

*Louis-Edmond Hamelin \**

*Québec*

## LE PERIGLACIAIRE DU MASSIF JUNEAU EN ALASKA\*\*

### Sommaire

Conditionnent la périglaciation régionale, l'état du relief pré-périglaciale, l'englaciation actuelle, la durée de la déglaciation locale, l'altitude, les abondantes précipitations nivales, le régime thermique de l'été, les différences lithologiques et les valeurs granulométriques. A l'intérieur du Massif, dans les sections de forte pente, les processus de démolition (gélification, arrachement, désintégration, météorisation), d'évacuation brutale et de dénudation dominent; au contraire, dans les sections de pente plus faible, la „nivalisation” et la gélification sont les mécanismes les plus actifs. Les actions du ruissellement (qui se fait en nappe), du vent et de la polygonation sont faibles. Aux frontières extérieures du Massif, les eaux nivo-pluvio-glaciaires et les processus d'évolution des pentes constituent les processus dominants.

Au sein du Juneau Icefield, les phénomènes les mieux représentés sont une mer de nunataks minces, les cirques ou niches (formes mixtes, glaciaires et périglaciaires), les champs de blocs, des formations de pente, certains types de *patterned ground* et les lacs surglaciaires.

Bref, comparé au périglaciale de l'arctique américain, le faciès périglaciale du Massif Juneau est peu varié et limité en étendue.

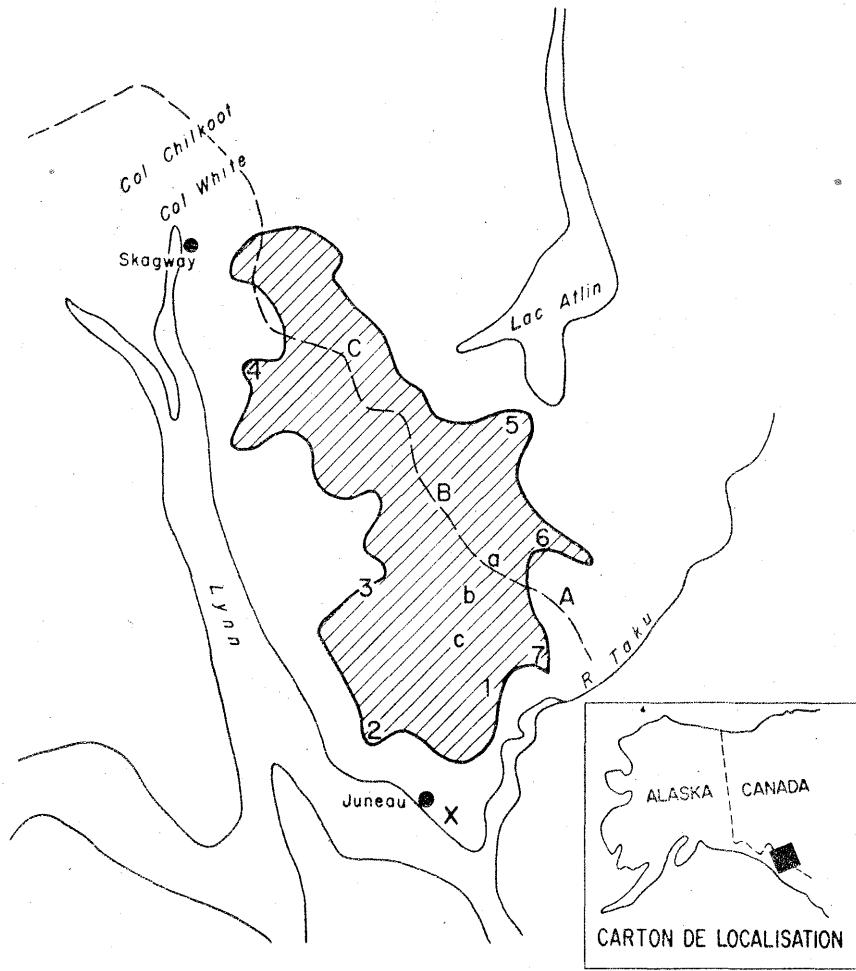
Le Massif Juneau correspond à cette section de la chaîne côtière comprise entre le fjord et la rivière Taku au Sud-Est, le majestueux Lynn Canal à l'Ouest, les fameux cols Chilkoot et White au Nord-Ouest, enfin des réseaux lacustres dont l'Atlin au Nord-Est. Le point central de cette région montagneuse longue de 170 km et large de 70 n'est pas loin du 59ème degré de latitude et du 134ème degré de longitude. L'altitude maximum dépasse 2500 mètres alors qu'une grande partie du massif se tient à 1500 mètres environ. Une mer de pinacles déchiquetés et résiduels dont les sommets semblent s'aligner suivant des plans horizontaux (anciennes surfaces d'érosion?) se détachent de la calotte de glace qui drape la majeure partie de la chaîne.

