

### La terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes, côte nord du moyen estuaire du Saint-Laurent, Québec

### The Mitis Terrace at Pointe aux Alouettes, North Shore of the Middle St. Lawrence Estuary, Québec

### Die Mitis-Terrasse an der Pointe aux Alouettes, Nordseite der mittleren Sankt-Lorenz-Gezeitenmündung, Québec

Jean-Claude Dionne

Volume 50, numéro 1, 1996

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/033075ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/033075ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Dionne, J.-C. (1996). La terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes, côte nord du moyen estuaire du Saint-Laurent, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 50(1), 57–72. <https://doi.org/10.7202/033075ar>

Résumé de l'article

Il existe un lambeau de la ligne de rivage Micmac à la pointe aux Alouettes, près de l'embouchure du Saguenay. À cet endroit, on observe une basse terrasse, à 6 m d'altitude, au pied d'une falaise morte. Il s'agit de la falaise Micmac de Goldthwait et de la terrasse Mitis de Dionne. La basse terrasse constitue une forme polygénique qui a été édifée en deux phases. Dans un premier temps, les agents d'érosion littoraux ont taillé une plate-forme et une falaise dans la terrasse limono-argileuse locale. Dans un deuxième temps, des dépôts intertidaux fins et des dépôts grossiers littoraux ont été accumulés sur cette surface fossilisant alors la falaise et la plate-forme d'érosion. Après l'emersion de la terrasse, survenue il y a un millénaire environ, des cônes de déjection (coulées boueuses) ont été édifés à la sortie des ravins entaillant la falaise morte. Par endroits, à distance du pied de la falaise, des nappes de colluvions de ruissellement recouvrent la surface originelle. L'âge médian des sédiments intertidaux est de 1,4 ka, celui des plages, en surface, de 1,3 ka. À la pointe aux Alouettes, la terrasse Mitis est environ 600 ans plus jeune qu'ailleurs sur les rives du Saint-Laurent estuarien. Malgré un taux moyen d'emersion des terres de 5,7 mm/an, l'érosion a grugé la terrasse à un rythme d'environ 100 cm/an au cours des trois dernières décennies.

# LA TERRASSE MITIS À LA POINTE AUX ALOUETTES, CÔTE NORD DU MOYEN ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT, QUÉBEC

Jean-Claude DIONNE, Département de géographie et Centre d'études nordiques, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4.

**RÉSUMÉ** Il existe un lambeau de la ligne de rivage Micmac à la pointe aux Alouettes, près de l'embouchure du Saguenay. À cet endroit, on observe une basse terrasse, à 6 m d'altitude, au pied d'une falaise morte. Il s'agit de la falaise Micmac de Goldthwait et de la terrasse Mitis de Dionne. La basse terrasse constitue une forme polygénique qui a été édifée en deux phases. Dans un premier temps, les agents d'érosion littoraux ont taillé une plate-forme et une falaise dans la terrasse limono-argileuse locale. Dans un deuxième temps, des dépôts intertidaux fins et des dépôts grossiers littoraux ont été accumulés sur cette surface fossilisant alors la falaise et la plate-forme d'érosion. Après l'émersion de la terrasse, survenue il y a un millénaire environ, des cônes de déjection (coulées boueuses) ont été édifés à la sortie des ravins entaillant la falaise morte. Par endroits, à distance du pied de la falaise, des nappes de colluvions de ruissellement recouvrent la surface originelle. L'âge médian des sédiments intertidaux est de 1,4 ka, celui des plages, en surface, de 1,3 ka. À la pointe aux Alouettes, la terrasse Mitis est environ 600 ans plus jeune qu'ailleurs sur les rives du Saint-Laurent estuarien. Malgré un taux moyen d'émersion des terres de 5,7 mm/an, l'érosion a grugé la terrasse à un rythme d'environ 100 cm/an au cours des trois dernières décennies.

**ABSTRACT** *The Mitis terrace at Pointe aux Alouettes, north shore of the middle St. Lawrence estuary, Québec.* There is a remnant of the Micmac shoreline at Pointe aux Alouettes, at the entry of the Saguenay fjord. This shoreline is composed of the Goldthwait's Micmac cliff and of the Dionne's Mitis terrace. The low terrace is a polygenic feature built in two stages. During the first episode erosional shore processes cut a platform and a cliff into the local silty-clayey 20-m terrace. During the second episode, fine-grained intertidal deposits and coarse-grained shore deposits accumulated on the platform and isolated the former cliff. Whence emerged, about a thousand years ago, alluvial cones (mud flows) were built at the outlet of small ravines cut into the Micmac cliff. Locally and away from the base of cliff, thin sheets of rainwash colluvium progressively accumulated over the former terrace surface. The mean radiocarbon age of the intertidal and shore deposits is respectively 1.4 and 1.3 ka. At Pointe aux Alouettes, the Mitis terrace is about 600 years younger than elsewhere along the St. Lawrence estuary. Despite a recent mean rate of land emergence 5.7 mm/yr during the last three decades, the mean annual erosion rate of the Mitis terrace has been approximately 100 cm.

**ZUSAMMENFASSUNG** *Die Mitis-Terrasse an der Pointe aux Alouettes, Nordseite der mittleren Sankt-Lorenz-Gezeitenmündung, Québec.* Bei der Pointe aux Alouettes, nahe der Mündung des Saguenay, existiert ein Rest der Micmac-Küstenlinie. An dieser Stelle bemerkt man eine niedrige Terrasse in 6 m Höhe, am Fuß einer toten Steilküste. Es handelt sich um die Micmac-Steilküste von Goldwaith und die Mitis-Terrasse von Dionne. Die niedrige Terrasse bildet eine polygene Form, die in zwei Phasen aufgebaut wurde. Zuerst haben die Erosionsprozesse am Ufer eine Plattform und eine Steilküste in die örtliche, schlammig-lehmige Terrasse geschnitten. Anschließend sammelten sich auf dieser Oberfläche feine Gezeitenablagerungen und grobe Uferablagerungen und haben derart die Steilküste und die Erosionsplattform fossilisiert. Nach dem Auftauchen der Terrasse, das vor ungefähr einem Jahrtausend eingetreten ist, wurden am Ausgang der in die tote Terrasse eingeschnittenen Gräben Schuttkegel errichtet. Stellenweise und vom Fuß der Steilküste entfernt bedecken Flächen von Regenspülungs-Gehängeschutt die ursprüngliche Oberfläche. Das mittlere Alter der Gezeitsedimente ist 1,4 ka, das der Strandsedimente an der Oberfläche 1,3 ka. Bei der Pointe aux Alouettes ist die Mitis-Terrasse etwa 600 Jahre jünger als sonst an den Ufern der Sankt-Lorenz-Gezeitenmündung. Trotz einer durchschnittlichen Auftauchrate des Landes von 5,7 mm/Jahr hat die Erosion die Terrasse in einem Rhythmus von ungefähr 100 cm/Jahr im Laufe der drei letzten Jahrzehnte vermindert.

## INTRODUCTION

Jusqu'à récemment, on connaissait peu de choses sur le Quaternaire de l'embouchure du Saguenay. Les travaux anciens (Dawson, 1865, 1893 ; Coleman, 1927 ; Faessler, 1930, 1948) contiennent seulement de brefs passages pour le secteur de Tadoussac, alors que le secteur de Baie-Sainte-Catherine a été succinctement examiné par Lougee au début des années 60 (Lougee et Lougee, 1976). Cette région a cependant retenu depuis longtemps l'attention des archéologues (Archambault, 1987). Par ailleurs, bien que levée au début des années 70, la carte des formations meubles (Dionne, 1972) n'avait pas été interprétée.

Pourtant le secteur de la pointe aux Alouettes, dont il est question ici, était bien connu des Amérindiens. Les Iroquoiens et autres groupes (Plourde, 1989) le fréquentaient déjà depuis longtemps quand Jacques Cartier s'est arrêté à Tadoussac, en 1535. La côte était aussi connue des Basques qui y chassaient la baleine, comme en témoigne la toponymie des environs : rade du Basque, anse du Chafaud aux Basques et cap du Basque, au SO de Baie-Sainte-Catherine, et anse aux Basques, au SO des Escoumins.

Le toponyme « Pointe aux Alouettes » tire son origine apparemment de l'abondance de ces oiseaux sur la batture ; il y en a effectivement beaucoup, à l'automne, lors des migrations. Champlain qui, le 27 mai 1603, y a conclu un traité d'alliance avec les Algonquins, les Montagnais et les Hurons, l'aurait d'abord baptisée « Pointe de Saint-Mathieu » (Québec, 1994).

La présente contribution traite de la ligne de rivage Micmac, en particulier de la terrasse Mitis dont il subsiste un lambeau entre la pointe aux Alouettes et la pointe au Bouleau. Cette ligne de rivage complexe (Dionne, 1963, 1992), décrite par Goldthwait (1911) ailleurs le long du Saint-Laurent estuarien, demeure mal connue. Sa présence à la pointe aux Alouettes n'a d'ailleurs jamais été signalée. L'objectif est de décrire les dépôts et les faciès variés observés en coupe le long de la petite falaise vive entaillant la partie externe de la terrasse Mitis, de préciser les modalités de formation et l'âge à la fois de la terrasse et de la falaise morte sise en arrière. Nous désirons aussi attirer l'attention sur l'érosion qui prévaut dans ce secteur depuis quelques décennies et qui menace de faire disparaître un témoin précieux d'un événement géologique important de la deuxième moitié de l'Holocène. Enfin, cette étude complète l'aperçu général sur le Quaternaire de la région de Tadoussac (Dionne et Occhietti, 1996).

## CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU

Situé sur la côte nord du moyen estuaire du Saint-Laurent (69°42'O, 48°06'N), le secteur de la pointe aux Alouettes est l'un des plus originaux de l'estuaire du Saint-Laurent. En effet, s'étend, du côté SO de l'embouchure du Saguenay, la plus vaste zone intertidale de l'ensemble de l'estuaire et une langue de terre découpée en terrasses et accolée au grand escarpement du Bouclier laurentidien (fig. 1). L'étendue et l'épaisseur des formations meubles dans ce secteur modifient donc l'aspect général du rivage essentiellement rocheux de la côte orientale de Charlevoix.

## CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Le secteur étudié comprend trois grandes unités morphosédimentologiques : le Bouclier laurentidien au NO, les terrasses de Baie-Sainte-Catherine au centre et la batture aux Alouettes au SE (fig. 2).

Le Bouclier laurentidien forme un ensemble de hautes terres composé de collines rocheuses massives aux formes arrondies et aux sommets tangents rappelant une pénéplaine d'une altitude moyenne comprise entre 250 et 300 m. Il est caractérisé par un grand escarpement correspondant à une ligne de faille (Rondot, 1979). Le rebord du Bouclier est composé de roches métasédimentaires (micaschistes, schistes

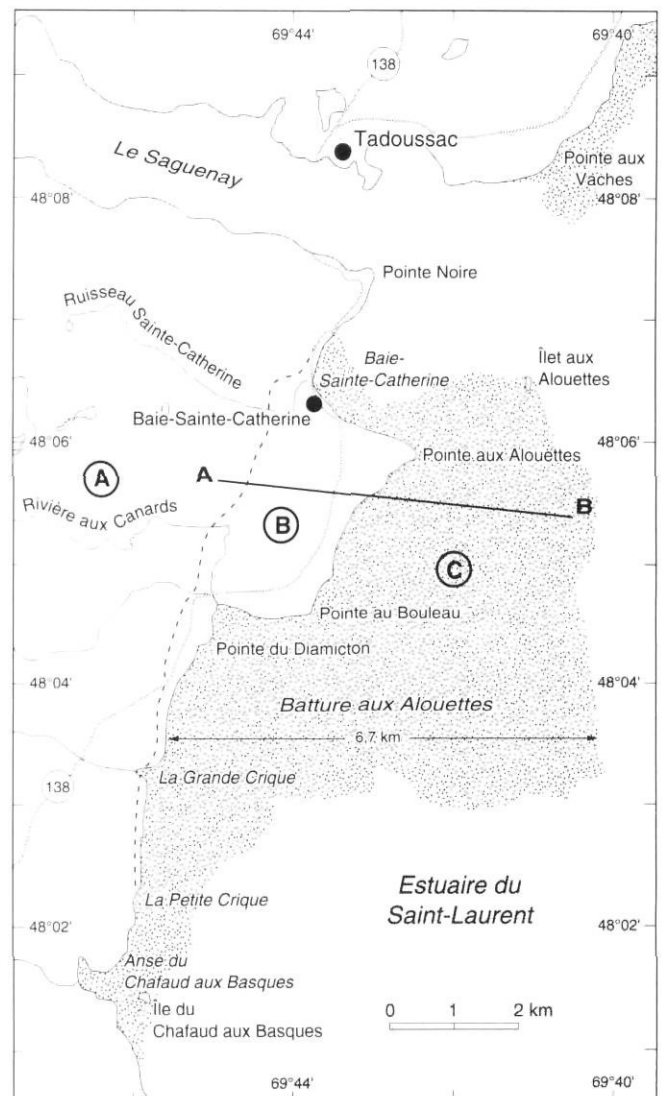


FIGURE 1. Carte de localisation, noms de lieu et unités morphosédimentologiques. (A) Bouclier laurentidien ; (B) terrasses de Baie-Sainte-Catherine ; (C) batture aux Alouettes.

