

# Rimouski vue du ciel

Une sélection de photos aériennes verticales commentées

**Bernard Hétu, géomorphologue**  
**Module de géographie**  
**Université du Québec à Rimouski**



À travers une sélection de photographies aériennes verticales commentées, nous illustrerons les principaux éléments du cadre géomorphologique de la ville de Rimouski<sup>1</sup>. La région rimouskoise est très riche à cet égard, tout particulièrement en vestiges de paléorivages, situés parfois à des kilomètres du rivage actuel, et dont l'étude a permis de reconstituer l'évolution du niveau marin relatif depuis la déglaciation il y a 13 000 ans environ.

## La photo aérienne verticale

La *photo aérienne verticale* constitue un document fondamental pour la plupart des disciplines qui s'intéressent à la distribution spatiale des phénomènes naturels. L'identification et la cartographie des dépôts meubles, la mise à jour des inventaires forestiers, les relevés géologiques et la cartographie des zones à risque (inondations, avalanches, glissements de terrain, etc.) ne sont que quelques-uns des champs d'application de la *photo-interprétation*.

Si les photographies aériennes verticales sont si prisées, tant par les géographes-géomorphologues, les géologues, les aménagistes et les ingénieurs forestiers, c'est qu'elles présentent de nombreux avantages :

1. À l'inverse des photos obliques, l'échelle reste à peu près constante sur l'ensemble du document, ce qui permet d'y effectuer des mesures précises (superficie, orientation, densité, etc.).
2. Comme il n'y a pas de perspective, elles présentent peu de distorsion par rapport à la photo oblique.
3. Les photos aériennes montrent la

réalité dans sa globalité. En ce sens, elles sont plus complètes que les cartes qui ne présentent, elles, qu'une sélection préétablie de phénomènes. Sur une carte routière par exemple, on ne trouve que les principales routes. Les photos aériennes révèlent toutes les ramifications des voies de circulation allant de l'autoroute aux chemins d'exploitation forestière.

4. On peut s'en servir comme fond cartographique et y calquer directement les phénomènes que l'on veut cartographier.
5. Chaque région du Canada a été photographiée à quelques reprises depuis une quarantaine d'années, et ce à plusieurs échelles, ce qui représente des millions de documents. C'est dire l'importance que leur accordent les différents paliers de gouvernement, à qui reviennent la planification des missions photographiques et l'archivage des documents. Comme toutes les régions du Québec, le Bas-Saint-Laurent est bien pourvu en photos aériennes verticales. Rien qu'à l'échelle du 1/40 000, on en compte environ 650, tandis que la couverture au 1/15 840 en comprend environ 4 500. Ces deux échelles sont les plus courantes, mais il en existe également, par endroits, au 1/10 000, au 1/8 000 (ville de Rimouski) et même au 1/5 000 (parc du Bic). Tous ces documents sont disponibles pour consultation à la cartothèque de l'Université du Québec à Rimouski.
6. Enfin, les photos aériennes verticales permettent la restitution du relief en trois dimensions grâce à des lunettes dites stéréoscopiques, ce qui en fait l'outil privilégié du géomorphologue.

## La photo aérienne en géomorphologie

Dans le cadre des études géomorphologiques, les photos aériennes sont mises à contribution à toutes les étapes de la recherche. Dans une première approche du paysage, elles serviront d'abord à réaliser un premier inventaire des formes du relief et à établir les stratégies de terrain. Toutes les échelles disponibles sont consultées car, comme nous le verrons, chacune d'elles livre un aspect spécifique du paysage, souvent invisible sur les autres<sup>2</sup>. Cette première approche débouche sur la confection d'un croquis géomorphologique préliminaire qui, après vérifications sur le terrain, deviendra une carte géomorphologique de référence. Sur la carte géomorphologique finale, toutes les formes de terrain seront interprétées génétiquement et, si possible, datées, grâce notamment à la méthode du carbone 14 pour les plus récentes (moins de 40 000 ans, limite de fiabilité des datations au radio-carbone). Le principal intérêt des cartes géomorphologiques, c'est qu'elles montrent comment s'organisent les différentes formes de terrain les unes par rapport aux autres. Les paysages se signalent en effet par une grande logique interne dans la distribution des formes du relief qui les constituent.

## Les glaciers et la mer de Goldthwait

Il y a 18 000 ans, la région de Rimouski, comme la majeure partie du Canada d'ailleurs, était recouverte par un immense glacier semblable à la calotte glaciaire du continent Antarctique, dont l'épaisseur dépasse les 4 km localement. Il y a 16 000 ans environ, le climat mondial se réchauffant, cette calotte glaciaire a

commencé à se morceler. Dans la région de Rimouski, la déglaciation s'est d'abord manifestée le long du littoral, dégagé il y a 13500 à 14000 ans. Aussitôt libérées de leur épaisse chape de glace, les terres, qui s'étaient enfoncées sous le poids du glacier, ont été envahies par les eaux de la mer de Goldthwait jusqu'à une altitude de 140 mètres. Il y

a 12 000 ans environ, d'après des datations au carbone 14 réalisées sur des coquilles marines fossiles, la vallée de la Neigette était encore un bras de mer sillonné par des icebergs tombés des glaciers qui occupaient alors le plateau de Sainte-Blandine. Toutefois, avec le temps, les eaux marines ont graduellement été refoulées jusqu'à

leur niveau actuel parallèlement au lent soulèvement du continent qui peu à peu, depuis la fonte des glaces, reprenait son altitude préglaciaire. Cette mer a laissé de nombreuses traces dans la région, qui sont encore très nettes sur les photos aériennes à grande échelle<sup>3</sup>.