Ce Juneau Icefield profond par endroits de 500 mètres et ayant une superficie de 5000 kilomètres carrés est composé de deux types d'appareils

\* Institut de Géographie, Université Laval, Québec, Canada.

\*\* Nous tenons à remercier l'Institut glaciologique Juneau du Michigan State University des Etats-Unis et le Centre d'Etudes Nordiques de l'Université Laval, Québec, Canada de nous avoir permis de participer aux recherches du Juneau Icefield au cours de l'été 1962. Le présent texte est extrait d'une communication présentée au Congrès Annuel de l'Association canadienne des géographes — The Canadian Association of Geographers — en juin 1963.

glaciaires: En amont, des *isfjells* abondamment enneigés et vivant à l'année longue en régime d'accumulation; en aval, des langues glaciaires assez profondément inscrites dans le relief encaissant, établies en pente raide et



Calotte et nunataks  
Frontière entre la Colombie britannique  
au Nord-Est et l'Alaska au Sud-Ouest

0 15 30 45  
Kilomètres

Fig. 1. Massif et calotte Juneau

Langues glaciaires: 1 — Taku, 2 — Mendenhall, 3 — Gilkey, 4 — Meade, 5 — Llewellyn, 6 — Talsekwe, 7 — Twin; sommets: A — Devil's Paw, B — Nesselrode, C — Canning, X — Roberts; stations: a — Camp 8, b — Camp 9, c — Camp 10.

Dessin, Institut de Géographie, Université Laval

montrant au contraire un régime d'ablation; parmi ces glaciers centrifuges, les plus connus sont les Taku et Mendenhall au Sud, le Meade au Nord, les Llewellyn et Talsekwe à l'Ouest. La proximité de l'océan, le fort gradient topographique, les changements climatiques subactuels et les variations estivales peuvent rendre compte partiellement du comportement différentiel des glaciers locaux; alors que la plupart de ces langues glaciaires se raccourcissent, le Taku avance et voit se déplacer d'amont vers l'aval sa ligne de névé.

Cette région à la fois montagneuse et glaciaire est frontalière; c'est sur sa ligne de faîte que passent les limites politiques entre la „queue de poêle” de l'Alaska et la Colombie britannique du Canada.

La présente étude périglaciaire est très limitée. D'abord, la période de notre séjour sur le Juneau Icefield n'offrait pas les meilleures conditions pour l'observation de tous les phénomènes périglaciaires. En effet, l'hiver précédent — et même les hivers antérieurs<sup>1</sup> — avait été relativement neigeux et, en juillet 1962, la neige et le névé recouvriraient encore la base massive des nunataks. Le moment idéal pour l'étude du périglaciaire serait la décrue glaciaire, la fin d'une série d'années peu neigeuses et le fini-été; ces conditions augmenteraient la superficie des espaces découverts. Ne bénéficiant pas de ces conditions nivales minimales, notre séjour a dû être bref. De plus, nos observations de reconnaissance se sont limitées à la partie Sud du Massif Juneau (bassin du grand glacier du Taku). En revanche, l'étude des photos aériennes, l'assistance de compagnons de travail<sup>2</sup>, des survols par avion et par hélicoptère de même que des déplacements en légers autos-neige ont valorisé la période passée sur le „terrain”.

