

Géomorphologie du Sud-Est de l'île de Cornwallis, Territoires du Nord-Ouest

Benoît Robitaille

Volume 4, numéro 8, 1960

Mélanges géographiques canadiens offerts à Raoul Blanchard

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/020224ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/020224ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (imprimé)

1708-8968 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cette note

Robitaille, B. (1960). Géomorphologie du Sud-Est de l'île de Cornwallis, Territoires du Nord-Ouest. *Cahiers de géographie du Québec*, 4(8), 359–365. <https://doi.org/10.7202/020224ar>

NOTES ET NOUVELLES

Géomorphologie du Sud-Est de l'île Cornwallis, Territoires du Nord-Ouest¹

L'île Cornwallis est située au cœur de l'archipel nord-canadien, immédiatement au Nord de la zone de détroits qui réunissent, à la hauteur du 74^e parallèle nord, la baie de Baffin et la mer de Beaufort. L'île Cornwallis fait donc partie de cette vaste zone de bas plateaux qui séparent les montagnes de la façade orientale de l'archipel de la plaine côtière occidentale. Les limites de la région de la thèse sont le détroit de Barrow, entre le cap Martyr et le cap Hotham, le détroit de Wellington, entre le cap Hotham et la pointe de la Séparation, et une ligne sud-ouest - nord-est joignant le cap Martyr à la pointe de la Séparation. Le poste de Resolute occupe le coin sud-ouest de cette région.

Les grands traits du relief

Le relief du Sud-Est cornwallisien se divise en trois compartiments distincts : un plateau, un réseau de vallées, une ceinture de plages soulevées.

Le *plateau* de Cornwallis s'étend sur de vastes espaces entre les niveaux de 600 (180 m.) et 800 (240 m.) pieds. Cette surface remarquablement horizontale est légèrement relevée près du détroit de Wellington (800 à 900 pieds d'altitude en moyenne ; 240 à 275 m.) et accidentée d'un bombement structural à quelques milles au Sud-Ouest de la baie Read, où la cote 1,350 pieds (410 m.) est atteinte. Les parties centrales de ce plateau sont à peu près complètement dépourvues de système de drainage organisé et sont recouvertes par un manteau de matériaux meubles, de faible épaisseur, constitué surtout par des limons et quelques rares galets et blocs. Les pointements rocheux y sont peu fréquents. Les formes de solifluxion, les champs de boue découpés en sols à figure géométrique y sont donc très répandus. Les bordures du plateau étant légèrement inclinées en direction des rivages, le drainage y est relativement lent et les champs de pierres fréquents, souvent suivant les alignements structuraux. La retombée de ces larges surfaces planes est brusque le long de la limite est de la région considérée, beaucoup plus douce sur la côte sud où une série de buttes-témoins se dressent au milieu des plages soulevées.