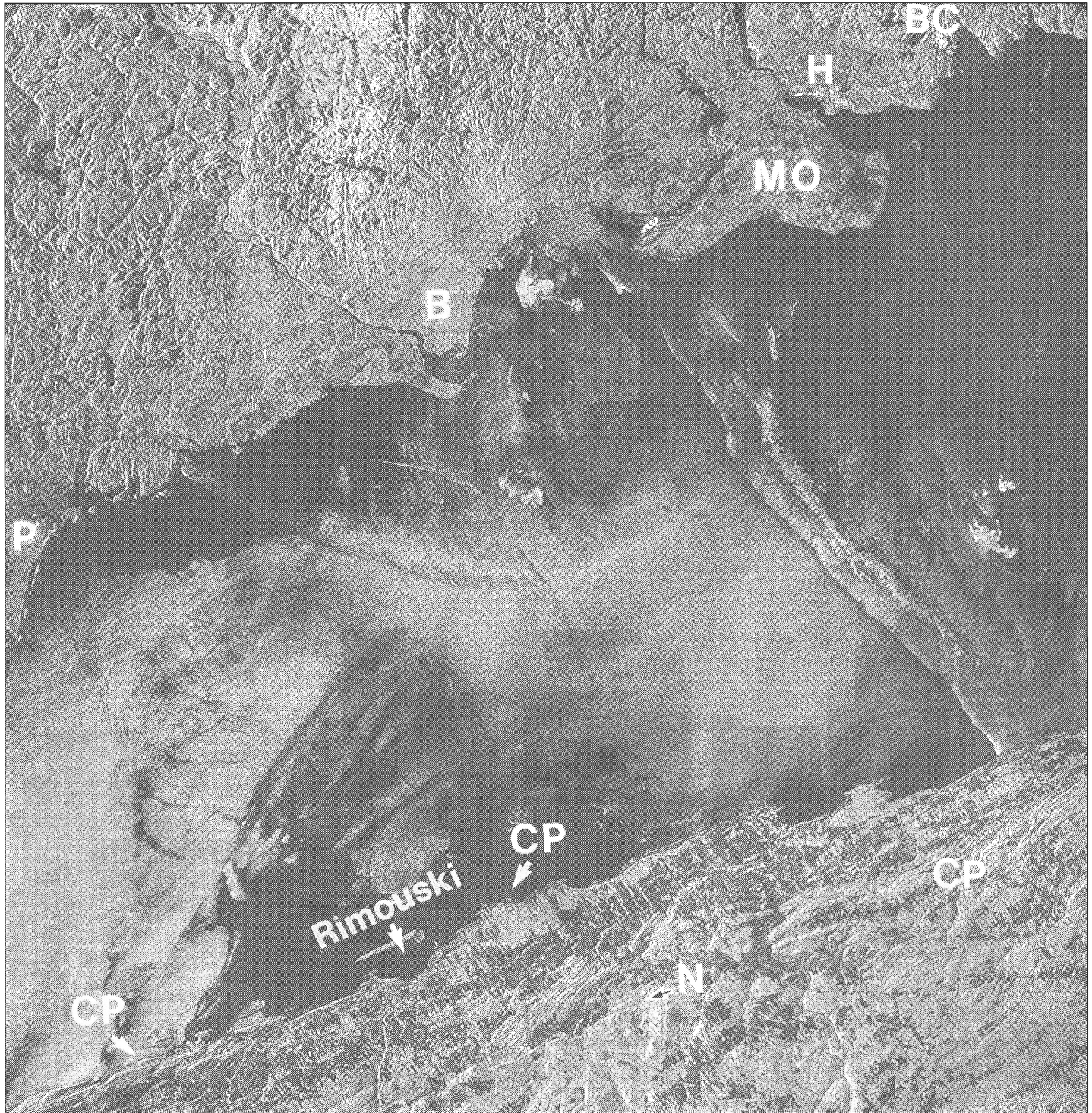


Photo 1 : Rimouski et sa région

.....

## Sélection de photos commentées

### Photo 1: Rimouski et sa région

Cette photo au 1/500 000 du Centre canadien de télédétection a été réalisée le 11 septembre 1991 grâce à un capteur d'ondes radar équipant un satellite en orbite autour de la Terre. Sur cette photo à très petite échelle, un centimètre équivaut à 5 kilomètres. On y distingue : 1) dans la partie inférieure, une portion de la rive sud entre Saint-Fabien et Saint-Ulric; 2) au centre, l'estuaire du Saint-Laurent, qui fait 45 à 55 kilomètres de largeur; 3) en haut, le littoral très découpé de la Côte-Nord entre Rivière-Portneuf et Franquelin. Cette portion du Bouclier canadien, constitué de roches cristallines âgées d'un milliard d'années, est sillonnée de nombreuses lignes droites s'entrecoupant qui correspondent à des vallées exploitant des failles. En bordure du littoral, le bâti géologique faillé disparaît sous les sédiments beaucoup plus récents (10 000 ans au maximum dans cette région) de la mer de Goldthwait (zone d'aspect plus lisse). Les principales protubérances du littoral nord-côtier correspondent à trois deltas, celui de la rivière Portneuf à gauche (P), celui de la rivière Betsiamites au centre (B), et, enfin, à droite, le delta double des rivières Manicouagan et aux Outardes (MO). Les villes de Hauterive (H) et de Baie-Comeau (BC) sont bien visibles dans le haut de la photo à droite sous la forme de petites taches blanches.

