low altitude air-photo of the upper tidal marsh with ice-made pans, northern part of Hope Bay, south of Vieux-Comptoir (78°33' W ; 52°30' N). 7.24.74.



Photo 4 *Vue détaillée d'un schorre à marelles au nord de l'embouchure du Missisicabi, rive orientale de la baie d'Hannah, Ont. (79°40' W ; 51°20' N). 26.6.75.*

A close-up view of a tidal marsh with ice-made pans, north of the Missisicabi, east shore of Hannah Bay, Ont. (79°40' W ; 51°20' N). 6.26.75.



Photo 5 Petites dépressions circulaires dans un schorre au sud de la pointe à l'Ours-Noir, rive ouest de la baie de Rupert (78°58' W ; 51°26' N). Ces dépressions correspondent peut-être à des cuvettes d'affouillement, mais semblent plutôt d'origine anthropique : elles auraient été faites par les chasseurs qui utilisent parfois des mottes de terre qu'ils recouvrent de papier ou de plastique ou de tissu blanc pour attirer les oies. 22.6.75. Small circular depressions in the tidal marsh, south of Black Bear Point, west shore of Rupert Bay (78°58' W ; 51°26' N). If natural these depressions were made by ice cakes ; if not, they are probably holes produced by the digging out of earth blocks which are used as decoys by geeses' hunters. 6.22.75.



Photo 6 Mare remplie d'eau dans la partie supérieure du schorre à la pointe de Fiedmont, près d'Eastmain (78°32'30" W ; 52°16' N). À remarquer les parois raides et le tracé irrégulier indiquant une déchirure du tapis végétal et minéral par les glaces. 24.4.74.

A water-filled depression in the upper tidal marsh, at Fiedmont Point, near Eastmain (78°32'30" W ; 52°16' N). Note the vertical walls and the irregular outline of depression characteristic of drift ice erosion. 7.24.74.



Photo 7 Mare asséchée ayant des parois escarpées et en en-corbellement et un fond vaseux avec un cailloux glaciaire, dans le schorre de la baie d'Espoir, au sud de Vieux-Comptoir (78°33' W ; 52°30' N). 24.7.74.

A dry bottom depression with vertical walls and cornices, and a muddy bottom with an ice-drifted boulder, in the tidal marsh of Hope Bay, south of Vieux-Comptoir (78°33' W ; 52°30' N). 7.24.74.



Photo 8 Dépression circulaire avec bourrelet périphérique dans le schorre inférieur produite par l'affouillement d'un radeau de glace, anse de Conn, au nord d'Eastmain (78°32' W ; 52°18' N). 24.7.74.

A rimmed-circular depression in the lower tidal marsh resulting from ice action, Conn Cove, north of Eastmain (78°32' W ; 52°18' N). 7.24.74.



taines dépressions fermées des schorres³. Quoiqu'il en soit, ces dépressions superficielles aux formes et aux dimensions variées (quelques centimètres à quelques mètres de côté), mais dont la profondeur varie peu (15 à 30 cm) (photos 6-7), rappellent étrangement les marelles des schorres de l'estuaire maritime du Saint-Laurent qui résultent, en majeure partie, d'arrachements glaciels comme nous avons pu le constater à maintes reprises.

En plus de l'arrachement direct de plaques de végétation et de sol minéral, les glaces soumises au mouvement des vagues et au jeu de la marée affectent la surface du schorre qu'elles bouleversent plus ou moins profondément créant ainsi des souilles d'affouillement, de 10 à 25 cm de profondeur, fréquemment flanquées de bourrelets périphériques de 15-25 cm de hauteur (photo 8) ; ces actions se produisent principalement dans le schorre inférieur. Il arrive parfois que les glaces traînent sur le fond de gros blocs erratiques et creusent de longs sillons pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres de longueur, quelques dizaines de centimètres de largeur et entre 5 et 25 cm de profondeur. Ainsi, dans le schorre de l'anse de Hall dans la baie de Rupert, on observe de magnifiques rainures glacielles creusées par des cailloux poussés vers le haut du rivage par les glaces (photo 9). Près de Fort Rupert et sur les hauts-fonds avoisinants les îles à l'embouchure du Nottaway, on observe de longs sillons creusés par des cailloux entraînés vers le large par les glaces lors du jusant (photo 10).