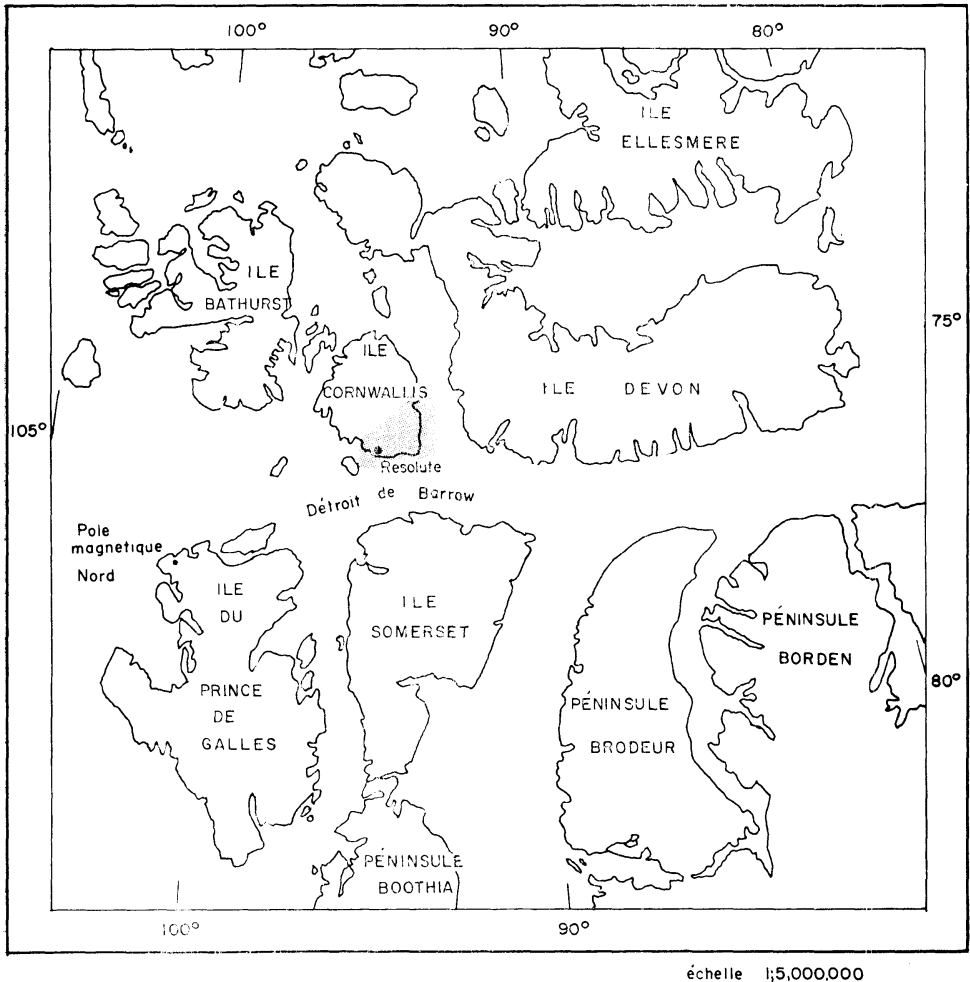
Au travers du plateau de Cornwallis sont inscrites plusieurs profondes *vallées*, courtes et rectilignes. Les unes sont larges avec un fond plat de remblaiement et des versants raides vers le haut, convexes vers le bas. D'autres vallées, du type cañon, sont étroites et ornées de terrasses rocheuses, en bien des cas. Enfin, les autres sont marquées par l'alternance de tronçons étroits et de tronçons larges à fond très plat.

La zone des *plages soulevées* étagées est continue en arrière des littoraux actuels, bien que plus large sur la côte sud que sur la côte est. Car ici, de grands abrupts dominent le rivage. Éboulis et éboulements caractérisent ce secteur. La configuration des rivages actuels est donc assez simple. Deux indentations de quelque importance le long de la côte sud : les baies de Resolute et de l'Assistance, deux rentrants également sur la côte est : l'*inlet* Barlow et la baie Read.

¹ Résumé de thèse principale de doctorat ès lettres (géographie) soutenue à l'Institut de géographie de l'université Laval, le 23 mai 1959.

Le contexte structural

Les roches du Sud-Est de l'île Cornwallis sont d'origine sédimentaire. On y trouve surtout des roches carbonatées du Primaire, mises en place entre l'Ordovicien et le Pennsylvanien supérieur, ces roches étant recouvertes, dans une très large mesure, par des formations superficielles quaternaires. La puissance totale des séries successives atteint 20,000 pieds (6,100 m.). Les roches qui



intéressent la majeure partie de la région à l'étude sont celles de la formation de Read Bay. Ce sont essentiellement des calcaires d'origine marine, en bancs épais, au grain variable, très diaclasés, souvent poreux, avec des intercalations de lamelles schisteuses et des alternances de schistes et de grès, en bancs minces, à grain fin et dur. Aucune roche du Secondaire ou du Tertiaire n'a été relevée

dans l'île Cornwallis, les roches mésozoïques les plus proches affleurant sur le côté nord de la péninsule de Grinnell, île Devon.