La rive sud, beaucoup plus jeune, est très différente d'un point de vue géologique et géomorphologique. Son substrat rocheux est constitué de roches sédimentaires déposées à l'origine sous forme de sédiments meubles, il y a 450 à 500 millions d'années, dans une mer nommée Iapetus, à une époque où l'Amérique et l'Europe était beaucoup plus proches que présentement. Il y a 450 millions d'années environ, ces roches sédimentaires ont été plissées en chaîne

de montagnes — que plusieurs géologues comparent aux Andes actuelles — lorsque l'Europe, l'Afrique et l'Amérique sont entrés en collision. Mais cette chaîne de montagnes a été depuis complètement rasée par l'érosion. Le relief actuel est le résultat de cette longue période d'érosion qui dure sans interruption depuis 350 millions d'années au moins. L'érosion (par les cours d'eau, les glaciers, etc.), qui travaille inégalement suivant la dureté des roches, a creusé les bandes de roches friables (surtout des schistes) tout en respectant les bandes de roches dures (grès, quartzite, conglomérat, certains calcaires), lesquelles sous-tendent ces reliefs en crêtes étroites, plus ou moins parallèles, si caractéristiques du paysage bas-laurentien. Ces bandes de roches dures, qui sont orientées SO-NE, sont perpendiculaires à la direction des poussées responsables des grands plissements de terrain qui les ont redressées à la verticale. En effet, ces poussées, liées à la collision continentale, sont venues pour l'essentiel du sud-est. Ainsi, la région bas-laurentienne garde dans l'architecture des paysages que nous avons actuellement sous les yeux l'empreinte de cette grande collision continentale qui s'est produite dans la première moitié de l'Ère primaire. Les crêtes parallèles (CP) sont particulièrement évidentes le long du littoral où elles encadrent les baies (baie Hâtée, rade de Rimouski, baie de la Pointe au Père). Quelques-unes forment des îles allongées telles l'île Saint-Barnabé et l'islet Canuel. Dans une bande de 5 à 10 km de largeur le long du littoral, ce relief de crêtes rocheuses a été partiellement recouvert par les argiles d'eau profonde et les sables et graviers littoraux de la mer de Goldthwait, qui fournissent l'essentiel des terres agricoles potables de la région. On les distingue clairement sur la photo satellite (bande plus foncée en bordure du littoral). La faille Neigette est très nette également (N), ainsi que les installations portuaires de Rimouski-

Est (sous l'extrémité nord-est de l'île Saint-Barnabé) et de Pointe-au-Père (2 baies plus loin). Les zones forestières apparaissent en gris clair. Les sols y sont minces et le relief plus accidenté. Les petites taches noires au sud de la faille sont des lacs de surcreusement glaciaire, absents dans la zone submergée par la mer de Goldthwait.

### Photos 2A, 2B et 2C : Crêtes rocheuses et terrasses marines du territoire urbain rimouskois

Photo 2A — Sur cette photo aérienne au 1/40 000 (un centimètre sur la photo = 400 mètres au sol) prise le 7 juin 1979 par le Service de la cartographie du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (Q79807-114), on distingue quelques-unes des crêtes de roches dures dont il a été question à la photo 1 (A, B et C). Les autres phénomènes concernent principalement les étapes de la régression marine après la fonte des glaciers. La lettre D indique un delta construit par la rivière Rimouski il y a 11 500 ans environ et porté depuis à 95 mètres d'altitude à la suite du soulèvement du continent. À l'est de la rivière Rimouski, les chiffres romains I à IV désignent les quatre terrasses marines qui découpent le territoire urbain rimouskois en marches d'escalier. Ces terrasses sont séparées les unes des autres par d'anciennes falaises marines (E, F et G) qui soulignent les tracés successifs occupés par la ligne de rivage durant le retrait de la mer. Chacune des terrasses correspond à une ancienne plaine littorale (appelée estran) semblable à celle qui s'étale entre le rivage actuel et l'île Saint-Barnabé à marée basse. Grâce à des datations au radiocarbone effectuées sur des coquillages marins fossiles, on a pu dater chacune des principales lignes de rivages du territoire rimouskois : environ 10 000 ans pour le littoral E (altitude : 55-60 m), de 8 500 à 9 000 ans pour le littoral F (altitude : 25-30 m) et, enfin, environ 3 000 ans pour le littoral G (altitude : 5