#### QUELQUES CONDITIONS ET PROCESSUS

Certains éléments conditionnent la „périglaciation” régionale. D'abord, le relief pré-périglaciaire a son importance. De part et d'autre de la vallée glaciée du Taku, il faut distinguer trois sections: la mer des nunataks qui, comme autant de dents de scie, forme le plafond irrégulier de la chaîne. La pente très forte, la rareté tant des dépôts glaciaires que des replats intermédiaires y défavorisent l'action de la polygonation et celle de la gélfraction. Par contre, les processus de démolition rocheuse (gélfraction, météorisation et désintégration) sont actifs, et d'autant plus que

<sup>1</sup> Pour 1960, M. M. Miller écrivait dans le Rapport de l'année du J.I.R.P., East Lansing: „One of the most continuously wet year on record”.

<sup>2</sup> MM. M. M. Miller, Henry A. Imshaug, Douglas Swanston, Fred Dunham, Frederick G. Fisher, Chris Egan et Barry W. Prather.

la neige tient peu; là où celle-ci tient, l'avalanche peut se produire. Ces nunataks, résultat d'une évolution morphologique ancienne, sont des éléments du périglaciaire actuel.

Ces nunataks se raccordent à la vallée glaciaire actuelle par une région „couchée” où la pente est beaucoup plus faible que dans les sections supérieure et inférieure. Cet adoucissement de l'inclinaison pourrait s'expliquer par d'anciens épaulements, verrous et cirques nivo-glaciaires; le pied des nunataks correspond, d'après nous, à un niveau majeur d'une glaciation ancienne. Dans cette région médiane, le périglaciaire est surtout influencé par la nivalisation et la polygonation; celle-ci parvient à s'installer à même les abondants dépôts de glaciation et de gélification.

Les rebords supérieurs du lit glaciaire, logés dans l'axe de l'immense vallée du Taku, sont le siège d'arrachement glaciaire et de gélification, comme on peut le voir en descendant dans les crevasses bordières.

La section périglaciaire la plus riche est la section centrale. Dans l'ensemble, les zones déglacées, même pour une courte période, sont donc restreintes en étendue.

Les précipitations nivales, abondantes (la ville de Juneau au niveau de la mer en reçoit déjà 2 mètres) par suite de la position, de l'altitude et du régime, influencent également le périglaciaire. Cette neige a au moins le triple rôle de protéger le roc de l'air froid, de commander des actions chimiques ou d'alimenter les avalanches et un ruissellement local limité<sup>3</sup>. Par mauvaise coïncidence, le nombre de cycles gélivaux semble très faible durant l'internival saisonnier, court et partiel.

Les différences lithologiques n'ont pas été suffisamment étudiées mais elles forment un élément majeur du modèle „froid”. Les roches granulaires, par exemple au sommet du Taku B dominant le Camp 10, se défondent en gravillons qui ont le double inconvénient d'être déjà trop gros pour favoriser la gélification et trop homogènes pour être l'objet d'une polygonation avec triage. Aussi, dans cette région, n'observons-nous ni *patterned ground*, ni felsenmeer qui durent; y domine l'évacuation de l'arène par le ruissellement nival en nappe. Ailleurs (Camp 9, Camp 8), une roche plus favorable se prête mieux à la gélification, d'où présence de champs de blocs, d'éboulis et de traînées.

L'installation de végétaux, même inférieurs, apparaît comme un inconvénient à l'action de certains processus délicats. D'après le professeur H. A. Imshaug du Michigan State University, le lichen *Rhizocarpon* pourrait prendre vingt ans pour s'installer sur une nouvelle moraine. Nous

<sup>3</sup> Des indications générales sur le rôle de la neige dans les Cordillères sont données par Jean Corbel (1958).