Rappelons ici que l'archipel nord-canadien, du point de vue de la tectonique, comprend trois ensembles principaux. Le premier est celui du socle précambrien qui occupe le Sud et le Sud-Est de l'archipel, ensemble très stable où les granites et les gneiss prédominent. Le deuxième ensemble est celui des bassins sédimentaires cratoniques : bassins de Foxe, de Victoria et de Wollaston, au Sud, et des bassins miogéosynclinaux de Melville et de Jones-Lancaster, à la hauteur des détroits du 74^e parallèle. Les roches schisto-calcaires de ces divers bassins ont été peu déformées et font la transition tectonique entre le socle et la « région » inuitienne, située plus au Nord, et à laquelle appartient l'île Cornwallis.

La zone *plissée inuitienne*, en effet, occupe la majeure partie des îles de la Reine-Élisabeth et est située à l'emplacement d'une aire géosynclinale, le géosynclinal de Franklin. L'ensemble inuitien se divise en cinq zones distinctes. La première zone, celle de Cornwallis, est située dans la partie miogéosynclinale. Les roches y ont été déformées lors des crises orogéniques calédonienne et varisque. La zone des îles Parry, à l'Ouest, repose également dans l'axe miogéosynclinal, mais les déformations y sont d'âge varisque uniquement, tandis que la dernière zone du miogéosynclinal, celle d'Ellesmere centrale, a été affectée par les orogénèses varisque et alpine. Au Nord-Nord-Ouest du miogéosynclinal, le bassin géosynclinal de Sverdrup contient d'épaisses couches de dépôts marins et continentaux ainsi que des roches volcaniques. Les roches ont été légèrement plissées au Sud-Ouest de cette zone, beaucoup plus intensément vers le Nord-Est, lors des orogénèses varisque et alpine. La zone eugéosynclinale du Nord de l'île d'Ellesmere, où les empilements de roches atteignent une épaisseur de 70,000 pieds (21,300 m.), a été intensément plissée, également au cours des crises varisque et alpine.

La couverture sédimentaire du Sud-Est cornwallisien est caractérisée par des déformations en ondulations, en flexures et en failles, suivant des axes nord-sud et nord-nord-ouest - sud-sud-est, ces *accidents structuraux* indiquant une certaine solidarité de la couverture au socle. La disposition des couches va de l'horizontale à la verticale, mais de vastes étendues, soit plus des $\frac{3}{4}$ du territoire considéré, se distinguent par de faibles pendages de l'ordre de 5° à 10°. Le long du détroit de Wellington, toutefois, les médianes de pendages sont autour de 35°, les couches plongeant en direction du détroit. C'est là la seule flexure de la région où on trouve, par ailleurs, deux failles normales post-pennsylvaniennes. Succinctement, les principaux épisodes de la tectogénèse régionale ont été les suivants : 1° au Primaire, sédimentation géosynclinale ; création des ondulations structurales et de la flexure au cours de la révolution calédonienne (Silurien) ; renversement de la tendance tectonique qui devient positive, probablement au Dévonien ; sédimentation sub-aérienne au Pennsylvanien ; 2° dislocation en failles entre le Dévonien et le Trias ; 3° au Mézoïque et au Cénozoïque, tendance tectonique positive ; développement d'une surface d'érosion ; 4° au Pliocène, brusque exhaussement se poursuivant jusqu'au début du Pléistocène ; glaciations pléistocènes et enfoncement isostatique concomitant ; 5° rajustement glacio-isostatique se poursuivant actuellement.

Les modèles anté-quatérnaires

À cause surtout de l'absence de dépôts corrélatifs, nous ne savons que fort peu de choses de l'influence des divers systèmes morphogénétiques anté-quatérnaires qui se sont succédés dans le Sud-Est cornwallisien. Il semble, cependant, que dès le Pliocène la surface du plateau cornwallisien ait déjà été élaborée dans ses grandes lignes. En effet, dès le début du Pléistocène, les vallées principales étaient profondément inscrites dans celui-ci et les buttes-témoins avaient été dégagées par l'érosion différentielle.