Location map, place names, and physiographic units. (A) Laurentian Shield; (B) Baie Sainte Catherine terrace complex; (C) aux Alouettes tidal flat.

et gneiss à hornblende) et de roches ignées (granite rose et gris à biotite et granite gneissique à biotite) d'âge archéen (Miller, 1973).

La deuxième unité comprend une langue de terre s'étendant du village de Baie-Sainte-Catherine à la pointe du Diamicton, du côté SO de la rivière aux Canards. Il s'agit d'un complexe sédimentaire meuble, mesurant environ 3,5 km de longueur et 2,5 km de largeur, accolé au Bouclier en contrebas du grand escarpement (fig. 3). La majeure partie de la surface de cet ensemble culmine entre 30 et 40 m d'altitude seulement. D'étroites terrasses ou replats d'érosion vers 20, 15 et 6 m d'altitude ont été découpés dans ce complexe sédimentaire, composé pour l'essentiel de matériaux grossiers (sable et gravier) d'origine fluvioglaciale et littorale ainsi que de matériaux fins (sable fin, limon et argile) de type rythmites, d'origine marine et pro-deltaïque. En surface, les zones mal drainées sont occupées par des tourbières peu profondes d'âge récent :  $1850 \pm 60$  (UL-702) et  $1740 \pm 80$  (Beta-36109).

Cette protubérance majeure par rapport à l'orientation générale de la ligne de rivage rocheuse est, sur l'ensemble de son parcours, grugée par l'érosion. La langue de terre de Baie-Sainte-Catherine est donc ourlée d'une falaise vive, ce qui facilite l'examen de la nature et de l'agencement des dépôts.

D'après les âges au  $^{14}\text{C}$  obtenus sur des coquillages dans les rythmites limono-argileuses à la pointe au Bouleau et à la pointe Hubert ( $11\,740 \pm 80$  : UL-1029 et  $11\,330 \pm 90$  : TO-4342), le secteur aurait été déglacé vers 11,7-11,5 ka, mais une langue de glace a occupé tardivement le Saguenay et s'est étalée à son embouchure sous la forme d'un glacier de piémont (Dionne et Occhietti, 1996). Une partie des dépôts composant la péninsule de Baie-Sainte-Catherine auraient été mis en place à cette époque.

Il s'agit d'une phase précoce de la Mer de Goldthwait, la phase principale étant vraisemblablement postérieure à l'événement de Saint-Narcisse datant d'environ 10,6 ka dans la

région. L'altitude maximale de la Mer de Goldthwait dans le secteur de Baie Sainte-Catherine correspond probablement à l'altitude d'un petit delta perché à 125-130 m à l'ouest de Pointe-Noire (fig. 3). Les quelques cordons littoraux de sable et gravier à la surface de la langue de terre de Baie-Sainte-Catherine ont été édifiés lors de l'émersion des terres vers 8,5-8 ka (Dionne et Occhietti, 1996).

La troisième unité morpho-sédimentologique correspond à la vaste batture aux Alouettes qui s'étend au front de la zone des terrasses (fig. 1). Elle mesure, en moyenne, 3 à 4 km de largeur ; en face de la pointe au Bouleau en direction du SE, elle atteint 5 km et plus de 6 km en face de la rivière aux Canards. Elle s'étend sur une longueur de 12 km entre l'anse du Chafaud aux Basques et l'îlot aux Alouettes, alors que la longueur moyenne de la zone principale est de 7,5 km. La superficie de la batture est d'environ  $35 \text{ km}^2$ .

Cette grande surface plane, qui évoque à première vue un strandflat, est en réalité taillée dans des sédiments fins (limon et argile stratifiés), du moins en surface. L'épaisseur du dépôt est inconnue ; mais d'après J.P.M. Syvitski (communication personnelle), elle excéderait 100 m. La bordure externe de la batture est caractérisée par une série de dépôts grossiers (sable, gravier, galets et petits blocs) formant des amas soumis à l'influence des vagues mais surtout celle des courants de marée. Il est possible que certains de ces bancs de matériel grossier cachent des dépôts morainiques sous-jacents (Dionne et Occhietti, 1996).

#### CONDITIONS MARÉGRAPHIQUES ET GLACIELLES

À Tadoussac, le niveau moyen de la mer est de 2,41 m (zéro géodésique). Les marées moyennes atteignent 4,3 m ; celles de vives eaux 5,36 m, pour un marnage respectif de 3,6 et 5,46 m. Le niveau atteint lors des marées moyennes est de 1,8 à 2 m au-dessus du zéro géodésique et de 2,8 à 3 m aux marées de vives eaux. Le pied de la falaise ceinturant la langue de terre, entre les pointes aux Alouettes

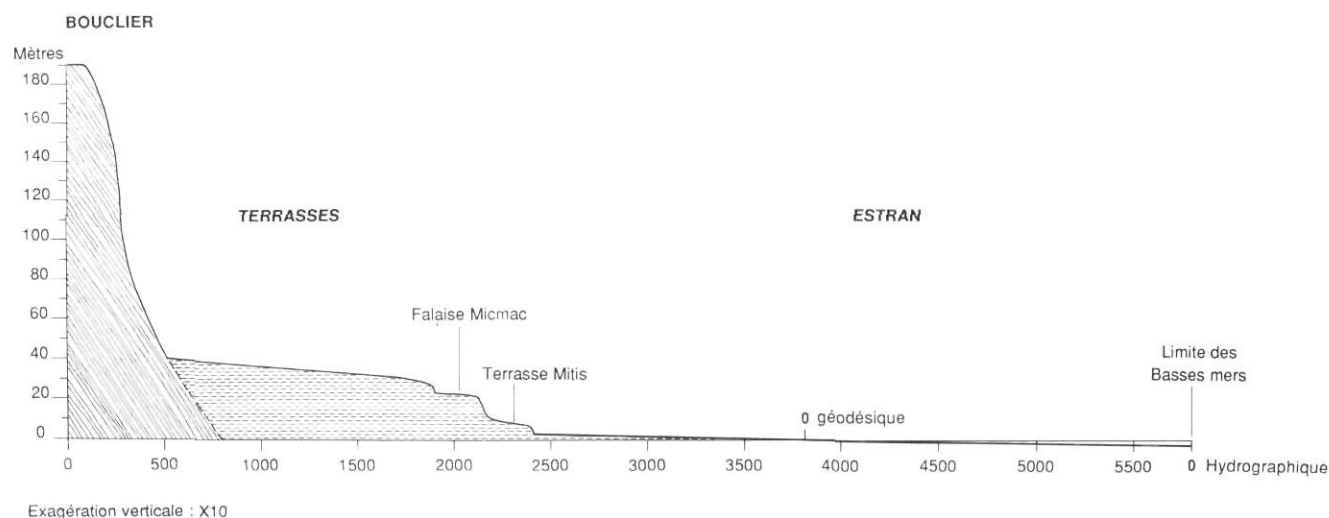


FIGURE 2. Profil topographique ONO-ESE localisé sur la figure 1, montrant les trois grandes unités morpho-sédimentologiques et leur emplacement par rapport au Bouclier.

A cross-section profile in a WNW-ESE direction located on Figure 1, showing the three main physiographic units and their relationships with the shield.

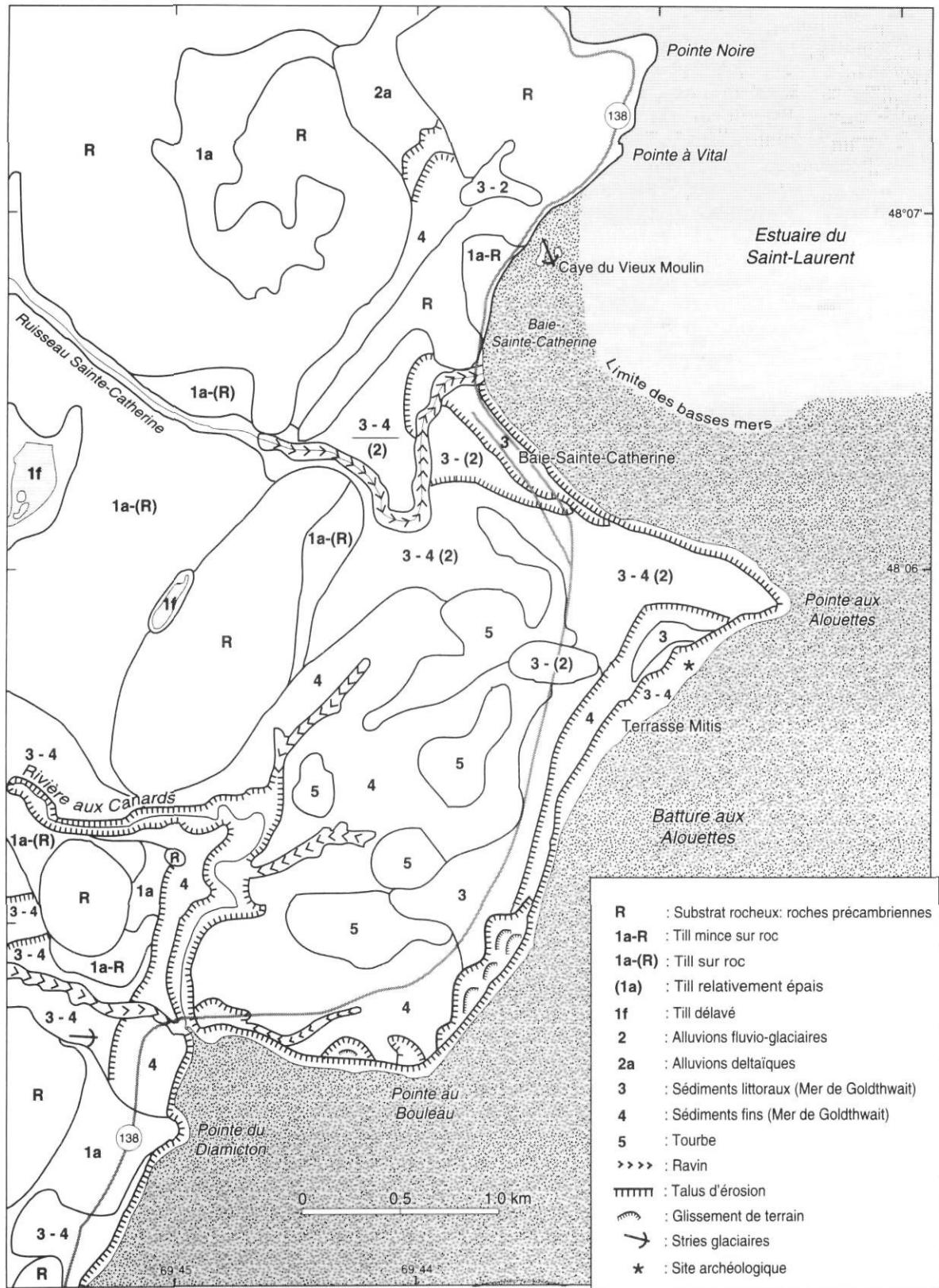


FIGURE 3. Croquis morpho-sédimentologique des environs de Baie-Sainte-Catherine (Charlevoix).