Cliché L.-E. H., juillet 1962

Photo 5. Vue d'hélicoptère d'un ancien lac surglaciaire logé au pied d'un versant rocheux. Dans le fond, blocs échoués de neige et de névé ainsi que „fenêtres” d'érosion. Autour, crevasses concentriques. Chaîne de l'Impératrice



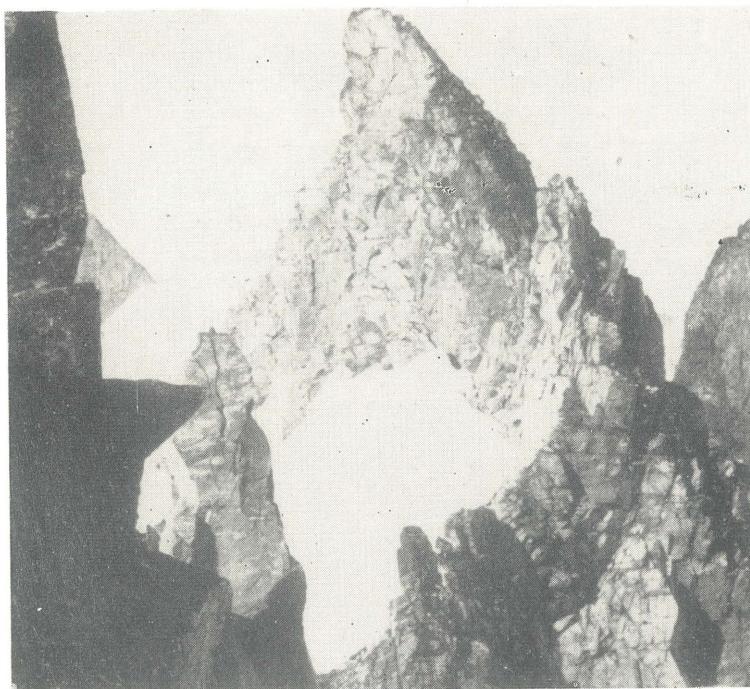
Cliché L.-E. H., juillet 1962

Photo 6. Exemples de macro-blocs de neige et de névé échoués dans un ancien lac surglaciaire. L'état basculé de ces morceaux rend la topographie très chaotique. Importante couche de dépôts fins. (Deux „alpinistes” situés au centre droit donnent l'échelle). Au pied du Taku A



*Cliché L.-E. H., juillet 1962*

Photo 1. Macro-cirques d'une chaîne centrale du Massif Juneau. Vue transversale sur le glacier du Taku dans sa partie médiane; crevasses; tapis nival saisonnier en régime d'ablation. Autos-neige facilitant le déplacement des chercheurs. En aval du Camp 10



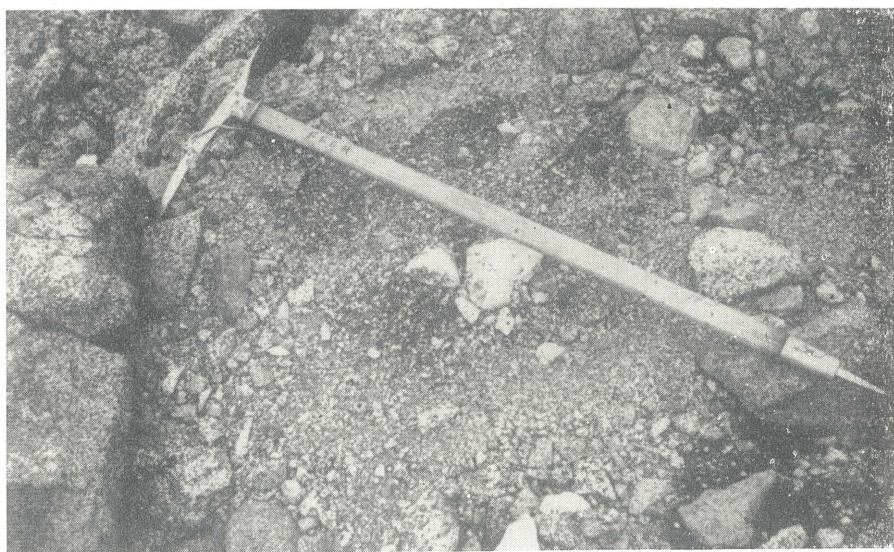
*Cliché L.-E. H., juillet 1962*

Photo 2. Sommet déchiqueté d'un nunatak surmontant un cirque nivo-glaciaire.  
Près du Camp 9



*Cliché Glaciological Institute, MSU, août 1962*

Photo 3. Au premier plan, gélification différentielle; blocs relevés; felsenmeer. Polygonation grossière; dallage; terrasses. A l'horizon, mer de nunataks au-dessus de glacières fortement enneigées. Massif Juneau dans la section du Nesselrode



*Cliché L.-E. H., juillet 1962*

Photo 4. Polygonation élémentaire comprenant un certain triage des éléments. Versant du Taku B près du Camp 10

avons pu constater que sur certains replats abrités et recouverts d'une pellicule de matériel différencié pouvant être l'objet d'une micropolygonation, la hâtive conquête de lichen et de mousse semblait s'opposer à ces activités périglaciaires mineures.