Les systèmes morphogénétiques sub-actuels

Les systèmes morphogénétiques sub-actuels n'ont eu qu'une durée relativement brève, dans le Sud-Est de l'île Cornwallis, quelques milliers d'années tout au plus. Mais les traces de la *présence glaciaire pléistocène* y sont abondantes : stries et cannelures, roches moutonnées, épandages morainiques, vallées surcreusées. L'examen de ces divers critères révèle que, dans les secteurs inférieurs à 500 pieds (150 m.), un écoulement glaciaire important s'est effectué suivant l'axe des vallées. En haut de ce niveau, il existe des traces d'un écoulement glaciaire indépendant des vallées dont la preuve provient surtout de la présence de galets et de blocs précambriens sur la surface du plateau. Le Sud-Est cornwallisien semble avoir subi deux glaciations de style différent, la première régionale, la glace venant probablement du Sud, la seconde, de caractère local, du type calotte locale à écoulement divergent, et n'étant peut-être que la phase finale de la dernière glaciation.

À la déglaciation survint la *submersion glacio-eustatique*. Les plages soulevées qui se formèrent alors se sont bien conservées jusqu'à l'altitude de 300 pieds (90 m.), le long de la côte sud. La limite supérieure atteinte par la transgression se situe entre 520 (158 m.) et 550 pieds (168 m.). Dans les secteurs les plus bas de la zone des plages soulevées, le relèvement a été rapide et continu, sans saccades bien marquées. Dans les secteurs plus élevés, par contre, il semble y avoir eu des temps d'arrêt importants au cours du relèvement, lequel se poursuit actuellement. En se fondant sur les vestiges des huttes esquimaudes de la civilisation de Dorset, près de Resolute, on est en lieu de postuler, pour les derniers mille ans, un relèvement moyen de 0.6 pouce (15 mm.) par année.

Le système morphogénétique actuel

Le relief actuel du Sud-Est de l'île Cornwallis est soumis à un *régime climatique périglaciaire*. Le climat de cette région présente des caractéristiques polaires remarquables. Pressions et vents y sont directement influencés par le jeu des fronts polaire et arctique, ainsi que par le passage des zones cyclonales et anticyclonales péri-arctiques.

Sauf durant les mois de juin et de juillet, les vents dominants sont du Nord-Ouest, à Resolute. Leurs vitesses moyennes sont, en général, faibles et moindres en hiver qu'en été, les vitesses maxima moyennes étant atteintes en septembre et en octobre. À Resolute, les vents les plus forts ne dépassent guère 35 à 40 milles (56 à 64 km.) à l'heure et sont toujours de courte durée.

Les températures moyennes pour janvier (-29°F. ; -34°C.) et février (-31°F. ; -35°C.) sont les plus basses de l'année. De mars à mai, il y a amélioration progressive des températures, la moyenne mensuelle étant de 16°F. (-9°C.) pour ce dernier mois. En été, les moyennes sont de 34°F. (1.1°C.) en juin, de 40°F. (4.4°C.) en juillet, et de 37°F. (2.7°C.) en août. Brusque abaissée de la moyenne mensuelle en septembre avec une valeur de 23°F. (-5°C.), de 5°F. (-15°C.) en octobre, de -9°F. (-22°C.) en novembre et de -20°F. (-29°C.) en décembre. L'amplitude moyenne des températures est, en général, assez faible, les plus fortes amplitudes diurnes se présentant en juillet.