A morpho-sedimentologic sketch of the Baie Sainte Catherine area (Charlevoix).

et du Diamicton, est donc régulièrement atteint par les vagues à marée haute.

Durant la saison glacielle, qui s'étend de janvier à la fin mars, la batture est couverte d'une nappe de glace de 65 à 125 cm d'épaisseur ; l'ensemble du rivage est alors soustrait à l'action des vagues et des courants, même si la marée pénètre sous le couvert de glace et y entraîne des sédiments. Comparés à d'autres secteurs du Saint-Laurent (Dionne, 1968), les processus glaciels ne semblent pas exercer une grande influence dans l'évolution de la batture, même si on observe, ici et là, chaque année des traces (phénomènes d'érosion et de délestage) de leur passage.

## LA TERRASSE MITIS

### GÉNÉRALITÉS

Il subsiste un fragment de la ligne de rivage Micmac de Goldthwait (1911) dans le secteur de Baie-Sainte-Catherine (Dionne, 1989). Comme il s'agit d'un des rares sites de cette terrasse sur l'ensemble de la côte de Charlevoix, à l'est de Baie-Saint-Paul, il est apparu utile de le décrire et de le caractériser. Ce site semble avoir échappé à Goldthwait (1911, p. 299), qui écrivait à l'époque : « *Across the Saint Lawrence, at the mouth of the Saguenay, no distinct marks of wave work at the twenty-foot level were discovered, although there is a delta-like shoal of considerable size at the present level, overlooked by freshly cut cliffs which are over 200 feet high.* ».

Pourtant Dawson (1865, p. 85) avait auparavant reconnu l'existence d'une basse terrasse à Tadoussac : « *At Tadoussac these deposits have been cut into a succession of terraces which are all seen near the hotel and old church. The lowest, near the shore, is about ten feet high* ». Il convient de remarquer que le niveau de la terrasse mentionnée par Dawson est légèrement inférieur à celui de Goldthwait. La différence est sans doute attribuable au niveau de base utilisé par Dawson, car la basse terrasse (plages) sur laquelle est construit le Manoir de Tadoussac est forcément à une altitude géodésique supérieure à 3 m (10 pieds), puisque ce niveau est actuellement submergé lors des marées de vives eaux.

Un seul auteur (Lougee et Lougee, 1976, p. 330) semble avoir reconnu la ligne de rivage Micmac dans la région de Tadoussac. Il écrit : « *On the north shore, where the estuary is some thirty miles across, the Micmac terrace stands at 40-45 feet above sea level at Baie Ste. Catherine* ». La figure 34 (Lougee et Lougee, 1976, p. 331) fait voir une coupe levée près de l'embouchure du ruisseau Sainte-Catherine, à l'extrémité orientale du complexe des terrasses, juste avant l'escarpement rocheux. Cette coupe est très intéressante, car elle contient des bouts de bois dont l'un a fourni une des premières dates au  $^{14}\text{C}$  au début des années 50. Malheureusement, cette terrasse ne correspond pas à la terrasse Micmac de Goldthwait, (c'est-à-dire à la terrasse Mitis de Dionne, 1963), d'où la différence d'altitude avec la rive sud du Saint-Laurent qui ennuyait Lougee et l'a conduit à y voir une différence dans le taux d'émersion entre les deux rives. Le talus de la terrasse de 15 m à Baie-Sainte-Catherine est sans doute un équivalent de la falaise Micmac ; mais à cet endroit, il

n'existe pas de basse terrasse au pied de la falaise vive et il n'y en a peut-être jamais eu.

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

La basse terrasse de 6 m d'altitude, observable entre les pointes aux Alouettes et au Bouleau (fig. 3), correspond exactement à la terrasse Micmac de Goldthwait rebaptisée terrasse Mitis (Dionne, 1963, 1992). Elle s'étend au pied d'une falaise morte taillée dans la terrasse limono-argileuse de 20 m. La terrasse actuelle constitue le résidu d'une surface autrefois plus étendue. L'érosion y est d'ailleurs encore importante comme nous le verrons plus loin. À la pointe aux Alouettes, la terrasse Mitis s'étend sur environ 1500 m de longueur et sur une centaine de mètres de largeur dans sa partie la plus large (fig. 4-5). Elle suit le tracé arqué de la falaise morte de Micmac sise à l'arrière et son front est entaillé en falaise sur l'ensemble de son parcours. Dans la partie la plus large, l'altitude de la basse terrasse est de 6 m environ. Toutefois, dans



FIGURES 4-5. Vues au sol de la terrasse Mitis et de la falaise Micmac, à la pointe aux Alouettes (Charlevoix) ; vues prises à 23 ans d'intervalle en direction de la pointe aux Alouettes, au nord (4-8-70 et 9-6-93). Les coupes représentées sur les figures 13 et 15 ont été levées dans le secteur à l'avant plan (flèche) de la figure 4 ; ce secteur mesure environ 350 m de longueur.

*Two ground views of the Mitis terrace and Micmac cliff at Pointe aux Alouettes (Charlevoix); photos taken in 1970 and 1993; the Pointe aux Alouettes is in the far back (70-8-4 and 93-6-9). The sections shown in Figures 13 and 15 were surveyed in the foreground area (arrow) in Figure 4, which is approximately 350 m long.*

le secteur SO, où elle est très étroite, l'altitude varie autour de 8 m.

Les nombreux relevés faits entre 1986 et 1992 ont permis de connaître les matériaux constituant et de dater les unités. Deux séries de coupes ont été réalisées, l'une pour le secteur SO, qui représente environ le tiers de la terrasse (fig. 4), l'autre pour les secteurs central et NE.

D'une façon générale, la terrasse Mitis est composée de quatre unités : à la base, un substrat limono-argileux taillé dans les rythmites ; cette surface est recouverte de sédiments intertidaux qui sont eux-mêmes voilés d'un mince placage de sable et petit gravier (plages), la plupart du temps dissimulés sous une couche d'épaisseur variable de colluvions limono-argileuses.

#### COUPES DES SECTEURS CENTRAL ET NE

Dans la partie centrale et NE, là où elle est la plus large, la surface de la terrasse est quasi horizontale et a une altitude approximative de 6 m. Exposée à l'érosion lors des tempêtes coïncidant avec les grandes marées de vives eaux, la basse terrasse est délimitée du côté externe par une petite falaise de 150 à 175 cm de hauteur. En période calme, le pied de la falaise est empâté par un cordon littoral sableux et

des blocs de terre affaissés, alors qu'à la suite des hauts niveaux et des tempêtes, la base de la falaise est nettoyée et laisse voir le substrat. En conséquence, la hauteur de la falaise dans ce secteur varie de quelques décimètres suivant les conditions prévalant au cours de l'année.

Les coupes 1 à 5 (fig. 6) sont représentatives de la section centrale. En surface, on observe partout une couche de colluvions argileuses de ruissellement (fig. 7) provenant de la falaise Micmac à l'arrière et des ravins qui l'incisent ; l'épaisseur de cette unité (la plus récente) varie d'un point à l'autre allant de 30 à 75 cm. Ces colluvions, relativement homogènes et à stratifications peu nettes, fossilisent la surface originelle de la terrasse ainsi que les niveaux d'occupation par les Amérindiens (Plourde, 1989). On les observe principalement dans le secteur central et le début du secteur NE, là où la terrasse Mitis est la plus large, c'est-à-dire dans la partie la plus éloignée du pied de la falaise morte. On a pu observer, lors d'orages violents, leur mode de mise en place. Elles se distinguent des colluvions du secteur SO, qui sont surtout des débris de coulées boueuses, par leur faciès, par l'absence de troncs d'arbre et d'inclusions de tourbe, de même que par leur épaisseur et la structure du dépôt. En dessous des colluvions, on trouve une unité sableuse d'épaisseur variable,

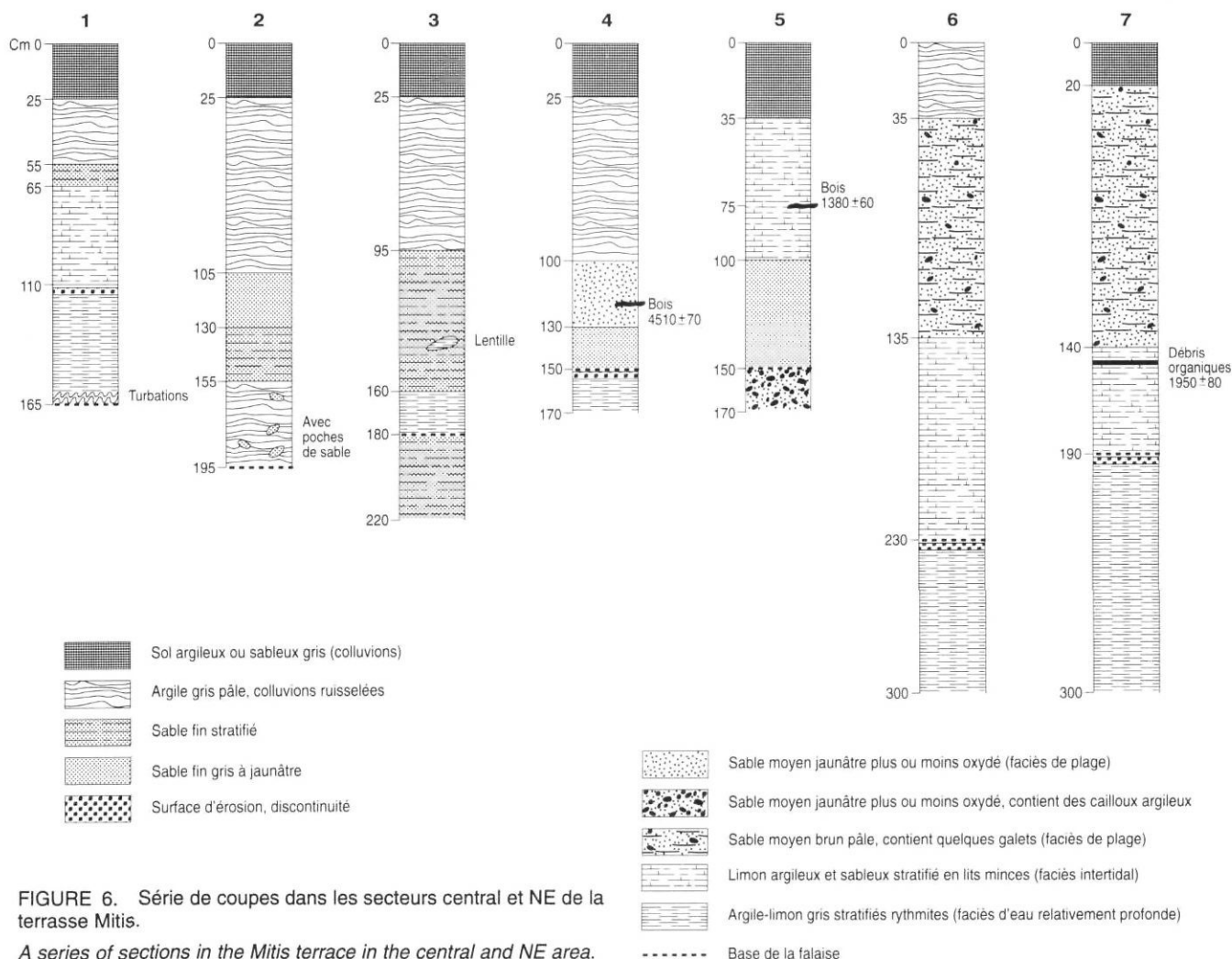


FIGURE 6. Série de coupes dans les secteurs central et NE de la terrasse Mitis.

*A series of sections in the Mitis terrace in the central and NE area.*

mais généralement mince (10 à 65 cm dans les coupes levées). Il s'agit de sable littoral (plages). Au centre (coupe 1), l'unité sableuse repose sur des sédiments intertidaux limono-argileux contenant des débris de plantes en position de croissance ainsi que des débris organiques épars. Latéralement et sur environ 200 m de longueur, cette unité est absente. On trouve alors, à la base, une troisième unité de rythmites limono-argileuses caractérisée par des turbations, des galets de sable compact et des déformations majeures liées à des mouvements en masse (fig. 8-9). Dans la coupe 3, l'unité des rythmites, qui ne fait que 10 cm d'épaisseur, est insérée dans une séquence relativement épaisse de sable fin stratifié.