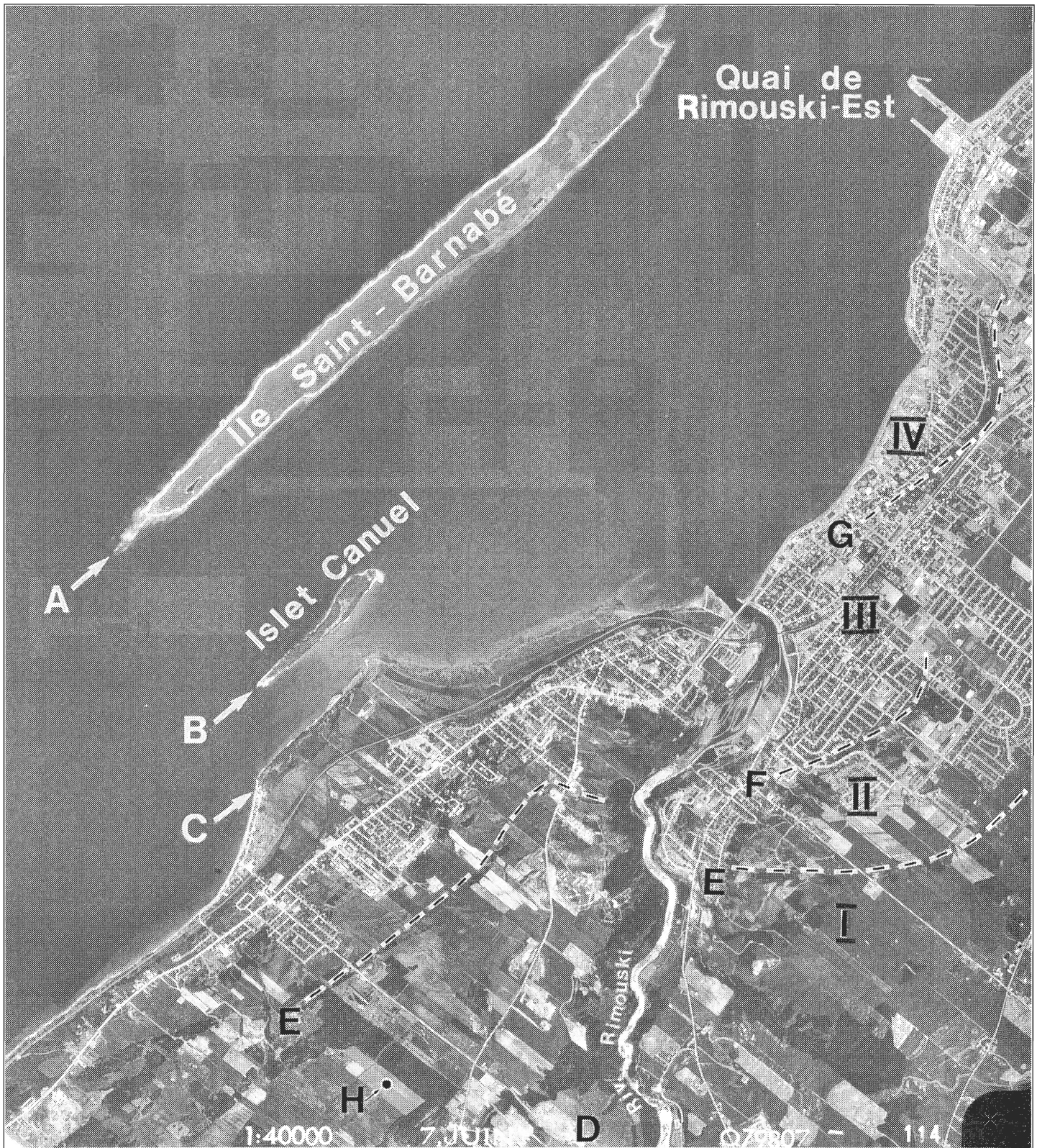


Photo 2A

m). Ces trois lignes de rivages, qui sont les mieux développées à l'échelle régionale, correspondent à des périodes de relative stabilité du niveau marin durant sa régression. Le littoral

actuel, façonné au cours du dernier millénaire, est très récent d'un point de vue géologique. Le point H localise les traces de pergélisol dont il sera question à la photo 6A.

Photo 2B — Cette photo de la ville de Rimouski prise en 1927 montre : a) à l'arrière plan, quatre des principales crêtes rocheuses du territoire rimouskois dont deux