2. *La sédimentation glacielle*

L'action la plus évidente des glaces dans les schorres de la baie de James demeure sans contredit l'apport de matériel détritique grossier dans un milieu de sédimentation qui en principe exclut les éléments plus grossiers que le sable (Verger, 1968, p. 54). Dans la majorité des schorres jamesiens abondent les éléments grossiers allant de la taille des galets (4-5 cm) à celle des gros blocs de plus de 2 m de diamètre. Ces débris grossiers reposent à la surface ou sont partiellement ou entièrement enfouis dans le substrat meuble selon leur taille (photo 11). Les gros cailloux forment généralement des concentrations lâches (blocs épars) et émergent au-dessus du tapis végétal. Les moyens et les petits (moins de 50 cm) forment souvent de véritables dallages, alors qu'à quelques endroits on observe des amas de blocs dans le schorre supérieur, notamment sur la rive ouest de la péninsule Ministikawatin. Il existe parfois une concentration plus ou moins serrée de blocs à la limite entre les deux sans pour autant que l'on puisse parler de véritables cordons glaciels.

Les glaces flottantes sont évidemment l'agent responsable de l'apport d'éléments détritiques grossiers dans les schorres jamesiens. Au cours des trois années d'observations, nous avons pu constater des apports récents

³ Il ne semble pas exister de pergélisol sur le littoral jamesien à l'exception du secteur le plus septentrional compris entre l'embouchure du Roggan et la pointe Louis-XIV, où l'on observe dans la zone côtière des cryosols et des paises minérales plus ou moins bien développées.

dans la majorité des schorres visités (photo 12). Par ailleurs, les éléments grossiers n'appartiennent pas en exclusivité aux schorres, on les trouve aussi à la surface des slikkes (Dionne, 1976b). Ces éléments détritiques grossiers proviennent, en général, de sources locales ou régionales: drumelins érodés ou affleurements rocheux géoliffractés, mais on note aussi des éléments de sources lointaines comme des calcaires du Paléozoïque provenant de la côte occidentale de la baie de James (Ontario) ou des calcaires dolomitiques et des roches basaltiques, d'âge Protérozoïque, provenant des grandes cuesta de la mer d'Hudson, notamment de la région de la Grande Ile (Dionne, 1974b, 1976c).

De plus, lors de la fonte sur place de radeaux de glace chargés de débris prélevés à la surface des slikkes ou sur les plages, il y a abandon, sous forme d'îlots ou de semis, de quantités importantes de matériel plus fin (limon, vase, sable et cailloutis) (photos 13-14), ainsi que de radeaux de schorre (photos 15-16). Ces apports répétés finissent par modifier sensiblement la surface originelle du schorre; ils lui confèrent un micro-relief particulier qui va se traduire par une colonisation d'espèces végétales différentes de celles de la surface environnante qui se trouve à 10-15 cm en contre-bas, car les différences hypsométriques se révèlent un facteur important pour la distribution de la végétation dans les schorres.

Un effet secondaire des glaces demeure l'accumulation de débris organiques. En effet, les tiges coupées ou arrachées par les glaces sont ensuite relâchées lors de la fonte et en partie concentrées à la surface des schorres par les vagues et les courants qui réalisent des ondins ou des amas épais ayant comme conséquence l'étouffement et la destruction du tapis végétal, ce qui entraîne des perturbations dans la nature du sol et affecte la répartition spatiale des espèces.

3. *Le rôle de protection des glaces*

Les schorres de la baie de James possèdent aussi cette caractéristique d'être soustraits à l'action normale des vagues et des courants pendant près de sept mois par année. La nappe de glace qui les recouvre les protège efficacement contre l'érosion marine mais stoppe aussi la sédimentation. La saison végétative se limite à une période de 3 à 3,5 mois, en moyenne.

Il apparaît difficile de déterminer si le rôle protecteur de la nappe de glace exerce réellement un effet bénéfique au droit des schorres jamesiens. On pourrait le croire en se rappelant qu'ailleurs, dans les régions sans nappe glacielle, les fortes houles prédominent au cours de l'hiver et exercent sur les rivages non protégés par la glace des ravages importants.

SIGNIFICATION ÉCOLOGIQUE DE L'ACTION GLACIELLE

L'action des glaces dans les schorres de la baie de James se révèle fort importante par les modifications constantes qu'elle engendre dans ce milieu, d'une part par des processus relevant de l'érosion, de l'autre par des processus de sédimentation. Le faciès particulier des schorres (micro-

Photo 9 Rainure glacielle avec bourrelet de poussée vers la côte dans un schorre caillouteux, anse de Hall, baie de Rupert (78°56'30" W ; 51°41' N). 23.6.75.