Dans la coupe 4, les colluvions, de 75 cm d'épaisseur, reposent sur 20 cm de sable moyen jaunâtre (faciès de plage) et sur 20 cm de sable fin (faciès de bas estran), le tout surmontant une surface d'érosion taillée dans les rythmites limono-argileuses. Un bout de bois dans l'unité sableuse (plage) a donné un âge au  $^{14}\text{C}$  de  $4510 \pm 70$  BP (GSC-5333). La coupe 5, levée à proximité du site archéologique, fait voir

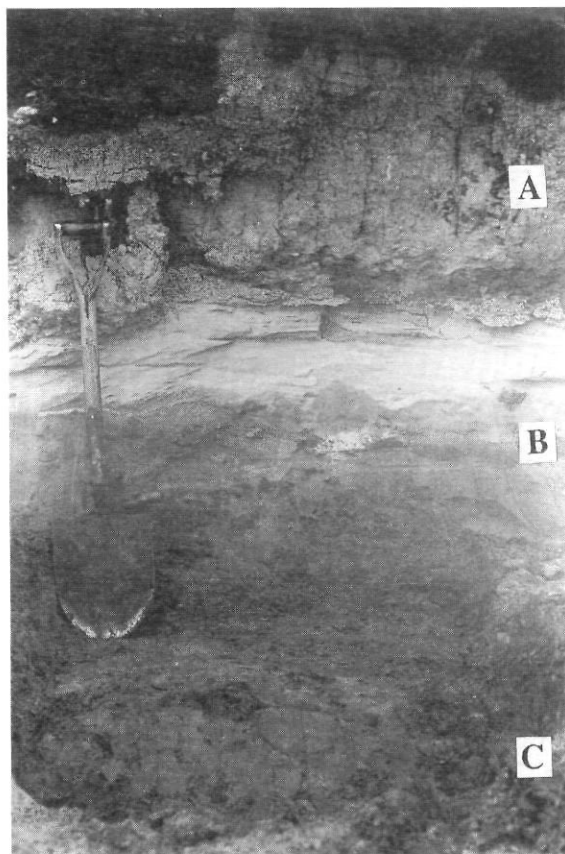


FIGURE 7. Front de la terrasse Mitis dans le secteur central ; de la surface vers le bas, on distingue les unités suivantes : sous le sol, (A) couche de limon gris (colluvions ruisselées) d'environ 60 cm d'épaisseur recouvre 70 cm (B) de sable stratifié (plages), reposant sur (C) la surface argileuse à la base (8-8-86).

Exposure into the Mitis terrace in the central section; from surface and downward, the following units can be seen: under the soil, (A) a layer of grey silt (rainwashed colluvium) about 60 cm thick overlays 70 cm of (B) stratified sand (beaches), lying on a (C) clayey substrate at base (86-8-8).

35 cm de colluvions limono-argileuses en surface reposant sur 65 cm de sédiments fins intertidaux recouvrant 50 cm de sable fin et un dépôt de sable moyen à galets argileux à la base. Un bout de bois dans l'unité intertidale, à 75 cm de profondeur, a été daté à  $1380 \pm 60$  (TO-5150) (tabl. I).

Les coupes 6 et 7 correspondent au secteur NE de la terrasse Mitis. Elles ont été levées à peu près en face du site archéologique (fig. 3). À l'instar des autres coupes, une mince couche de colluvions limono-argileuses recouvre des plages de sable et petit gravier qui surmontent des sédiments fins intertidaux reposant sur une surface d'érosion taillée dans les rythmites limono-argileuses. Des débris de plantes intertidales (*Spartina alterniflora*) peu décomposées, à la base de la falaise, ont donné un âge au  $^{14}\text{C}$  de  $1950 \pm 80$  BP (GSC-5313).

#### COUPES DU SECTEUR SO

Dans son tiers SO, la terrasse Mitis est très étroite : quelques mètres à une vingtaine de mètres seulement. Elle est aussi plus élevée, car la partie résiduelle correspond au pied de la falaise Micmac entaillée par de beaux ravins d'érosion qui se terminent sur la terrasse et qui ont édifié des cônes de déjection (fig. 10). Il s'agit donc de la partie arrière de la terrasse Mitis près de son contact avec la falaise morte (fig. 11). C'est pourquoi le plancher argileux est plus élevé que dans le secteur central et aussi pourquoi la falaise mesure entre 3 et 4 m de hauteur. On y observe généralement trois à cinq unités (fig. 12).

La figure 13 réunit six coupes représentatives de ce secteur, d'environ 350 m de longueur, levées entre 1986 et 1988. Les coupes sont présentées dans l'ordre du SO vers le NE. À l'exception de la coupe 2, située entre deux cônes de déjection, les autres coupes montrent, en surface, une première unité composée de colluvions (coulées boueuses) contenant des troncs d'arbre, des bouts de bois divers et des lentilles de tourbe. La structure du dépôt permet de les distinguer facilement des colluvions de ruissellement. Dans les coupes 1 et 3, les colluvions recouvrent une unité sableuse (plages) contenant elle-aussi des bouts de bois. L'absence de cette unité dans les coupes 4 à 6 est attribuée à l'érosion par les coulées boueuses. L'unité sableuse repose elle-même sur une séquence stratifiée de lits minces de limon argileux et parfois sableux contenant des racines de spartines (*Spartina alterniflora*) en position de croissance. Il s'agit d'un faciès intertidal. On y trouve des bouts de bois et occasionnellement des coquillages (coupe 3).

La coupe 2 donne un bon aperçu de la terrasse dans le secteur SO, là où elle n'a pas été modifiée par les coulées boueuses. En surface, une mince couche de tourbe, dont la base a été datée à  $960 \pm 70$  BP (Beta-24662), recouvre un mince placage de sable moyen (plages) daté à  $1270 \pm 60$  (UL-715). L'unité sableuse surmonte 90 cm de sédiments limono-argileux et sableux stratifiés en lits minces et contenant des tiges de spartines ; cette dernière unité repose sur une surface d'érosion (fig. 14) taillée dans les rythmites limono-argileuses de la Mer de Goldthwait datées à  $11\,450 \pm 80$  (TO-2889).

La figure 15 montre d'autres coupes levées dans le même secteur, entre 1989 et 1991. On y retrouve les mêmes





FIGURES 8-9. Déformations diverses dans les limons argileux à la base de la terrasse Mitis dans la section centrale. Sur la figure 8, on voit un pli renversé avec une poche en chaudron ; le tout est parcouru par une faille de chevauchement ; la figure 9 illustre une brèche constituée de fragments d'argile dans une matrice sableuse (13-6-92).

*Various deformations observed in the silt-clay deposit at the base of the Mitis terrace in the central area. A reversed fold and a thrust fault are seen in Figure 8 while Figure 9 shows a breccia made of clay clasts in a sand matrix (92-6-13).*

FIGURE 10. Vue de la terrasse Mitis et de la falaise Micmac, dans le secteur SO, montrant un cône de déjection à la sortie d'un ravin ; on voit aussi des loupes de glissements de terrain au pied de la falaise morte (9-6-93).

unités, soit les rythmites limono-argileuses à la base, recouvertes par l'unité intertidale, elle-même surmontée d'une mince couche de sable (plages), le tout étant enfoui sous les colluvions argileuses contenant des lits de tourbe et des troncs d'arbres. Dans les coupes 1 et 2, on a observé une unité sableuse riche en débris organiques qui ressemble à un haut de plage caractérisé par des laisses de marée. Certains lits de débris organiques ont donné des âges au  $^{14}\text{C}$  supérieurs à 2 et 3 ka ; ces âges diffèrent beaucoup de ceux obtenus sur des bouts de bois dans la même unité ou dans l'unité intertidale sous-jacente.

### INTERPRÉTATION

La terrasse Mitis apparaît comme une forme polygénique. Son substrat correspond à une surface d'érosion taillée dans

*A view of the Mitis terrace in the SW area showing an alluvial cone at the outlet of a ravine and landslide debris at the base of the former cliff (93-6-9).*

FIGURE 11. Fragment résiduel de la terrasse Mitis dans le secteur SO ; la hauteur de la falaise est d'environ 4 m ; le pied de la falaise Micmac est empâté par des débris de glissements de terrain (8-8-86).

*A residual remnant of the Mitis terrace in the SW area ; the active cliff is about 4 m high ; the foot of the Micmac cliff in the background is covered by landslide debris (86-8-8).*

les rythmites limono-argileuses de la Mer de Goldthwait (phase précoce). Cette surface d'érosion, visible dans la plupart des coupes (fig. 6, 13 et 15), aboutit à la falaise morte (falaise Micmac) sise derrière la basse terrasse (fig. 16). L'âge des rythmites argileuses dans le secteur est compris entre 11,7 et 11,3 ka (11 740 $\pm$ 140 - UL-1029 et 11 330 $\pm$ 90 - TO-4342). Nous ignorons à quelle époque cette surface d'érosion et la falaise morte ont été érodées. Chose certaine, les deux sont antérieures aux dépôts qui recouvrent la surface d'érosion et fossilisent le pied de la falaise Micmac. Dans le secteur étudié, nous n'avons trouvé aucun indice permettant d'affirmer que la plate-forme et l'escarpement relique ont été taillés lors d'un seul événement de longue durée. Deux éléments permettent de penser que ces formes d'érosion ont pu être façonnées en deux étapes.

Le premier élément concerne l'existence d'un bas niveau marin au milieu de l'Holocène. Dans l'estuaire de la rivière des Petites-Bergeronnes, des myes (*Mya arenaria*), en position de vie, dans un sédiment argileux (faciès intertidal) re-

TABLEAU I

Dates au  $^{14}\text{C}$  de la terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes

| No Laboratoire                                | Âge BP   | Matériel                               |
|---|----------|--|
| A- Unité intertidale :                        |          |  |
| GSC-5321                                      | 1120±60  | <i>Abies balsamea</i>                  |
| Beta-18334                                    | 1160±60  | Bois                                   |
| UL-462  | 1220±70  | Bois                                   |
| Beta-18333                                    | 1240±60  | Bois                                   |
| Beta-24663                                    | 1340±50  | Bois                                   |
| Beta-28370                                    | 1370±50  | Bois                                   |
| UL-839  | 1370±70  | Bois                                   |
| TO-5150                                       | 1380±60  | Bois                                   |
| Beta 28366                                    | 1390±60  | Bois                                   |
| UQ-1370                                       | 1400±100 | Bois                                   |
| Beta-24660                                    | 1470±70  | Bois                                   |
| Beta-36105                                    | 1480±70  | Bois                                   |
| Beta-29059                                    | 1640±70  | <i>Mya arenaria</i>                    |
| Beta-28369                                    | 1650±60  | Bois                                   |
| Beta-36103                                    | 1910±60  | Bois                                   |
| GSC-5313                                      | 1950±80  | Débris organiques                      |
| UL-324  | 2100±50  | Débris organiques                      |
| B- Plage au-dessus de l'unité intertidale :   |          |  |
| Beta-36102                                    | 1110±50  | Bois                                   |
| UL-845  | 1230±70  | <i>Alnus sp.</i>                       |
| UL-715  | 1270±60  | Bois                                   |
| Beta-36759                                    | 1280±60  | Bois                                   |
| Beta-24661                                    | 1290±70  | Bois                                   |
| GSC-5388                                      | 1300±50  | <i>Pinus resinosa</i>                  |
| Beta-36758                                    | 1340±60  | Bois                                   |
| UL-714  | 1390±70  | Bois                                   |
| C- Tourbière sur plage et unité intertidale : |          |  |
| Beta-28367                                    | 910±60   | Tourbe                                 |
| Beta-24662                                    | 960±70   | Bois (base tourbe)                     |
| Beta-28364                                    | 1050±60  | Bois ( <i>Abies balsamea</i> )         |
| D- Coulées boueuses en surface :              |          |  |
| UL-868  | 690±70   | Tronc ( <i>Populus cf. deltoides</i> ) |
| UL-865  | 710±60   | Tronc ( <i>Populus cf. deltoides</i> ) |
| UL-325  | 860±40   | Tourbe                                 |
| Beta-37629                                    | 920±60   | Tourbe                                 |
| UL-895-2                                      | 920±70   | Tourbe                                 |
| UL-852  | 920±70   | Tronc ( <i>Pinus Strobus</i> )         |
| UL-731  | 950±70   | Tourbe                                 |
| Beta-44565                                    | 950±70   | Bois ( <i>Pinus Strobus</i> )          |
| Beta-44566                                    | 980±70   | Tourbe                                 |
| UL-835  | 1060±60  | Tronc ( <i>Tsuga canadensis</i> )      |
| Beta-30052                                    | 1110±60  | Tronc ( <i>Abies balsamea</i> )        |
| GSC-5472                                      | 1160±60  | Tronc ( <i>Picea sp.</i> )             |
| Beta-36104                                    | 1170±70  | Tronc ( <i>Abies balsamea</i> )        |
| Beta-36106                                    | 1180±60  | Tronc ( <i>Pinus Strobus</i> )         |
| GSC-5317                                      | 1260±50  | Tronc ( <i>Pinus Strobus</i> )         |
| UL-323  | 1260±60  | Tronc ( <i>Abies balsamea</i> )        |
| UL-470  | 1360±70  | Tronc ( <i>Abies balsamea</i> )        |

couvrant l'argile de la Mer de Goldthwait, au niveau actuel des hautes mers moyennes, ont été datées à  $6020 \pm 90$  BP (GSC-5390) et  $6360 \pm 100$  (UL-987), ce qui confirme l'existence d'un bas niveau marin au milieu de l'Holocène, non