En ce qui concerne les *températures effectives du sol*, l'amplitude des variations thermiques varie d'une saison à l'autre, avec un maximum durant l'été alors que la chaleur provoquée par le rayonnement solaire est le plus intense. L'automne, les variations thermiques diurnes épousent de plus près les variations thermiques de l'air immédiatement au-dessus de la surface du sol. Au cours de l'hiver, les variations thermiques diurnes du sol demeurent insignifiantes, car les amplitudes de l'air au-dessus du sol sont faibles et neutralisées en grande partie par le tapis neigeux. Malgré l'absence de données sur les cycles gel-dégel dans le

Sud-Est cornwallisien, il est probable que le nombre de ces cycles ne dépasse pas la trentaine, annuellement. Quant aux variations saisonnières des températures des couches superficielles du sol, elles sont minima au cours du mois de février et ce, dans les premiers 18 pouces (45 cm.) depuis la surface. Entre 20 (50 cm.) et 35 (88 cm.) pouces, elles le sont en mars, et en avril au niveau de 60 pouces (1.51 m.). Les variations thermiques saisonnières du sol se font sentir jusqu'à la profondeur de 50-60 pieds (15-18 m.), et elles s'expriment par un retard d'accroissement proportionnel à la profondeur. À Resolute, la base du pergélisol se trouve vers 1,230 pieds (375 m.), le mollisol ayant une épaisseur moyenne de 22 pouces (55 cm.) dans les graviers des plages soulevées et de 20 pouces (50 cm.) dans les limons bien drainés du plateau.

Le total des *précipitations* annuelles enregistrées à Resolute est de 5.35 pouces (136 mm.), soit 29.1 pouces (740 mm.) de neige et 2.44 pouces (62 mm.) de pluie. Si l'on tient compte des *précipitations* tombant sous forme de crachin et de la grande densité de la neige dans ces régions, la station de Resolute reçoit probablement 8 pouces (200 mm.) d'eau par année, les $\frac{2}{3}$ sous forme solide. Les *précipitations* liquides tombent exclusivement en juin, juillet et août avec un maximum pluviométrique en juillet. Il tombe de la neige à chaque mois de l'année, mais surtout en mai et en septembre. Les accumulations neigeuses sont importantes surtout dans les vallées étroites et profondes. Ces accumulations déterminent d'abord la protection des roches sous-nivales lors des cycles printaniers de gel-dégel, ensuite un écoulement sous-nival qui rend possible une intense érosion linéaire et, enfin, d'importants phénomènes de nivation.

À Resolute, la *nébulosité* est maximum durant l'été et minimum durant l'hiver. À partir du moment où le sol est à peu près complètement libéré de son tapis neigeux, soit vers la fin de juin, le rôle du couvert nuageux sur les températures de la surface du sol est déterminant, puisqu'il contrôle, en grande partie, la quantité de radiation solaire et donc l'épaisseur de la couche qui subit le dégel.

Comparés aux facteurs climatiques, les facteurs biogéographiques n'exercent qu'une faible influence sur les modelés cornwallisiens. À cause de l'alcalinité excessive du sol et de sa déficience en azote, il n'y a pas, à proprement parler, de *tapis végétal* continu dans notre région, tout au plus quelques plaques d'herbes et de mousses n'occupant pas plus de 5% de la superficie totale. Nous sommes ici en plein désert rocheux, dans la partie probablement la plus aride de tout l'archipel nord-canadien. Ces facteurs climatiques et cette extrême rareté de la végétation permettent d'expliquer, pour une large part, les modelés actuels du Sud-Est de l'île Cornwallis. Bien entendu, c'est le gel qui joue actuellement le rôle prédominant, mais son action se conjugue souvent à celles d'autres processus morphogénétiques.

Parmi ceux-ci, les *processus fluviaux* ne sont pas les moins importants. Ils s'exercent ici suivant les conditions de drainage particulières au milieu périglaciaire arctique : écoulement temporaire et bref, crue importante de fonte nivale, écoulement superficiel et sub-superficiel généralisé par suite de la présence d'un pergélisol. Dans notre région, les eaux froides de fusion de la neige permettent la dissolution de quantités considérables de calcaire. L'entraînement de la charge des cours d'eau y est fonction d'un écoulement tantôt laminaire, tantôt turbulent. Les éléments fins du plateau, une fois pris en charge par les eaux, sont transportés rapidement et sans interruption jusqu'à proximité du niveau de base. Pour les éléments plus volumineux, le transport s'effectue par saltation et par roulement, notamment dans le tronçon intermédiaire des cours d'eau où les plaines d'accumulation fluviale sont fréquentes et très développées.