Photo 2B

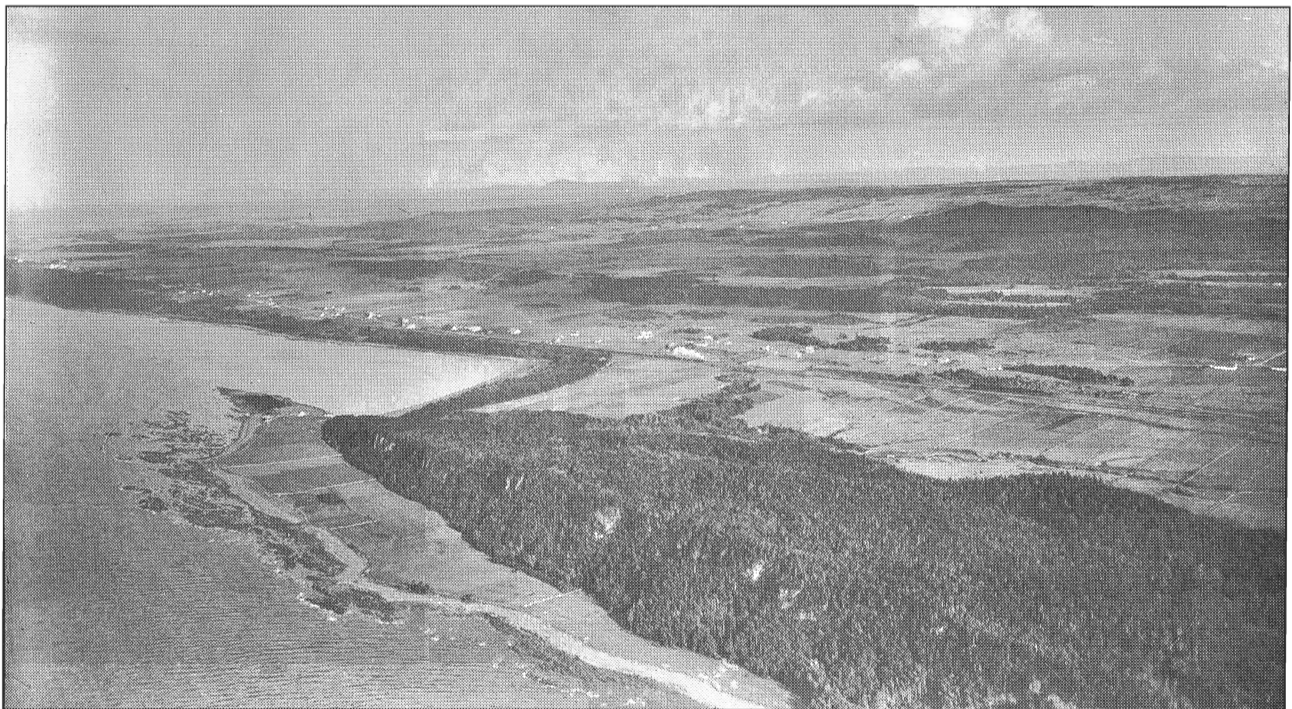


Photo 2C

constituent des îles à marée haute; b) le littoral avant les travaux de remblayage des années 1960. La rive était alors située à 20 ou 30 mètres seulement de la rue Saint-Germain. Source : ANQ : fonds de la Compagnie aérienne franco-canadienne, photo N. O. 1-3, 1927.

Photo 2C — Autre vue des crêtes rocheuses à la hauteur de la baie Hâtée. Vue vers le sud-est. Ces crêtes, qui tantôt encadrent des baies, tantôt servent de point d'ancrage à des flèches de sable (parc du Bic), forment l'ossature du relief bas-laurentien.

Source : ANQ : fonds de la Compagnie aérienne franco-canadienne, photo R67-12, 1927.