An ice-made furrow with an ice-push mound shoreward in the tidal marsh at Hall Cove, Rupert Bay (78°56'30" W ; 51°41' N). 6.23.75.



Photo 10 Longues rainures superficielles résultant de la trainée sur le fond de gros cailloux déplacés par les glaces du jusant, île Lemoine, secteur sud de la baie de Rupert (78°56' W ; 51°19' N). 24.6.75.

Long and shallow furrows made by boulders pushed along the bottom by ice floes drifted out by ebb currents, tidal marsh at Lemoine Island, south part of Rupert Bay (78°56' W ; 51°19' N). 6.24.75.

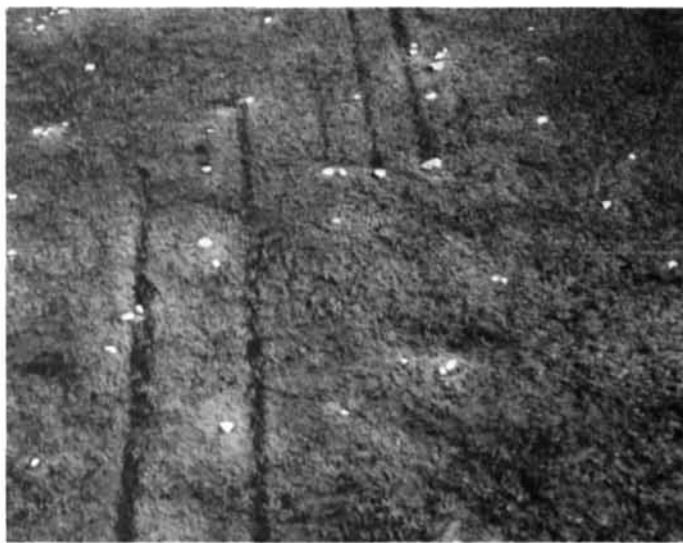


Photo 11 Schorre à blocs glaciels, baie d'Espoir, au sud de Vieux-Comptoir (78°32' W ; 52°28' N). 7.24.74.
A boulder-strewn tidal marsh, Hope Bay, south of Vieux-Comptoir (78°32' W ; 52°28' N). 7.24.74.



Photo 12 Blocs glaciels abandonnés récemment dans un schorre à scirpes près de Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N). 24.6.75.
Ice-drifted boulders at the surface of a Scirpus tidal marsh near Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N). 6.24.75.



Photo 13 Îlot de débris minéraux (argile, vase et cailloux) abandonnés sur le lieu de fonte d'un radeau de glace dans un schorre de la rive ouest de la baie de Rupert, au sud de la pointe à l'Ours-Noir (78°58' W ; 5°26' N). 22.6.75.
A patch of mineral debris (clay, mud and stones) left by an ice floe upon melting at the surface of a tidal marsh, west shore of Rupert Bay, south of Black Bear Point (78°58' W ; 51°26' N). 6.22.75.



Photo 14 Cercle de débris glaciels construit sur le lieu de fonte d'un radeau de glace à la surface du schorre de l'anse de Hall, baie de Rupert (78°56'30" W ; 51°41' N). 6.23.75.
An ice-drifted debris circle built by an ice floe upon melting at the surface of a tidal marsh, Hall Cove, Rupert Bay (78°56'30" W ; 51°41' N). 6.23.75.



Photo 15 Schorres à scirpes près de Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N) montrant plusieurs radeaux de végétation et de gros cailloux glaciels isolés. 24.6.75.

A Scirpus tidal marsh near Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N) showing numerous peat blocks and a few scattered ice-drifted boulders. 6.24.75.



Photo 16 Radeaux de schorre à la surface d'un schorre à scirpes près de Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N). 24.6.75.

Peat blocks at the surface of a Scirpus tidal marsh near Fort Rupert (78°48' W ; 51°28' N). 6.24.75.



relief et nature du substrat minéral superficiel) résulte directement de l'activité glacielle. Les schorres des régions froides présentent donc des anomalies lorsqu'on les compare à ceux des régions tempérées exemptes d'influence glacielle (Chapman, 1960 ; Verger, 1968). Lamoureux et Zarnovican (1974, p. 8) ont compris la portée de ce facteur dans l'étude des schorres jamesiens : « Il semble que le glacielle s'avère d'importance capitale pour l'évolution de la végétation littorale de la baie des Oies ».