Au sujet de la fluviatique, il faudrait distinguer l'intérieur du massif de ses bordures. A l'intérieur, il semble, comme l'a fait remarquer Paul Veyret au Mont Blanc (1959), que le ruissellement joue un rôle effacé. Il n'en est pas ainsi aux frontières extérieures du Massif Juneau, même du côté oriental qui est plus sec; important est l'écoulement total parce que soutenu par les précipitations pluviales et la double fonte nivale et glaciaire. Les modifications au relief faites par cours d'eau ainsi alimentés par la neige et les glaciers relèvent déjà en partie de la géomorphologie périglaciaire. Nous ne voulons cependant mentionner qu'un cas majeur s'il n'est pas fréquent. Il s'agit de la crue en 1932 sur la Tulsequah, affluent du Taku, à l'Est du Massif Juneau. Par suite de l'évidement subit d'un lac de barrage glaciaire, profond de 200 mètres, le cours d'eau vidangeur eut une puissance énorme: „The erosion, transportation, and deposition effected by one such flood is probably greater than could be accomplished by the normal flow of the river during many years. The influence of such floods in aggrading Tulsequah and Taku valleys and in building the Taku delta has been tremendous... deposits up to 6 inches in thickness were formed on wooded flats... Channels have changed... ice cakes create pot-holes as they melted... The valley was a picture of destruction” (F. A. Kerr et H. C. Cooke 1948).

#### PRINCIPAUX PHENOMENES ET SEDIMENTS

D'abord les nunataks surplombant de quelques mètres à plus de trois cents mètres le *fjeld* glaciaire. Ces nunataks sont remarquablement minces et effilés, ce qui pourrait s'expliquer à la fois par une structure „monoclinal” et par les succès d'une gélification ancienne dans une tranche montagneuse cassée qui n'aurait jamais (?) été glaciée ou qui ne l'aurait été que très peu longtemps; en bien des cas, ces pinacles disloqués ne sont que l'arête médiane de cirques glaciaires périphériques rendus à un haut degré d'évolution. La plupart de ces nunataks sont dissymétriques par suite des influences de la structure, du tapis nival, de la gélification et des dépôts de pente. De beaux exemples de nunataks sont ceux de la Tour du Taku et du Mont de l'Impératrice, face au Camp 8.

Les cirques et niches liés aux deux domaines glaciaire et périglaciaire forment, comme les nunataks, les éléments majeurs du paysage de la région

du Taku<sup>4</sup>. Le professeur M. M. Miller (1961) a étudié les cirques anciens de la région périphérique de Gastineau. Dans le bas des niches du Taku dont la paroi amont est fortement lacérée de couloirs s'accumulent des formations de pentes. Le site principal de ces dépressions à fond concave ou curieusement droit est la section „couchée” (déjà décrite) du profil transversal des vallées; l’„étage” des nunataks, faute notamment d’espace, a beaucoup moins de niches; les grands cirques ne sont donc pas dans la partie supérieure des nunataks mais dans leurs bases beaucoup plus massives. D’après nous, par rapport à la glaciation de vallée, les cirques et niches sont des formes plus importantes que les spécialistes de la morphologie glaciaire l’ont généralement reconnu dans le passé. Nous serions de l’avis de ceux (W. Dort, L. Lliboutry) qui croient que les cirques pourraient bien avoir été, en grande partie, évidés durant une phase glaciaire maximale (L. Lliboutry 1960).