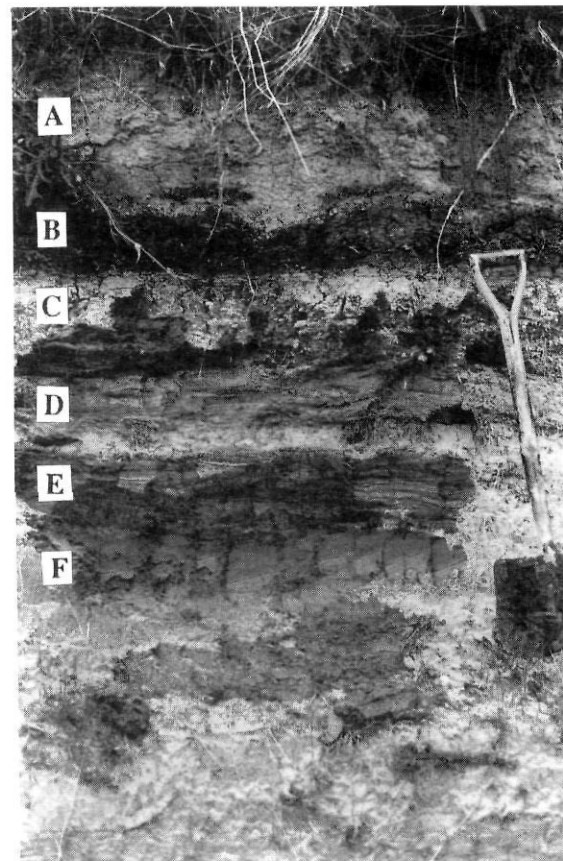


FIGURE 12. Détail d'une coupe dans la terrasse Mitis, du secteur SO, montrant les unités suivantes : en surface, A) coulée boueuse ; B) lit de tourbe ; C) couche minérale et organique (laisses de marée ?) ; D) sable littoral (plages) ; E) sédiments fins intertidaux stratifiés en lits minces ; F) limon-argile de la Mer de Goldthwait (29-8-87).

A close-up view of a section in the Mitis terrace, in the SW area, showing the following units: A) a mud flow; B) a layer of peat; C) a layer of mixed organic and mineral debris (tide wreck debris); D) beach sand; E) thinly stratified fine-grained intertidal sediments; F) Goldthwait Sea stratified silt and clay (87-8-29).

seulement sur la rive sud du Saint-Laurent (Dionne, 1988a) mais aussi sur la rive nord.

Le deuxième élément est le suivant. À Baie-Sainte-Catherine, Lougee (Lougee et Lougee, 1976, p. 331) a décrit une coupe montrant une surface d'érosion taillée dans l'argile marine. À cet endroit, la surface argileuse est recouverte de sédiments intertidaux contenant des débris organiques dont un tronc daté à  $3150 \pm 130$  BP. À quoi correspond exactement cet événement ? Si l'âge du dépôt est bon, il pourrait s'agir de la transgression Laurentienne, événement qui a succédé au bas niveau marin, du moins sur la rive sud du Saint-Laurent (Dionne et Coll, 1995). Dans ce cas, il est vraisemblable que la plate-forme argileuse à la base de la terrasse Mitis de la pointe aux Alouettes ainsi que la falaise morte derrière aient été taillées, en partie du moins, lors de la remontée du niveau marin relatif au milieu de l'Holocène.

Ces deux formes reliques peuvent aussi avoir été érodées durant la période qui a précédé l'édification de la terrasse Mitis, c'est-à-dire la mise en place des dépôts intertidaux et

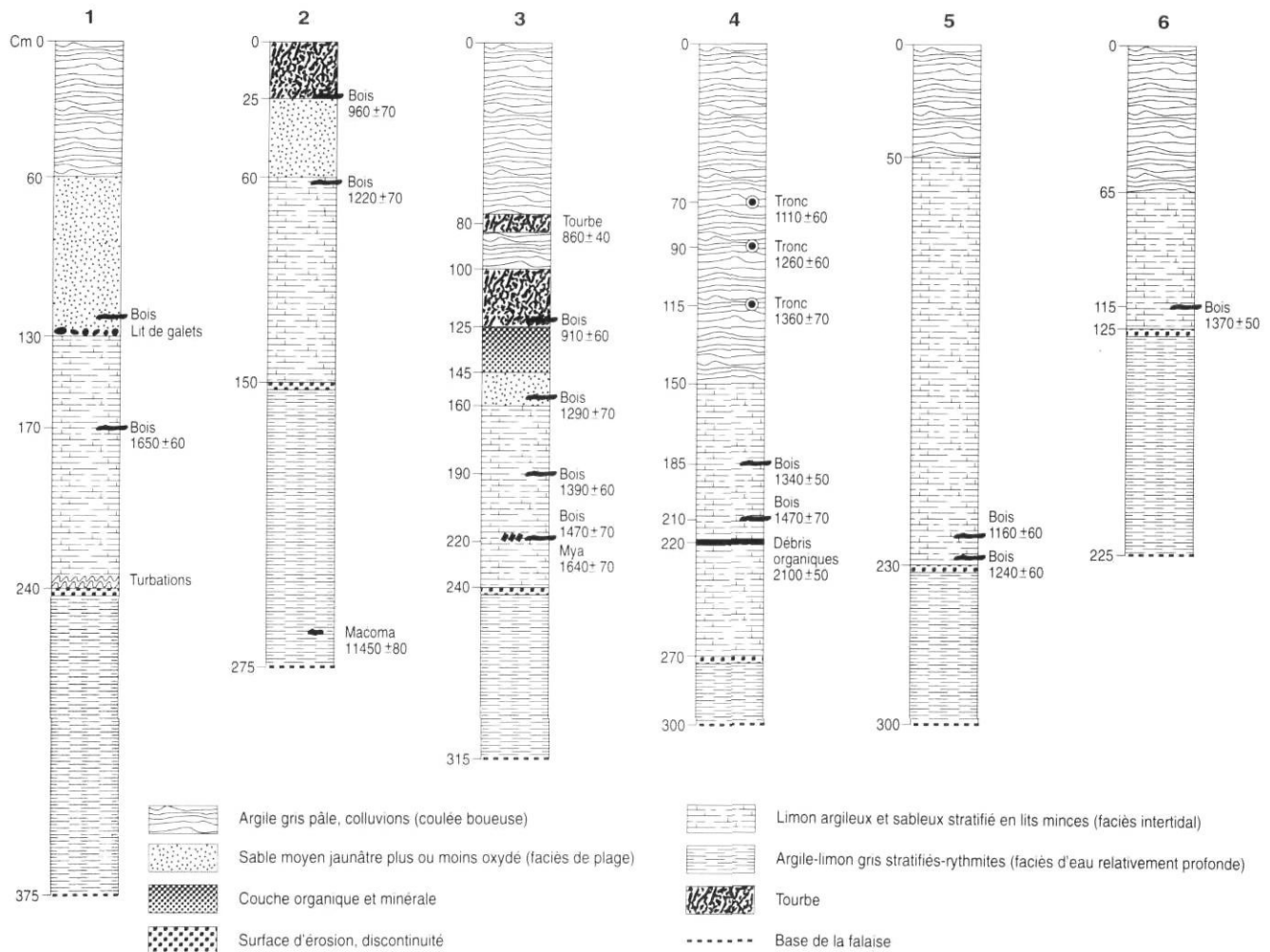


FIGURE 13. Série de coupes dans la terrasse Mitis, secteur SO, levées entre 1986 et 1988.

A series of sections in the Mitis terrace, SW area, surveyed between 1986 and 1988.

littoraux. Quoi qu'il en soit, l'existence de la surface d'érosion a forcément précédé la mise en place des dépôts meubles dont l'âge maximal, d'après les dates au  $^{14}\text{C}$ , est de  $2100\pm 50$  BP (UL-324).

Si la base de la terrasse Mitis est constituée par une surface d'érosion, le reste de la terrasse, par contre, est attribuable à la sédimentation. Le premier dépôt mis en place est un dépôt intertidal limono-argileux contenant, dans sa partie supérieure, des tiges de spartines en position verticale relativement abondantes. Il s'agit vraisemblablement de la zone supérieure du bas estran, plus exactement du schorre inférieur. Bref, la moitié supérieure de l'unité intertidale possède un faciès de schorre inférieur. Cette séquence d'aggradation implique un niveau marin relatif à la baisse après une phase transgressive.

Au-dessus de l'unité intertidale fine, on observe une unité sableuse. Selon les endroits, il y a deux sous-faciès ; d'abord un sable fin à moyen gris correspondant à un faciès de bas de plage ; ce dernier est surmonté de sable et gravier stratifiés typique d'un faciès de haut de plage. Il s'agit donc de la phase terminale de l'édification de la terrasse Mitis. Les unités qui surmontent les sédiments littoraux sont liés à des évé-

nements survenus après l'émergence de la terrasse autour de 1,3-1,2 ka.

La tourbe observée dans le secteur SO s'est vraisemblablement formée dans des dépressions peu profondes entre des cordons littoraux. Les âges au  $^{14}\text{C}$  obtenus,  $910\pm 60$  (Beta-28367) et  $960\pm 70$  (Beta-24662), indiquent un délai entre l'émergence de la terrasse et l'entourbement.

Dans le secteur SO, les colluvions à la surface de la terrasse, ont été mises en place en plusieurs étapes après l'émergence de la terrasse Mitis. Comme on le sait, ces colluvions forment des cônes de déjection à la sortie des ravins qui entaillent la falaise Micmac. Curieusement, aucun ravin n'entaille la surface de la terrasse Mitis. Ils ont sans doute été creusés, pour l'essentiel du moins, sous un niveau de base différent de celui de la surface de la terrasse Mitis, c'est-à-dire un niveau correspondant plutôt à la surface d'érosion à la base de la terrasse. Comme le volume de sédiments dans les cônes ne correspond pas exactement à celui prélevé par le creusement des ravins, une partie des sédiments a dû être évacuée avant l'édification de la terrasse Mitis. Nous en concluons que les principaux ravins sont reliques même s'ils ont continué à fonctionner, par intermittance, au cours du dernier millénaire.