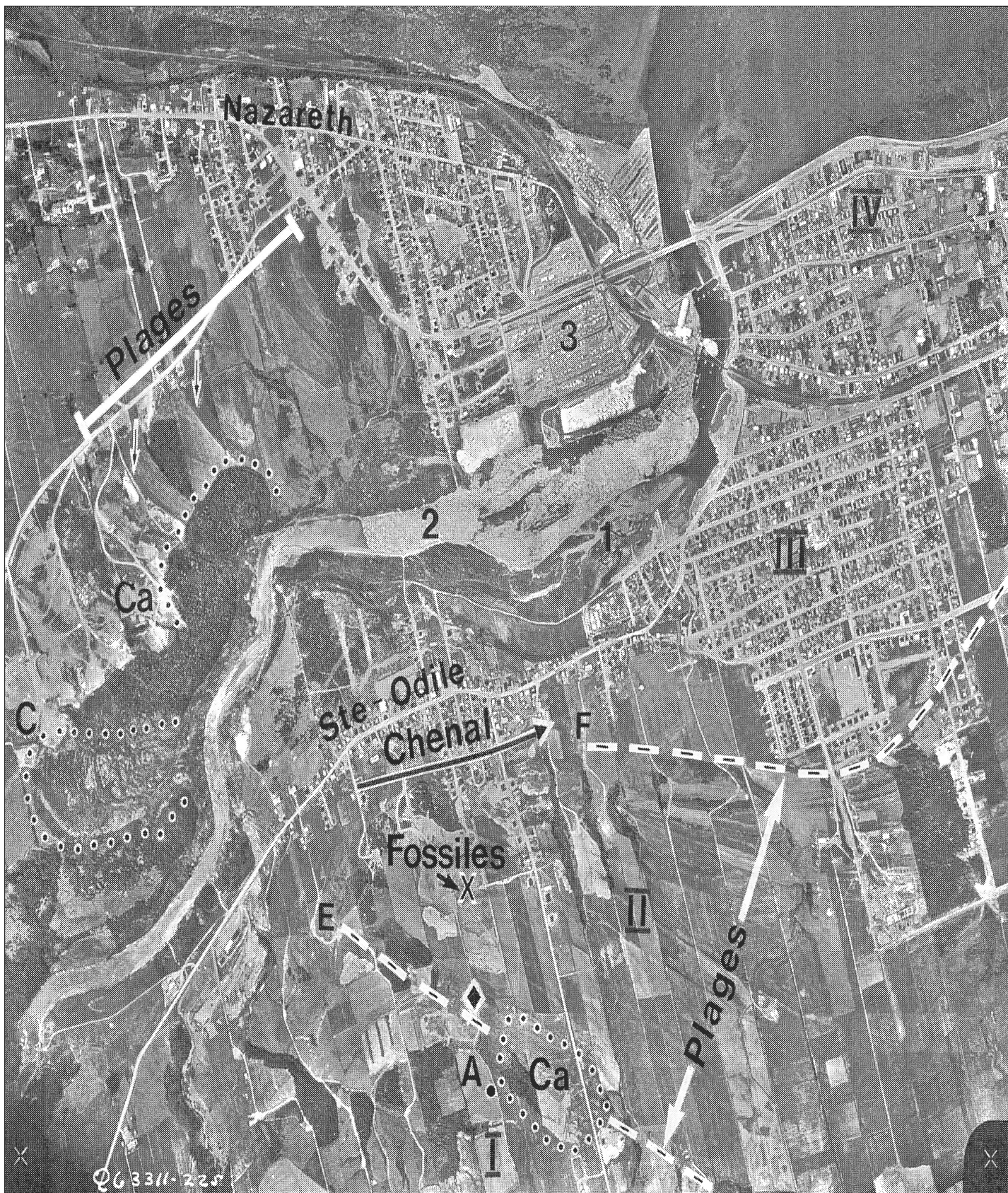


Photo 3 : Les plages soulevées de Sainte-Odile et de Nazareth

**Photo 3 : Les plages soulevées de Sainte-Odile et de Nazareth**

Sur cette photo au 1/15 840 prise à l'été 1963 (un cm sur la photo = 158,4

mètres au sol), on reconnaît les terrasses marines I à IV et les anciennes



Photo 4 : Les basses terres du secteur est (Le Carrefour)

falaises marines E et F de la photo précédente. La terrasse II montre, en surface, une belle série de plages soulevées qui permettent de suivre l'évolution du trait de côte pendant le retrait de la mer. Des coquillages fossiles collectés dans l'une de ces plages (site marqué d'un X), puis datés grâce à la méthode du carbone 14, ont fourni un âge de 9 300 ans. Deux autres échantillons de coquillages récoltés au

pied de la falaise E (losange) ont donné des âges carbone 14 de 9 800 et 10 000 ans. Une autre série de plages non datées est visible à l'ouest de la rivière. Les deux plus nettes sont indiquées par de petites flèches. À noter la présence d'un ancien chenal de la rivière Rimouski (grosse flèche) entre le pied de la falaise F et la route qui traverse le village de Sainte-Odile installé sur une petite colline rocheuse.

Ce chenal, situé à 25 mètres d'altitude et contemporain de la falaise F, a été abandonné lorsque le cours principal de la Rimouski s'est encaissé sur son tracé actuel à l'ouest du village. Depuis la déglaciation, la rivière Rimouski n'a cessé de s'encaisser dans les sédiments marins qui comblaient la partie aval de sa vallée pour rejoindre le niveau marin en régression. Cette photo qui remonte à 1963 montre le delta moderne de la

rivière Rimouski (1) tel qu'il apparaissait avant l'aménagement du parc Beauséjour. En 2, la rivière est occupée sur toute sa largeur, et ce jusqu'au pont du chemin de fer, par un train de bois flotté destiné à la scierie de la compagnie Price dont on aperçoit la cours à bois en 3. Enfin, on remarquera en C la cicatrice laissée par la coulée d'argile des 3 et 6 août 1951. Ayant mobilisé un volume d'argile liquéfiée estimé à plus de 750 000 m<sup>3</sup> cette coulée avait barré la rivière Rimouski sur toute sa largeur, provoquant des inondations temporaires en amont. D'autres coulées, plus anciennes, apparaissent au nord et à l'est (Ca). Tous ces phénomènes, inutile de le préciser, sont beaucoup plus clairs lorsque l'on peut les observer en trois dimensions au moyen d'une lunette stéréoscopique. La lettre A au bas de la photo indique la localisation du site archéologique paléoindien fouillé en 1991-1992. Les vestiges de ce campement qui fut occupé à plusieurs reprises il y a environ 8 000 ans par un groupe de chasseurs-cueilleurs appartenant à la culture Plano constitue le plus vieux site archéologique découvert à ce jour au Québec<sup>4</sup>. Source : Photo-cartothèque provinciale, Québec, photo Q63311-225.

**Photo 4 : Les basses terrasses du secteur est (Le Carrefour)**

Photo au 1/8 000 (1 cm sur la photo = 80 m au sol) réalisée le 24 mai 1988. À cette échelle on repère facilement les voies ferrées, les rues bordées de trottoirs, les maisons unifamiliales et leurs cheminées, les automobiles, les places de stationnement autour des édifices publics et commerciaux (par exemple Le Carrefour) et même l'ombre fine projetée par les poteaux électriques et les lampadaires, dont l'orientation vers l'est indique que cette photo a probablement été prise vers 15 h. On remarquera également les réservoirs d'essence dans le coin supérieur droit (taches blanches) de la photo. Les

aspects géomorphologiques qui retiennent notre attention ici sont : a) les terrasses marines III et IV situées respectivement vers 20-25 mètres et 5-6 mètres d'altitude; b) la falaise morte G qui dessine le contour de la baie contemporaine de la terrasse IV, repris dans le tracé de la rue Saint-Pierre qui en longe le pied. À cet égard, le tracé de la rue Saint-Germain à l'ouest de l'église de Sainte-Agnès, arqué lui aussi, est un témoin précieux : il souligne le contour de la baie de Rimouski avant la réalisation des travaux de remblayage effectués au début des années soixante. Le boulevard Jessops marque la limite nord-ouest des espaces gagnés aux dépens des marais littoraux. Le point noir coin Jessops/Saint-Germain indique l'emplacement d'un site fossilifère au sein de la terrasse IV, mis à jour en décembre 1995 lors de la construction d'une nouvelle station-service. Les coquilles appartenant à des espèces littorales sont en cours de datation. Source : Photo-cartothèque provinciale, Québec, photo Q82300-86.