L'action écologique des glaces dans les schorres jamesiens peut se résumer ainsi : d'une part destruction plus ou moins importante des prairies maritimes, soit par le fauchage des tiges, soit par l'arrachement de paquets de végétation et de sol, soit par l'affouillement de la surface (dépressions circulaires et rainures), ce qui conduit à une décimation plus ou moins rapide des espèces ; d'autre part, perturbations constantes de la surface par des apports de débris fins ou grossiers sous forme de cailloux épars, d'îlots de vase, sable et cailloutis, ou de radeaux de schorre qui créent un micro-relief particulier. C'est précisément ce dernier (formes d'érosion et d'accumulation) qui va imposer un mode de colonisation de type erratique reflétant l'action désordonnée des glaces. Le tapis végétal traduit ce désordre par une mosaïque relativement complexe : certaines espèces se retrouvant à des positions inhabituelles sur le rivage, et des espèces bien ou mal adaptées aux longues périodes de submersion se cotoyant.

Il convient de souligner en outre que le facteur temps joue un rôle non négligeable : pour diverses raisons, les glaces peuvent perturber un secteur du schorre pendant plusieurs années successives et ne plus y toucher pendant de nombreuses années, de sorte que l'équilibre normal tend à s'établir. L'inconsistance de l'action glacielle complique donc sensiblement le modèle simple qu'on voudrait y voir.

Contrairement aux schorres de l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Trois-Pistoles, Isle-Verte, Cacouna), ceux de la baie de James ne présentent pas le double faciès aberrant des algues brunes (*Fucus*) qui se fixent aux cailloux glaciels et des plantes halophytiques croissant sur le matériel meuble (Prat, 1933).

On peut résumer l'importance de l'activité glacielle dans les schorres jamesiens en citant Lamoureux et Zarnovican (1974, p. 9) qui estiment que les glaces, par le micro-relief qu'elles façonnent, provoquent « des bouleversements extraordinaires dans la chronoséquence végétale. L'érosion glacielle peut éliminer entièrement certaines zones et, par la création des marelles, réintroduire des groupements pionniers ; ceux-ci en se développant, se mêlent à la végétation érodée, pour produire une impressionnante mosaïque ».

Voici des propos étonnamment voisins de ceux tenus, il y a trente ans, par Marie-Victorin (1947, p. 51), qui écrivait au sujet des marais du Saint-Laurent dans le secteur compris entre Montréal et le lac Saint-Pierre : « Les mouvements de la glace, au moment de la consolidation, à l'entrée de

l'hiver, et surtout au moment de la débâcle au printemps, exercent des actions mécaniques puissantes qui sont pour la flore riparienne, une cause importante d'élimination et de dispersion. Soumis à des pressions latérales formidables, les blocs de glace labourent les battures et les îles argileuses, détruisent la végétation superficielle, découvrent et dispersent rhizomes et tubercules. D'un autre côté, la glace, au moment de sa formation à l'automne, a enrobé dans sa masse la végétation riparienne d'arrière-saison, avec ses fruits, graines, bourgeons, bulbilles, stolons tubérifiés, etc. Au moment de la débâcle, ces blocs, véritables poudingues organiques à matrice temporaire, s'en vont au fil de l'eau, disséminant, au fur et à mesure de la fusion, une multitude de débris végétaux capables de s'implanter sur les rivages de l'aval ».

CONCLUSION

On peut résumer l'action glacielle dans les schorres de la baie de James en affirmant qu'elle confère à ces derniers un faciès particulier qui se traduit au niveau de la végétation par une mosaïque relativement complexe. La zonation latérale et longitudinale habituelle ou normale des schorres des régions tempérées exemptes d'influences glacielles n'existe pratiquement pas en raison de l'activité morpho-sédimentologique des glaces qui, d'une part érodent le tapis végétal et la surface du sol créant ici et là des bourrelets et des dépressions superficielles de formes et de dimensions variées, d'autre part abandonnent dans les schorres une quantité appréciable de débris détritiques allant de la taille des colloïdes à celle des blocs excédant 200 cm de diamètre. Les îlots ou amas de débris minéraux se comptent par centaines, les radeaux de schorre par dizaines, et les cailloux par milliers. Il convient en outre de souligner l'effet de fauchage des glaces qui, d'une part concourt à une destruction partielle du tapis végétal et retarde souvent la repousse annuelle, d'autre part réduit considérablement les atterrissages de vase en suspension durant la période pré-estivale qui est souvent caractérisée par des eaux troubles. Par ailleurs les tiges fauchées par les glaces sont entraînées et concentrées à la surface du schorre augmentant localement la fraction organique du sol (variation du r'') et détruisent localement le tapis végétal.