Le périmètre mouillé des cours d'eau cornwallisiens éprouve des variations importantes, au cours de l'été. Les *débîts* sont fonction de l'extrême rapidité de la fusion de la neige au sol, de l'insolation continue du début de l'été et de la

faiblesse des précipitations estivales. L'efficacité morphogénétique des eaux fluviales s'étend sur une période d'à peine trois semaines après le début de la fonte nivale. Les $\frac{2}{3}$ de la superficie occupée par les lits fluviaux de la région sont caractérisés par la présence de chenaux anastomosés, l'autre $\frac{1}{3}$ par des thalwegs de roche en place et des thalwegs de matériel meuble sans chenaux anastomosés. L'érosion linéaire, dont de nombreux auteurs ont sous-estimé l'importance en domaine périglaciaire, est très active actuellement dans le Sud-Est de l'île Cornwallis. Notons ici que le pouvoir de transport des cours d'eau est considérable en période de fonte nivale alors que le mollisol n'ayant dégelé que près de la surface du sol, l'écoulement sub-superficiel ne peut encore se réaliser. La construction des plaines alluviales semble commandée davantage par la surabondance des apports de versants aux thalwegs que par la présumée faiblesse de déblaiement des eaux fluviales périglaciaires.

Le Sud-Est cornwallisien renferme plusieurs lacs de médiocres dimensions. Nous y avons identifié des lacs de cirque nivo-glaciaire, des lacs de surcreusement glaciaire, des lacs de fonte de culot de glace, des étangs thermo-karstiques, des étangs de barrages par nappe de solifluxion et, enfin, des étangs littoraux.

Les littoraux arctiques comportent des formes qui leur sont particulières comme, par exemple, ces encoches de pied de glace et ces dépressions à culot de pied de glace que nous avons pu observer dans le Sud-Est de l'île Cornwallis. Ici, l'accumulation littorale dépend surtout de l'apport des matériaux grossiers gélivés au pied des abrupts littoraux, des apports fluviaux au débouché des cours d'eau et de la persistance des glaces côtières durant la plus grande partie de l'année. Les plages actuelles de la région de la thèse sont constituées par des galets et des graviers arrondis ou sub-anguleux, à faible indice d'aplatissement, généralement homométriques, formant un matériel poreux et de faible cohésion par suite de l'absence d'éléments fins, et où les murs littoraux peuvent être édifiés lors des tempêtes de la fin de l'été.

Par suite du caractère extrêmement gélif des roches cornwallisiennes, la fourniture en matériaux d'éboulis rend possible la fossilisation d'un pourcentage considérable du relief. La formation des talus d'éboulis s'effectue ici par jonction de cônes juxtaposés. Durant la phase des cônes, les abrupts reculent rapidement. Mais lorsque le tablier continu est réalisé, l'abrupt se trouve protégé contre la perte de substance. En outre, des mouvements de masse se produisent parfois, ainsi que l'indique le grand éboulement du cap Hotham.

Sur les surfaces horizontales ou sub-horizontales de la région considérée, on trouve d'abondantes formes à figure géométrique : cercles et polygones avec ou sans triage, alors que sur les pentes, gradins et bandes sont très répandus. Toutes ces formes n'ont cependant qu'une importance assez limitée dans l'évolution actuelle du relief cornwallisien. Les formes dues à la solifluxion sont évidemment très répandues, partout où se trouve du matériel fin. En fait, c'est le complexe gélifraction-solifluxion qui est responsable de l'évolution d'ensemble du relief actuel, notamment par l'équiplanation qui travaille rapidement à la réduction des aspérités du plateau. C'est ce complexe, également, qui préside à l'agrandissement de la série des treize cirques nivo-glaciaires qui occupent le haut de l'abrupt littoral, sur la côte est. Dans les zones plus basses, toutefois, les processus de gélifraction et de solifluxion sont contre-balancés largement par les processus fluviaux ce qui rend peu réalisable actuellement, d'une part la formation de hauts versants convexes, d'autre part la fossilisation de versants entiers.