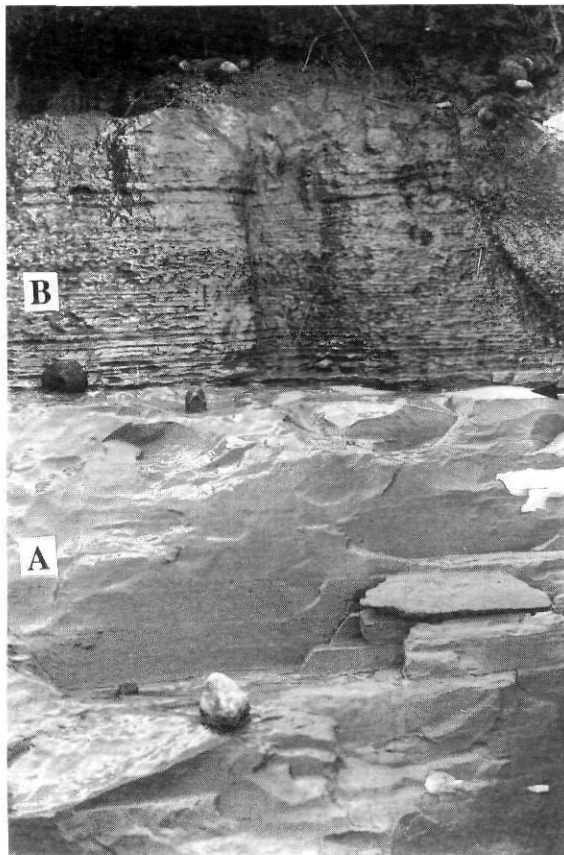


FIGURE 14. Détail d'une coupe dans la terrasse Mitis, du secteur SO, montrant la plate-forme d'érosion (flèche) taillée dans l'argile de la Mer de Goldthwait (A) et l'unité intertidale fine (B) susjacente (9-6-93).

*Details of an exposure in the Mitis terrace, SW area, showing the erosion platform (arrow) cut into Goldthwait Sea clay (A) and the overlying fine-grained intertidal unit (B) (93-6-9).*

D'après les âges  $^{14}\text{C}$  (N-17) obtenus sur des troncs d'arbres et des lentilles de tourbe, la mise en place des colluvions (coulées boueuses) s'est étendue sur une période relativement longue, les âges se répartissant entre  $690 \pm 70$  (UL-868) et  $1360 \pm 70$  (UL-470).

Les âges au  $^{14}\text{C}$  des lentilles de tourbe (tabl. II) correspondent parfaitement à l'âge de la couche de tourbe en place à la surface de la terrasse dans le secteur SO (fig. 15, coupes 2 et 3). Cette tourbe a donc été raclée par les coulées boueuses et incorporée à la masse fluide lorsqu'elles se sont produites. En excluant les trois plus vieilles dates sur des troncs, les neuf autres sont plus jeunes que les plages qu'elles recouvrent, ce qui confirme l'apparition des coulées boueuses après l'émergence de la terrasse Mitis. Si les trois plus vieilles dates sont exactes, il peut s'agir d'un événement contemporain de la mise en place des plages à un endroit particulier de la terrasse. Parmi les troncs d'arbres identifiés, les deux principales espèces sont *Abies balsamea* et *Pinus strobus*; ont aussi été identifiés *Tsuga canadensis*, *Picea* sp. et *Populus* cf. *deltoides*. À l'exception de la pruche, les autres espèces font partie du couvert forestier actuel dans la région de Tadoussac.

TABLEAU II  
Dates au  $^{14}\text{C}$  du grand glissement de terrain à la pointe au Bouleau

| N° laboratoire | Âge BP  | Matériel |
|----------------|---------|----------|
| Beta-36107     | 2740±80 | Bois     |
| UL-732         | 3140±70 | Tourbe   |
| UL-1049        | 3560±70 | Bois     |
| UL-1039        | 4230±90 | Tourbe   |
| GSC-5481       | 4580±70 | Tourbe   |

Dans le secteur central, les coupes examinées au cours des années n'ont livré que de rares bouts de bois et ne contenaient aucun coquillage. Un bout de bois récolté dans une unité sableuse interprétée comme étant un faciès de plage (fig. 6, coupe 4) a été daté à  $4510 \pm 70$  BP (GSC-5333). Cet âge diffère sensiblement de l'âge des plages en surface dans le secteur SO et aussi de l'unité intertidale sous-jacente. Il s'agit vraisemblablement d'un fragment redéposé, car cet âge ne correspond à aucun événement connu dans le secteur. Si cette date est exacte, elle pourrait alors correspondre à la transgression Laurentienne (Dionne, 1988a). Malheureusement, l'examen détaillé de la lithostratigraphie n'a pas permis d'identifier cet événement dans la région de Tadoussac. Par ailleurs, le petit fragment de bois pourri (fig. 6, coupe 5) récolté dans l'unité intertidale d'une coupe voisine correspond à l'âge médian de cette unité pour l'ensemble de la terrasse.

Par contre, on a pu dater la partie supérieure de l'unité intertidale du secteur NE à proximité du site archéologique (fig. 6, coupe 7). À cet endroit, les débris de plantes dans les sédiments fins intertidaux sous 120 cm de sable de plage ont été datés à  $1950 \pm 80$  BP (GSC-5313). Cet âge correspond à la fin de la sédimentation intertidale dans le secteur NE.

L'absence du dépôt de schorre supérieur au-dessus du faciès de schorre inférieur indique que les conditions locales n'étaient pas favorables à la formation d'un marais intertidal classique. De nos jours, on observe une situation similaire à quelques endroits le long de la rive sud du Saint-Laurent estuarien, notamment dans la baie de Mitis (Dionne, 1984) et l'anse à Persil, près de Rivière-du-Loup (Dionne, 1986, 1993a); à ces endroits le schorre inférieur est, en effet, délimité vers l'intérieur non pas par le schorre supérieur mais simplement par un cordon littoral sablo-graveleux ou haut de plage.

Par ailleurs, la plus grande épaisseur des plages du secteur NE s'explique par la proximité de la pointe aux Alouettes, source probable du sable. Comme on l'a déjà mentionné, cette pointe est constituée d'un dépôt ancien de sable fossilifère contenant des fragments de coquillages datés à 35 ka (Dionne et Occhietti, 1996).

## FORMATION DE LA TERRASSE MITIS

D'après les nombreuses coupes examinées au cours des dernières années, on peut résumer ainsi les étapes de la formation de la terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes (fig. 16).

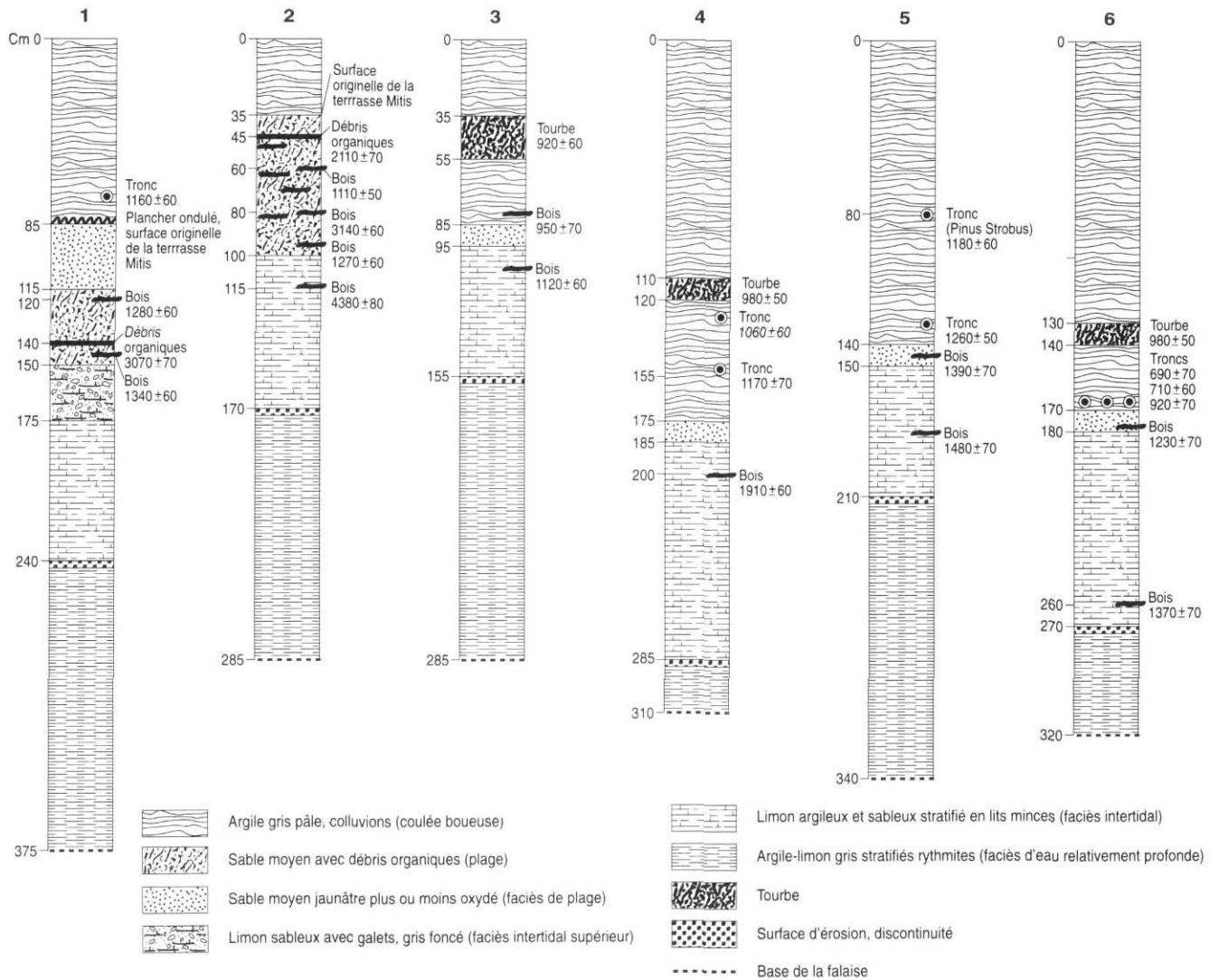


FIGURE 15. Série de coupes dans la terrasse Mitis, secteur SO, levées entre 1989 et 1993.

A series of sections in the Mitis terrace, SW area, surveyed between 1989 and 1993.

FALAISE MICMAC

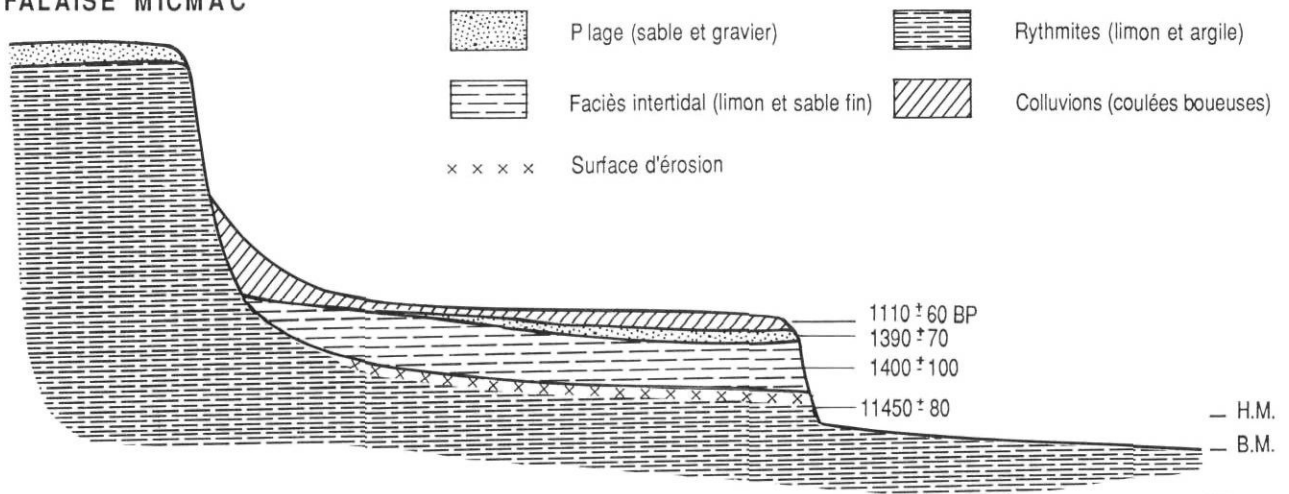


FIGURE 16. Coupe transversale généralisée de la terrasse Mitis dans le secteur central, à la pointe aux Alouettes, et âge des unités.

A generalized cross-section into the Mitis terrace in the central area, at Pointe aux Alouettes, and age of units.

La première étape fut l'érosion du plancher de la terrasse à même les rythmites limono-argileuses de la terrasse de 20 m. La surface d'érosion aboutit, en effet, au pied de la falaise morte sise derrière la terrasse Mitis. Cet événement, dont nous ignorons l'âge précis, est survenu après 6 ka ; il est attribuable à une remontée du niveau marin relatif.