À l'opposé, le fauchage glacielle peut être considéré comme bénéfique, si l'on songe que les oies se nourrissent des rhizomes et de la base des tiges de certaines plantes ; en nettoyant les prairies maritimes, les glaces facilitent l'accès à la nourriture. Quant à l'érosion glacielle, on vient de souligner pour le Saint-Laurent que les marelles sont largement utilisées par certaines espèces de canards pour l'élevage des couvées (Reed et Moisan, 1971).

Bref, l'action morpho-sédimentologique des glaces confère aux schorres jamesiens une physionomie particulière qui permet de les ranger dans la

catégorie des schorres des régions froides. Toute étude sérieuse sur l'écologie des schorres de la baie de James qui ignorerait le facteur glaciaire serait entachée d'inexactitude sinon d'erreurs sérieuses.

RÉFÉRENCES

- ALLEN, W. T. R. (1964) *Break-up and freeze-up dates in Canada*. Environ. Canada, Serv. Météorol., CIR, 4116 ICE 17, 201 p.
- CHAPMAN, V. J. (1960) *Salt marshes and salt deserts of the World*. London, Leonard Hill et New York, Interscience, 392 p., 102 fig., 45 pl.
- DIONNE, J. C. (1968) Schorre morphology on the south shore of the St. Lawrence Estuary. *Amer. J. Sci.*, 266 (5): 380-388, 9 fig.
- (1972) Caractéristiques des schorres des régions froides, en particulier de l'estuaire du Saint-Laurent. *Zeitsch. f. Geomorph.*, Sp. Bd. 13, : 131-162, 21 fig.
- (1974a) Le littoral est de la baie de James dans la région de Fort George. *Ann. ACFAS*, 41 (1) : p. 117.
- (1974b) The eastward transport of erratics in James Bay area. *Rev. Géogr. Montréal*, 28 (4) : 453-457, 1 fig.
- (1975a) Le littoral est de la baie de James dans la région d'Eastmain. *Ann. ACFAS*, 42 (1) : 82.
- (1975b) Blocs soulevés par le froid dans les schorres de la baie de James, Québec. *Rev. Géogr. Montréal*, 29 (2) : 161-166, 5 fig.
- (1976a) Le littoral oriental de la baie de James dans la région de Roggan, Québec. *Ann. ACFAS*, 43 (1) :
- (1976b) Le glaciaire de la région de la Grande Rivière, Québec subarctique. *Rev. Géogr. Montréal*, 30 (1-2) 133-153. 45 fig.
- (1976c) Les grandes cuestas de la mer d'Hudson. *GEOS*, 5 (1) : 18-20, 4 fig.
- DUTILLY, A., LEPAGE, E. et DUMAN, M. (1958) *Contribution à la flore des îles (T.N.O.) et du versant oriental de la baie James*. Washington, Catholic Univ. Amer. Press. Contrib. Arctic Inst., no 9-F, 199 p., 12 fig., 3 phot.
- EADE, K. E. (1966) *Fort George River and Kaniapiskau River (West half) map-areas, New Québec*. Geol. Surv. Can., Mem. no 339, 84 p., 4 fig., 11 pl.
- GAGNON, R. M. et FERLAND, M. (1968) *Climat du Québec septentrional*. Qué., Min. Rich. Nat., Serv. Météorol., Rapp. M.P.-10, 107 p.
- GUIMONT, P. et LAVERDIÈRE, C. (1976) *Les littoraux du sud-est de la baie de James et de l'estuaire de l'Eastmain ; le milieu physique*. Montréal, S.D.B.J. Rapport, 133 p. 18 fig., 83 phot.
- LACOURSIÈRE, E. et MAIRE, A. (1976). *Étude écologique et cartographique de la végétation du littoral de la baie de Rupert*. Montréal, S.D.B.J., Rapport, 76 p., 27 fig.
- LAMOUREUX, J. P. et REPENTIGNY, L. C. (1972) *Contribution à la flore des marécages intertidaux de la baie de Rupert, Qué.* Ottawa, Environ. Can., Serv. Can. Faune, Rapp. non publ. 13 p., 1 fig.
- LAMOUREUX, J. P. et ZARNOVICAN, R. (1974) *Les marécages côtiers de la baie aux Oies, Québec; impact du projet hydroélectrique*. Ottawa, Environ. Can., Serv. Can. Faune, Rapp. Ser. Baie James, no 13, 99 p., 8 phot., 5 fig.
- LAVERDIÈRE, C. et GUIMONT, P. (1975) *Le milieu bio-physique de la baie de Rupert*. Montréal, SDBJ, Rapport, 158 p., 127 fig.
- LEE, H. A., EADE, K. E. et HEYWOOD, W. W. (1960) *Surficial geology, Sakami Lake (Fort George-Great Whale area)*. New Québec. Geol. Surv. Can., Map 52-1959.
- MARIE-VICTORIN, Frère (1947) *Flore Laurentienne*. Montréal, Frères Ecoles Chrétiennes, 916 p.
- PRAT, H. (1933) Les zones de végétation et le faciès des rivages du Saint-Laurent au voisinage de Trois-Pistoles. *Naturaliste Can.*, 60 : 93-136, 15 fig.
- REED, A. et MOISAN, G. (1971) The *Spartina* tidal marshes of the St. Lawrence Estuary and their importance to aquatic birds. *Naturaliste Can.*, 98 (5) : 905-922, 9 fig.
- UGOLINI, F. C. (1975) Ice-rafted sediments as a cause of some thermokarst lakes in the Noatak River Delta, Alaska. *Science*, 188 : 51-53, 3 fig.