L'évolution plio-quaternaire du réseau hydrographique

D'une façon générale, le réseau des vallées du Sud-Est de l'île Cornwallis est, aujourd'hui, encore peu hiérarchisé. Les vallées sont remarquablement rectilignes, avec quelques coudes liés aux accidents lithologiques ou structuraux

et quelques trains de méandres déterminés par la rapidité du relèvement glacio-isostatique.

On trouve dans les vallées cornwallisiennes les traces de trois *épisodes fluviaux* distincts. Au Pliocène, de grandes vallées à fond plat sont inscrites dans le plateau et des terrasses rocheuses se développent sur leurs flancs. La tendance à la régularisation des profils en long est alors marquée. Au cours d'un second épisode, qui débute à la fin du Pliocène, l'exhaussement du sol déclenche une incision rapide des thalwegs, les cours d'eau approfondissant leur vallée sans y pratiquer d'érosion latérale notable. L'instauration du troisième épisode survient au cours de la phase initiale de l'émersion glacio-isostatique quand les cours d'eau retrouvent leur vallée préglaciaire. Bientôt, ces cours d'eau coulent à leur niveau préglaciaire. Les secteurs surcreusés des vallées, insuffisamment remblayés, sont occupés par des lacs, contenus, près des rivages, par des barres de roche en place, et où leurs effluents se taillent des gorges épigéniques. Sur les plaines fluvioglaciales et sur les deltas, des terrasses fluviales se forment. C'est là le stade que les cours d'eau du Sud-Est cornwallisien semblent avoir atteint actuellement.

Si les circonstances morphoclimatiques actuelles persistent, le relief du Sud-Est de l'île Cornwallis semble voué à un empâtement de plus en plus généralisé. La surface du plateau et la zone des plages soulevées, déjà, sont relativement peu affectées par les processus morphogénétiques actuels. L'évolution morphologique, au moins pour l'avenir immédiat, semble devoir être une évolution localisée portant surtout sur les rainures fluviales, et ce, jusqu'à ce que le rétablissement glacio-isostatique soit terminé.

Benoît ROBITAILLE

Le blocage du fleuve Saint-Laurent du 3 décembre 1958 au 20 janvier 1959

La saison de navigation 1958-1959, sur le fleuve Saint-Laurent, a été pour les marins et les spécialistes des questions maritimes une expérience heureuse et décisive. Ce qu'on croyait impossible, il y a à peine quelques années, est devenu une réalité. Pour la première fois dans l'histoire canadienne, treize cargos océaniques ont descendu le fleuve de Montréal à Québec en plein milieu du mois de janvier. Cet événement, d'une portée historique incalculable, mérite plus qu'une simple mention. Il nous autorise à entrevoir, dans un avenir prochain, la possibilité de la navigation d'hiver sur le fleuve Saint-Laurent même en amont de Québec. Une brève revue des événements nous permettra de démontrer dans quelles conditions la réalisation complète de ce projet peut s'accomplir.

Les faits

Le gel hâtif et rapide des canaux de Lachine et de Soulanges dans la première semaine de décembre paralysa durant plusieurs jours quelque 38 navires dont 12 océaniques. Pendant longtemps l'on crut que la navigation serait interrompue, puisque la glace empêchait le bon fonctionnement des écluses. En deux jours, trois écluses se sont brisées ; un navire est resté prisonnier sous un pont à bascule ; la température s'est maintenue sous zéro ; les navires s'alignaient aux deux extrémités du canal. Mais grâce à l'activité incessante des ouvriers, tous les navires ont pu franchir les canaux pour atteindre le port de Montréal.