**Photo 5 : Les divagations de la rivière Rimouski**

On a vu sur la photo 3 la trace d'un ancien chenal de la Rimouski qui longe le pied de la falaise F à Sainte-Odile. D'autres observations effectuées plus au sud indiquent que la rivière a connu une histoire à la fois longue et complexe. Il y a 10 500 ans environ, la rivière Rimouski dessinait un large méandre (MP) dont les alluvions — exposées dans les fossés de drainage qui entourent le poste de transformateurs d'Hydro-Québec (HQ) — contiennent des grains de pollen fossiles qui renvoient à un paysage de toundra. Ce méandre, situé une cinquantaine de mètres au-dessus du lit actuel de la Rimouski, est bordé à l'est par un beau talus d'érosion arqué produit par sapement latéral lors des crues. Ce méandre a été abandonné quand la rivière s'est encaissée dans ses propres sédiments quelques dizaines de mètres à l'ouest parallè-

lement au retrait progressif de la mer. Elle a alors rejoint le roc (R) pour la première fois dans ce secteur depuis la déglaciation. Son cours, relativement calme jusque-là, sera désormais coupé de rapides. Ces premiers rapides (R) étaient situés vers 70 m d'altitude, soit une quarantaine de mètres au-dessus du lit actuel. — Il y a 13 500 ans environ, lorsque la mer de Goldthwait atteignait son niveau maximal vers 140 mètres d'altitude, la vallée de la Rimouski en aval du quartier Beauséjour (Place Jalna) a été complètement comblée par des sédiments marins et deltaïques dont il subsiste de vastes lambeaux à l'est et à l'ouest de la rivière. Les restes morcelés de la surface deltaïque initiale, visibles à l'ouest de la rivière (D), correspondent au sommet de ce remblayage. Lorsque la mer s'est retirée, il a fallu que la paléo-Rimouski se creuse une nouvelle vallée. Après quelques hésitations — comme en témoigne entre autres le méandre perché du poste d'Hydro-Québec — elle a retrouvé son ancienne vallée préglaciaire, sauf peut-être au niveau de la gorge (GP) du deuxième pont (celui de l'autoroute 20) où elle s'est enfoncée dans le roc.