4 L'auteur remercie mademoiselle Estelle LACOURSIÈRE (Université du Québec), et MM. Camille LAVERDIÈRE (Université de Montréal), Richard ZARNOVICAN (Environnement Canada) et Serge PAYETTE (Université Laval) pour les renseignements fournis et les suggestions faites à la lecture du manuscrit.

- VERGER, F. (1968) *Marais et wadden du littoral français*. Bordeaux, Biscaye Frères, 541 p., 230 fig.
- WILSON, C. V. (1971) *Le climat du Québec. 1ère partie, Atlas climatique*. Environ. Can., Serv. Météorol.
- ZARNOVICAN, R., GERARDIN, V., DUCRUC, J. P. JURDANT, M. et AUDET, G. (1976) *Les régions écologiques du territoire de la Baie James (2è approximation)*. Qué., Environ. Can. - S.D.B.J., Rapp. E.T.B.J. no 28, 12 p., 1 carte.

RÉSUMÉ

DIONNE, Jean-Claude : L'action glacielle dans les schorres du littoral oriental de la baie de James.

Les glaces flottantes exercent une double action au droit des schorres de la baie de James (51°09' – 54°37' lat. N.). D'une part, elles fauchent une grande partie des tiges, affouillent la surface herbacée et le substrat meuble creusant de longues rainures et des dépressions superficielles, et arrachent des lambeaux de la couverture donnant ainsi naissance à des marelles de 15 à 30 cm de profondeur, aux formes et aux dimensions variées. D'autre part, lors de la fonte, elles abandonnent dans les schorres une quantité considérable de matériel minéral, soit des cailloux dont la dimension excède parfois 200 cm de diamètre, soit des îlots ou amas de débris fins, soit des morceaux d'herbier (argile, vase, sable et gravier). En somme, la physionomie des schorres, profondément modifiée par l'action des glaces, affecte leur écologie et permet de les ranger dans la catégorie des schorres des régions froides.

MOTS-CLÉS : Glaces flottantes, sédimentologie, schorres, géomorphologie, écologie, Baie de James, Nouveau-Québec.

ABSTRACT

DIONNE, Jean-Claude : The effects of drift ice in tidal marshes on the eastern shore of James Bay.

Drift ice has a double effect in tidal marshes along the eastern shore of James Bay (51°09' – 54°37' Lat. N.). First, they cut off most stems, scratch the vegetated and soil surface digging long furrows and shallow circular depressions, and tear away peat blocks producing depressions, 15 to 30 cm in depth, and of various forms and sizes. Secondly, at breakup, they left at the surface of marshes a large amount of coarse detrital material ranging from the size of large boulders, often exceeding 200 cm in diameter, to the size of fines, including sand and gravel, and peat blocks. Generally speaking, the morpho-sedimentological aspects of tidal marshes are strongly modified by drift ice, which controls their ecology and allows one to classify them into the category defined as "cold regions tidal marshes".

KEY WORDS : Drift ice, Sedimentology, Shore, Geomorphology, Ecology, James Bay, Nouveau-Québec.