La deuxième étape est caractérisée par une période de sédimentation fine intertidale sur la plate-forme d'érosion. La base de l'unité correspond à un faciès de schorre inférieur, soit la partie du bas estran sise entre le zéro géodésique et le niveau des hautes mers moyennes.

La troisième étape correspond à la phase terminale, à savoir la stabilisation du niveau marin relatif. Elle est caractérisée par un faciès de haut de plage. La terrasse Mitis émerge donc progressivement. Dans les endroits mal drainés, se forme alors, en surface, une couche de tourbe. À la fin de la troisième étape et postérieurement, des colluvions, sous forme de coulées boueuses, se mettent en place à la sortie des ravins entaillant la falaise Micmac. Dans les secteurs central et NE, les cônes de déjection formés à la sortie des ravins n'ont pas atteint le front de la terrasse sis à plus de 100 m de distance. Par contre, des colluvions de ruissellement forment un peu partout un placage de quelques décimètres d'épaisseur au-dessus des sédiments de plage ou des sédiments intertidaux.

### ÂGE DE LA TERRASSE MITIS

Une cinquantaine de dates au  $^{14}\text{C}$  obtenues essentiellement sur de la matière organique permettent de préciser les événements. L'unité intertidale a un âge médian (N-17) de  $1390 \pm 100$  (Beta-28366) (tabl. I). Elle a été mise en place entre 1,1 et 2,1 ka. L'unité sableuse au-dessus correspondant aux plages a un âge médian (N-8) de  $1290 \pm 70$  BP (Beta-24661). La base de la couche de tourbe, en surface, a donné un âge médian (N-3) de  $960 \pm 70$  (Beta-24662). Cet âge est confirmé par cinq autres dates sur des inclusions de tourbe dans les coulées boueuses.

Le dernier événement daté dans le secteur SO, c'est-à-dire dans la section résiduelle de la terrasse Mitis accolée à la falaise Micmac, correspond aux coulées boueuses. D'après les âges obtenus sur des troncs d'arbres, ces coulées se sont produites entre  $690 \pm 70$  BP (UL-868) et  $1360 \pm 70$  (UL-470), avec un âge médian (N-12) sur des troncs de  $1160 \pm 60$  (GSC-5472).

Bien qu'indiquées sur les coupes des figures 15 et 17, les six dates au  $^{14}\text{C}$  comprises entre  $2110 \pm 70$  (Beta-36101) et  $4510 \pm 70$  (GSC-5333) (tabl. III) sur des débris organiques et quelques bouts de bois ne sont pas considérées comme valables pour dater les événements reconstitués ici. Il s'agit vraisemblablement de matériaux redéposés provenant sans doute des environs.

Une fois émergée, la terrasse Mitis, dans le secteur NE, a été rapidement occupée par les Amérindiens comme l'indiquent les dates sur charbon de bois :  $890 \pm 90$  (Beta-18130) et  $880 \pm 70$  (Beta-18132) (Plourde, 1989).

L'âge de la terrasse Mitis, à la pointe aux Alouettes, est toutefois plus jeune que dans les autres secteurs de l'estuaire

du Saint-Laurent (Dionne, 1992, 1993b ; Allard et Séguin, 1992). En effet, l'âge médian (N-21) pour la rive sud entre Montmagny et Grande-Vallée (Gaspésie) est de  $2240 \pm 140$  (QU-265) ; pour la région de Québec et pour Deschambault (N-6), il est de  $2080 \pm 60$  (Beta-33922) et de  $2000 \pm 50$  (Beta-38605) (N-23) pour Petite-Rivière (Charlevoix) (Dionne, 1988b, 1991). Il est difficile d'expliquer ce décalage d'âge. S'agit-il d'un simple retard dans le réajustement de la croûte terrestre à l'embouchure du Saguenay lié à sa déglaciation tardive (Dionne et Occhietti, 1996) ou bien d'une activité néotectonique, le secteur étant parcouru par de nombreuses failles (Rondot, 1979) et sujet à une activité sismique importante depuis longtemps (Lamontagne, 1987, 1991) ? Cet exemple illustre une fois de plus le comportement capricieux et complexe de la croûte et la nécessité de considérer les littoraux comme des unités compartimentées et non comme des unités homogènes en ce qui concerne les fluctuations du niveau marin relatif à l'Holocène (Newman et Grant, 1987).

### ÉROSION RÉCENTE DE LA TERRASSE MITIS

Comme on le sait, il ne subsiste qu'un lambeau de la terrasse Mitis et de la falaise Micmac entre la pointe aux Alouettes et la pointe au Bouleau. Nous ignorons l'étendue maximale de cette terrasse dans le passé. Il est certain cependant qu'elle a occupé une superficie beaucoup plus grande qu'actuellement.

Depuis quelques décennies, certains secteurs ont reculé de plusieurs dizaines de mètres. L'existence de cette terrasse dans le secteur de la pointe au Bouleau est incertaine et même improbable. La falaise vive actuelle dans ce secteur est dans le prolongement de la falaise morte Micmac (fig. 17), qui forme un arc de cercle derrière la terrasse Mitis. Le secteur entre la pointe au Bouleau et l'embouchure de la rivière aux Canards se présente comme une protubérance de la ligne de rivage par rapport au léger rentrant de forme arquée au fond duquel est logée la terrasse Mitis. Nous ne croyons donc pas que la terrasse Mitis ait existé dans le secteur de la pointe au Bouleau, secteur atteint depuis longtemps par des glissements de terrain plus ou moins importants (Lajoie,

TABLEAU III

*Dates au  $^{14}\text{C}$  sur du matériel redéposé de la terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes*

| N° laboratoire | Âge BP        | Matériel          | Unité   |
|----------------|---------------|-------------------|---|
| Beta-36101     | $2110 \pm 70$ | Débris organiques | Sableuse (plage)                              |
| Beta-36760     | $3070 \pm 70$ | Débris organiques | Sableuse (plage)                              |
| Beta-36100     | $3140 \pm 60$ | Bois              | Limoneuse intertidale                         |
| Beta-28365     | $3770 \pm 70$ | Bois              | Limoneuse intertidale                         |
| GSC-5400       | $4380 \pm 80$ | Bois              | Contact entre sable et unité limono-argileuse |
| GSC-5333       | $4510 \pm 70$ | Bois              | Sable (plage)                                 |

1981). Justement, un grand glissement de terrain (fig. 18) a eu lieu dans le secteur juste en amont de la terrasse Mitis au cours de l'Holocène. Le plancher de ce glissement actuellement taillé en falaise vive montre des cuvettes remplies de tourbe. La base de la tourbe dans deux de ces cuvettes a donné un âge au  $^{14}\text{C}$  respectif de  $4230 \pm 90$  (UL-1039) et  $4580 \pm 70$  (GSC-5481). Comme il s'agit d'un entournement postérieur au glissement, ce dernier s'est visiblement produit avant 4,6 ka, soit avant la formation de la terrasse Mitis. On peut donc penser que la terrasse Mitis n'a jamais existé dans le secteur entre la pointe au Bouleau et la rivière aux Canards.

La présence d'une falaise vive sur l'ensemble du front de la terrasse Mitis témoigne de l'érosion récente. Jadis cette terrasse était cultivée. Comme on peut le constater sur les photographies aériennes de 1964, il y avait une ferme avec

bâtiments au voisinage du site archéologique. Le propriétaire de la ferme, monsieur Jean-Louis Ouellet, nous a dit que la terrasse avait subi un recul de plusieurs mètres depuis une trentaine d'années. D'après la même source, Plourde (1988) rapporte que le terrain a été grugé de 50 m en 75 ans, de sorte que le cultivateur a été forcé de relocaliser ses bâtiments de ferme sur la terrasse de 30 m. Ce témoignage est confirmé par les observations des archéologues. En effet, le site fouillé, au début des années 60 par René Lévesque (1962), était disparu lors des fouilles effectuées en 1986-87 (Plourde, 1988). Ce site était à une vingtaine de mètres plus au sud. En 1990, seulement trois ans après les dernières fouilles archéologiques, plusieurs tranchées creusées en bordure de la terrasse Mitis avaient déjà été érodées. On peut donc estimer le recul à environ un mètre par an dans ce



17



18



19



20

FIGURE 17. Vue générale de la terrasse Mitis et de la falaise Micmac en direction de la pointe au Bouleau ; à cet endroit, la falaise morte disparaît et fait place à une falaise vive taillée dans la terrasse argileuse de 20 m (24-6-89).

*A general view of the Mitis terrace and Micmac cliff toward Pointe au Bouleau, showing convergence of the former cliff with the present active cliff cut into the clayey 20-m terrace (89-6-24).*

FIGURE 18. Vue partielle du grand glissement de terrain d'âge mi-holocène ayant affecté les terrasses de 20 et 30 m, à la pointe au Bouleau ; une partie du plancher incliné vers la droite est visible ; la section adjacente, entaillée elle aussi en falaise, correspond aux matériaux demeurés dans l'amphithéâtre du glissement (13-6-92).

*A view showing a portion of the middle Holocene landslide which destroyed the 20 and 30 m terraces at Pointe au Bouleau; a portion*

*of the slide floor sloping to the right is visible; the small cliff of the adjacent area is cut into the landslide debris remained on the slide floor (92-6-13).*

FIGURE 19. Vue de la pêche à fascines abandonnée en 1966 ; vue prise du rebord externe de la terrasse Mitis, secteur central (25-6-91).

*A photo showing the fishing fence abandoned in 1966, central area of the Mitis terrace; photo taken from the front of terrace (91-6-25).*

FIGURE 20. Partie supérieure de l'estran sableux couverte d'anthophytes (*Vaucheria* sp.) (4-8-70).

*The upper area of the sandy intertidal zone covered by an algal mat (*Vaucheria* sp.) (70-8-4).*

secteur depuis une trentaine d'années. Ce taux est comparable à celui du delta de la Moisie (Lessard et Dubois, 1984 ; Dubois et Lessard, 1986).

Dans le secteur central, les photographies aériennes datant de 1964 montrent une pêche à fascines aboutissant au pied du cordon littoral (haut de plage), au front de la terrasse Mitis. Cette pêche à fascines a été abandonnée en 1966, mais la base des pieux est demeurée enfouie dans l'argile de sorte que l'emplacement de l'ancienne pêche est encore visible (fig. 19). En 1987, la distance mesurée sur le terrain entre la pêche et la base du cordon littoral était de 90 m et de 93,5 m en 1991. Cette distance représente un recul fort important pour ce secteur, soit un recul au taux annuel d'environ 4,5 m entre 1966 et 1987 et d'environ 90 cm de 1988 à 1991. Rappelons qu'il s'agit du secteur le plus large de la terrasse Mitis et que le front de la terrasse est caractérisé par une petite falaise d'environ 170 cm de hauteur seulement, ce qui explique le recul rapide de la terrasse à cet endroit.

En raison de la qualité et de l'échelle différente des photographies aériennes disponibles pour le secteur de la pointe aux Alouettes, il n'a pas été possible de cartographier avec précision le recul de la terrasse Mitis entre 1956, série la plus ancienne (A17052-35-36) à une échelle approximative de 1/36 000, et la série la plus récente datant de 1981 (Q81865-138-140) à l'échelle de 1/10 000. Toutefois, il est possible de constater que le recul de la terrasse n'est pas aussi manifeste sur l'ensemble du tracé que celui mesuré à l'emplacement de l'ancienne pêche à fascines.

Quoi qu'il en soit, la terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes est bel et bien en voie d'érosion à un rythme moyen estimé entre 50 et 150 cm par année selon les secteurs. L'érosion est essentiellement attribuable à l'action des vagues de tempête, en particulier lors des marées de vives eaux ; ces dernières grugent le pied de la petite falaise et évacuent les débris prélevés dans la terrasse Mitis. Dans le secteur SO cependant, le pied de la falaise est atteint à toutes les marées hautes et subit une érosion constante. Les vagues, qui minent le pied de la falaise, déclenchent alors de petits affaissements dont les débris sont ensuite évacués par les vagues et les courants.

En 1970, la partie supérieure de la zone intertidale était couverte par un tapis d'anthophytes (*Vaucheria* sp., fig. 20) (communication personnelle d'André Cardinal, Département de biologie, Université Laval). Ce tapis n'a jamais été observé entre 1986 et 1993, ce qui indique un changement dans les conditions locales, notamment une prédominance de l'érosion.