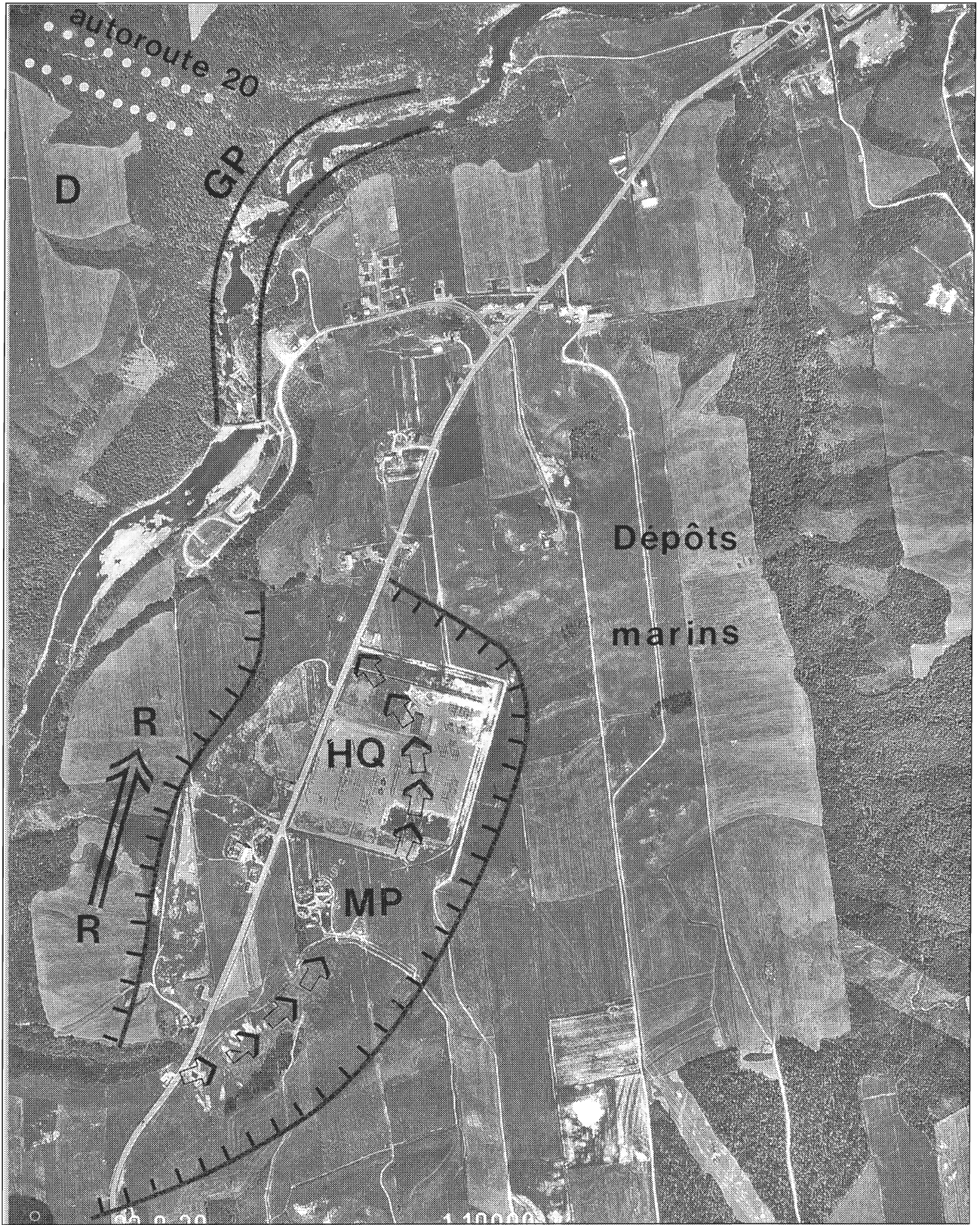


Photo 5 : Les divagations de la rivière Rimouski



Photo 6A : Traces de pergélisol

### Photos 6A et 6B : Traces de pergélisol

Photo 6A — Le climat que nous connaissons actuellement dans la région est relativement récent à l'échelle géologique. Entre 9 500 et plus de 11 000 ans avant l'époque actuelle, les secteurs émergés étaient occupés par une toundra semblable à celle rencontrée de nos jours dans l'Arctique canadien. Un réseau polygonal de fentes de gel fossiles découvert dans un champ à l'ouest du golf des Saules à Sacré-Coeur (photo 6A) indique que le sous-sol rimouskois était alors gelé en permanence (pergélisol), et ce même en été. Ce type de fissures, généralement occupées par de la glace, ne s'ouvrent actuellement que dans les régions arctiques très froides (photo

6B) où la température moyenne annuelle est inférieure à  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Observées à l'état fossile près de Rimouski, ces fissures supposent un abaissement de la température moyenne annuelle de l'ordre d'une dizaine de degrés centigrades par rapport à l'actuelle ( $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  à Mont-Joli). Ces conditions climatiques rigoureuses cadrent bien avec le paysage de toundra évoqué plus haut. Quand le climat s'est réchauffé, la glace des fissures a fondu et a été remplacée par de la terre. Ce sont les différences de drainage entre ce remplissage de terre et le matériel encaissant plus poreux qui les rendent visibles sur les photos aériennes. Source: Photo-cartothèque provinciale du Québec, photo Q76119-40. Échelle approximative : 1/5 000 (1 cm = 50 m).

Photo 6B — Cette photo, présentée ici à titre d'exemple, montre un réseau de fentes de gel actives dans les alluvions anciennes d'une rivière de l'Arctique canadien (TNO). Il y a 11 000 ans, la région rimouskoise ressemblait à ce paysage de toundra.



Photo 6B : Traces de pergélisol

3 La mer qui a inondé les basses terres de la zone littorale à la déglaciation a reçu le nom de J. W. Goldthwait, un des premiers géologues à s'être intéressé aux fluctuations post-glaciaires du niveau marin dans l'Est du Québec (vers 1910-1920). Pour plus d'informations concernant l'histoire glaciaire et marine de la région de Rimouski, on consultera les trois publications suivantes: 1) **L'Est du Québec : Études géographiques**, publication du module de géographie de l'UQAR parue en 1990, maintenant épuisée, mais disponible à la bibliothèque de l'UQAR; 2) «*Il y a 8 000 ans à Rimouski, ... Paléoécologie et archéologie d'un site de la culture plano*», **Paléo-Québec**, no 22 (1994), en vente dans toutes les bonnes librairies de Rimouski; 3) **Parcours historiques dans la région touristique du Bas-Saint-Laurent** publié par le Groupe de recherche interdisciplinaire sur le développement régional de l'Est du Québec de l'UQAR, sous la direction de Paul Larocque. Enfin, pour en savoir plus sur les glaciations en général et l'origine des changements climatiques qui les ont provoquées, on lira **Gros temps sur la Planète** de J.-C. Duplessy et P. Morel paru en 1990 aux Éditions Odile Jacob, coll. Points.

4 Un rapport publié récemment rassemble l'ensemble des informations disponibles sur le site archéologique lui-même et son contexte paléoenvironnemental. Ce rapport, intitulé «*Il y a 8 000 ans à Rimouski ... Paléoécologie et archéologie d'un site de la culture plano*», **PaléoQuébec**, no 22 (1994), est disponible dans les librairies rimouskoises.

## Notes

1 La géomorphologie, branche de la géographie physique, est la science qui s'intéresse à l'organisation et à l'origine du relief terrestre aussi bien à l'échelle planétaire, régionale que locale. Les processus d'érosion (glaciers, rivières, vagues et courants littoraux, vent, etc.) et les formes de terrain qui en résultent (vallées glaciaires, méandres mobiles, falaises et flèches littorales, dunes, etc.), qu'elles soient actives ou reliques, sont au centre de ses préoccupations. Les formes reliques

sont particulièrement intéressantes dans la mesure où elles constituent les archives du paysage.

2 Par exemple les anciennes plages de la mer de Goldthwait (photo 3) ne sont pas visibles sur les photos prises de satellite. Celles-ci par contre révèlent l'architecture d'ensemble du paysage, calquée sur les grandes structures géologiques (photo 1). En fait, s'agissant de l'échelle des documents, passer d'une photo au 1/500 000 à une photo au 1/15 000, c'est comme aller du général au particulier.