Dans le contexte général d'une côte en voie d'émersion, l'érosion qui entaille l'ensemble de la terrasse de 20-30 m entre les pointes du Diamicton et aux Alouettes, est difficile à comprendre. D'après Emery et Aubrey (1991), qui se fondent sur les données marégraphiques pour la période de 1968-1980, la région de Tadoussac serait en émersion au taux moyen annuel de 5,7 mm. Les mêmes auteurs indiquent un taux d'émersion de 8 mm par an pour Rivière-du-Loup, en face, pour la période de 1970-1980. Rappelons qu'à Rivière-du-Loup, le recul du schorre supérieur mesuré entre 1984 et 1986 était supérieur à 3 m par année (Dionne, 1986). Bien

que Emery et Aubrey (1991, p. 203) accordent un degré de confiance relativement satisfaisant (0,72 et 0,80 respectivement) à leurs calculs, on peut s'interroger sur la valeur réelle de l'émersion des terres aux deux endroits cités.

Si, malgré un taux d'émersion relativement élevé et la présence d'une vaste plate-forme intertidale, la ligne de rivage recule quand même à un rythme facilement observable, on peut craindre qu'en cas de stabilité ou d'une remontée du niveau marin relatif, l'érosion fasse disparaître rapidement le lambeau résiduel de la terrasse Mitis à la pointe aux Alouettes. Du même coup disparaîtront les éléments permettant de reconstituer une partie des événements survenus au cours de l'Holocène dans ce secteur de la rive nord du Saint-Laurent.

## CONCLUSION

La basse terrasse de 6 m d'altitude et la falaise morte associée, à la pointe aux Alouettes à l'extrémité orientale de la côte de Charlevoix, constituent une preuve de l'existence de la ligne de rivage Micmac dans la région de Tadoussac. Dans ce secteur, elle est entièrement taillée dans les dépôts argileux de la Mer de Goldthwait ; ce n'est pas toujours le cas sur la rive sud du Saint-Laurent où certains éléments du rivage Micmac sont façonnés dans le substrat rocheux, ce qui complique la datation des événements et des formes. À la pointe aux Alouettes, la falaise Micmac et la terrasse Mitis sont des formes édifiées au cours de la deuxième moitié de l'Holocène.

Bien que relativement récente, la terrasse Mitis constitue une forme polygénique. Dans un premier temps, l'érosion a entaillé la terrasse argileuse de 20 m. Il en est résulté une large plate-forme sise à peu près au niveau des hautes mers actuelles et une falaise, aujourd'hui relique, qui correspond à la falaise Micmac de Goldthwait. Cet événement est survenu entre 6 et 2 ka. Entre 2 et 1 ka, la plate-forme argileuse a été progressivement recouverte de dépôts meubles, d'abord des dépôts intertidaux (faciès de slikke et de schorre inférieur), puis de dépôts littoraux (faciès de plage). La terrasse Mitis a émergé, il y a un millier d'années environ. Le secteur sableux près de la pointe aux Alouettes a alors été occupé saisonnièrement par les Amérindiens. Les niveaux d'occupation ont depuis été recouverts par une trentaine de centimètres de colluvions argileuses de ruissellement. Sur l'ensemble de son parcours, le pied de la falaise morte est empâté par des colluvions issues du versant alors que des cônes de déjection formés de coulées boueuses ont été édifiés à la sortie des ravins incisant la falaise Micmac.

Depuis quelques décennies, l'érosion gruge ce lambeau de terrasse à un rythme facilement perceptible. Si la tendance actuelle se maintient, la terrasse Mitis disparaîtra en moins d'un siècle. La nouvelle ligne de rivage coïncidera alors avec le tracé de la falaise Micmac, qui redeviendra une falaise vive. Ainsi effacée, une partie de l'histoire géologique de ce secteur sera alors impossible à reconstituer. Cet exemple illustre ce qui est arrivé dans d'autres secteurs des rives du Saint-Laurent et aide à mieux comprendre l'évolution parfois capricieuse et compliquée des littoraux.



## REMERCIEMENTS

Cette contribution s'inscrit dans un projet de recherche sur l'évolution des rives du Saint-Laurent et le Quaternaire du Saguenay subventionné par le Conseil national de recherche du Canada (programme du CRSNG) et par la Commission géologique du Canada. Trois étudiants du Département de géographie de l'Université Laval (Stephen Poitras, Robert Bonenfant et Alain Fournier) ont participé à des degrés divers aux travaux de terrain, entre 1986 et 1992. Quelques visites sur le site avec des collègues (Guy Lortie, J.-S. Vincent, J.-M. Dubois et S. Occhiotti) ont permis des échanges fructueux. Alayn Larouche, du Laboratoire de paléogéographie et de palynologie (Université de Montréal), a identifié les troncs d'arbres et les débris organiques. Les figures au trait ont été réalisées par le Laboratoire de cartographie du Département de géographie, à l'Université Laval. Les nombreuses datations au  $^{14}\text{C}$  ont été réalisées par divers laboratoires dont celui du Centre d'études nordiques. Les remarques et suggestions faites par la rédaction et les lecteurs critiques (J.-M. Dubois, G. Drapeau et Bernard Héту) ont permis d'améliorer la qualité du manuscrit original. Nous remercions sincèrement toutes ces personnes pour leur collaboration.

## RÉFÉRENCES

- Allard, M. et Séguin, J., 1992. Le niveau du Saint-Laurent de 2000 BP et l'occupation amérindienne préhistorique de la Place Royale, à Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 46 : 181-188.
- Archambault, M.F., 1987. L'Archaïque sur la haute Côte Nord du Saint-Laurent. *Recherches amérindiennes au Québec*, 17 : 101-113.
- Coleman, A.P., 1927. Glacial and interglacial periods in Eastern Canada. *Journal of Geology*, 35 : 385-403.
- Dawson, J.W., 1865. On the post-Pliocene deposits of Rivière-du-Loup and Tadoussac. *Canadian Naturalist*, N.S. 2 : 81-88.
- 1893. Canadian ice age. W.A. Dawson, Montréal, 301 p.
- Dionne, J.-C., 1963. Le problème de la terrasse et de la falaise Micmac. *Revue canadienne de Géographie*, 17 : 9-25.
- 1968. Morphologie et sédimentologie glaciales, littoral sud du Saint-Laurent. *Zeitschrift für Geomorphologie*, Suppl. Bd. 7 : 56-84.
- 1972. Carte morpho-sédimentologique, feuillet 22C-4 : Tadoussac. Direction des Terres, Environnement Canada, Québec ; cartes manuscrites du type Dossier public, échelle 1/50 000.
- 1984. Aperçu morpho-sédimentologique de la baie de Mitis. 52<sup>e</sup> Congrès annuel de l'ACFAS (Québec), Colloque sur l'érosion et la sédimentation côtière au Québec, *Annales de l'ACFAS*, 51 : 150 (manuscrit, 9 p.).
- 1986. Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 40 : 307-323.
- 1988a. Holocene relative sea-level fluctuations in the St. Lawrence estuary, Québec, Canada. *Quaternary Research*, 29 : 233-244.
- 1988b. Le Quaternaire de la basse terrasse à Petite-Rivière-Saint-François, moyen estuaire du Saint-Laurent. 6<sup>e</sup> Colloque quadriennal de l'AQQUA (Rimouski), *Résumés des communications*, p. 34-36.
- 1989. Observations sur le Quaternaire de la terrasse Mitis à Baie-Sainte-Catherine, embouchure du Saguenay. Association géologique du Canada, Réunion annuelle (Montréal), *Programme et Résumés*, 14 : A111 (texte manuscrit, 9 p.).
- 1991. Mise en évidence d'un mouvement tectonique récent à Petite-Rivière (Charlevoix). Réunion annuelle de l'AQQUA (Montréal), *Bulletin de l'AQQUA*, 17(1) : 19.
- 1992. État des connaissances sur la terrasse Mitis : ligne de rivage Micmac de Goldthwait. 7<sup>e</sup> Congrès quadriennal de l'AQQUA (Rouyn-Noranda), *Bulletin de l'AQQUA*, 18(2) : 32-33.
- 1993a. Long-term rates of vertical accretion and modern erosion of tidal marshes of a so-called emerging shoreline, St. Lawrence estuary. Québec. Symposium on Sediment Dynamics, Deposition and Erosion in Temperate Salt Marshes, International Geographical Union, Commission on Coastal Systems (Cocodrie, Louisiane), Abstracts, p. 8 (manuscrit, 31 p.).
- 1993b. The twenty-foot terrace and sea cliff of the Lower Saint Lawrence. Geological Society of America, Annual meeting (Boston), Abstracts with Programs, 25 (6) : A124.
- Dionne, J.-C. et Coll, D., 1995. Le niveau marin relatif dans la région de Matane (Québec), de la déglaciation à nos jours. *Géographie physique et Quaternaire*, 49 : 363-380.
- Dionne, J.-C. et Occhiotti, S., 1996. Aperçu du Quaternaire à l'embouchure du Saguenay. *Géographie physique et Quaternaire*, 50 : 5-34.
- Emery, K. O. et Aubrey, D. G., 1991. Sea levels, land levels and tide gauges. Springer-Verlag, New York, 237 p.
- Dubois, J.-M. et Lessard, G.-L., 1986. Erosion rates and causes, northern Gulf of St. Lawrence, Quebec, Canada. *Thalassas*, 4 : 63-70.
- Faessler, C., 1930. Exploration géologique de la Côte Nord, de Tadoussac à Escoumins. Rapport annuel du Service des mines de Québec pour l'année 1929, Partie D, p. 98-106.
- 1948. L'extension maximum de la Mer de Champlain au nord du Saint-Laurent, de Trois-Rivières à Moisie. Société Provencher d'histoire naturelle, Rapport annuel 1947, p. 16-28.
- Goldthwait, J.W., 1911. The twenty-foot terrace and sea cliff of the Lower Saint Lawrence. *American Journal of Science*, 32 : 291-317.
- Lajoie, G., 1981. Zones exposées aux mouvements de terrain. région de Charlevoix. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Rapport DPV-812, 35 p.
- Lamontagne, M., 1987. Seismic activity and structural features in the Charlevoix region, Québec. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 24 : 118-129.
- 1991. Les tremblements de terre au Québec, p. 265-289. In M.A. Bouchard, J. Bérard et C.E. Delisle (édit.), *Les mines, le développement durable et l'environnement*. Collection Environnement et Géologie, Montréal, vol. 12.
- Lessard, G.-L. et Dubois, J.-M., 1984. Évolution littorale multitemporelle d'une côte récemment déglacée au nord du golfe du Saint-Laurent. *Revue de géomorphologie dynamique*, 33 : 81-96.
- Lévesque, R., 1962. Rapport préliminaire sur les activités de la Société d'archéologie de Sherbrooke. *Revue de l'Université de Sherbrooke*, p. 117-178.
- Lougee, R.J. et Lougee, C.R., 1976. Late-Glacial chronology. Vantage Press, New York, 553 p.
- Miller, M.L., 1973. Région de Saint-Siméon-Tadoussac. Ministère des Richesses naturelles du Québec, Rapport géologique 159, 94 p.
- Newman, W.S. et Grant, D.G., 1987. Tracking the migrating geoidal bulge from the USA Atlantic coastal plain to the Gulf of St. Lawrence, Canada over the last 14,000 years. XIth INQUA Congress (Ottawa), Programme with Abstracts, p. 232.
- Plourde, M., 1988. Fouilles archéologiques au site Ouellet (DaEk-6), Baie-Sainte-Catherine, comté de Charlevoix, saisons 1986 et 1987. Ministère des Affaires culturelles du Québec, Rapport synthèse, 74 p.
- 1989. Des Iroquoiens à la Pointe-au-Loquettes au XIII<sup>e</sup> siècle. *Saguenayensia*, 31 (2) : 11-18.
- Québec, 1994. Noms et lieux du Québec (dictionnaire illustré). Commission de Toponymie du Québec, Les publications du Québec, 925 p.
- Rondot, J., 1979. Reconnaissances géologiques dans Charlevoix-Saguenay. Ministère des Richesses naturelles du Québec, Rapport DPV-682, 44 p.