Sur les terrains peu inclinés ou au sommet des verrous qui, par une déglaciation progressive, deviendront d’autres nunataks, les champs de blocs (*Felsenmeer*) et les dépôts de pentes peuvent être abondants. Dans la région du Taku moyen et supérieur, le fait de ne pas voir (en juillet 1962) de moraines surglaciaires n’est pas nécessairement un indice d’une faible gélification au détriment des parties supérieures des parois d’auges; l’on peut aussi bien penser que l’épaississement nival de la nappe de glace se fait à un rythme plus rapide que la livraison des blocs par le versant nourricier; cette façon de voir est confirmée par le fait que les glaciers régionaux (le Talsekwe) qui, au contraire du Taku, décroissent laissent voir d’admirables moraines vives. Quant aux dépôts de pente proprement dits, ils sont d’abord suggérés par les traînées sales qui, au pied des abrupts nus, recouvrent en quelques endroits, le tapis nival immaculé. Ces chaos d’avalanches et d’écoulements constituent des pellicules locales de dépôts saisonniers qui s’ajoutent à des formations polygéniques plus anciennes, comprenant des éboulis. Parfois l’extrémité des névés se termine par un bourrelet de type moraine frontale ou de type *protalus*.

Phénomène périglaciaire original, les lacs surglaciaires. Dans les lieux où l’accumulation de la glace est défavorisée — aux points de confluence situés en aval d’un obstacle à l’écoulement ou au droit des sections en retrait le long d’un rebord d’auge — le relief du glacier est en creux. Profondes de plusieurs dizaines de mètres, ces dépressions „structurales” peuvent être envahies par des eaux de fonte du glacier ou par des eaux de ruissel-

<sup>4</sup> Nous ajoutons que sur le versant Est des chaînes côtières à la frontière du Yukon et de la Colombie (bref, le vis-à-vis Nord-Est du versant de la ville de Juneau) se trouve également un ensemble remarquable de cirques à l’intérieur desquels les formes périglaciaires de versants semblent bien développées.

lement venant des rebords d'auge. Il se crée alors un lac pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres de long; ce réservoir a la propriété d'être recouvert par une carapace de glace de congélation ou d'être parcouru par des pseudo-icebergs de neige et de névé. La durée de cette occupation lacustre est soumise aux chances qu'a l'eau prisonnière de s'écouler dans des fissures et crevasses. Il semble que ces nappes d'eau jouent même un certain rôle dans la fonte locale; aussi, après les vidanges, trouvons-nous dans l'ancien fond une pellicule de matériel terrestre correspondant aux dépôts jadis emprisonnés dans le névé fondu; sur les berges de ces anciens lacs, des glaçons échoués et parfois sculptés en champignons (donc, action littorale) témoignent eux aussi de l'ancienne phase lacustre éphémère.

Les phénomènes de polygonation n'étaient pas largement représentés dans les sections de terrain découvertes au moment de notre étude. Parmi les réseaux (*net*), polygones et cercles, il n'y avait pratiquement que des exemples du premier groupe et les sédiments „non triés” étaient plus abondants que les sédiments „triés”. De plus, au hasard des conditions morphologiques, ici se trouvent des gradins et des replats; là, des traînées mais toujours en faible nombre. Nous avons noté cependant certains arrangements de matériel: déchaussement de cailloux là où la masse des particules fines avait une profondeur d'au moins sept centimètres; mentionnons également des bombements axiaux de matériel hétérogène comportant latéralement des cailloux redressés, des triages inachevés dans les réseaux (*net*), des côtés de polygones à sillons dictant le tracé de ruisselets de fonte (ou *vice versa*). L'on peut également observer deux moments dans la polygonation; il se produirait actuellement une reprise de moindre intensité. La forte pente, la rareté des replats, l'inaptitude granulométrique, le faible nombre de cycles gélivaux et l'âge récent de la déglaciation défavorisent les *patterned ground*; on est très loin des remarquables cercles à bourrelets du Kongsfjord au Spitsberg, des macro-polygones à sillons de Point Barrow en Alaska et des dessins quadrangulaires de l'île Victoria au Canada.

Le Sud-Est de l'Alaska est situé au Sud de la zone pergélisolée. Cependant, l'on trouve des poches de glace au pied de versants recouverts de matériaux meubles. Cette glace ne prouve pas l'existence d'un pergélisol local; il peut s'agir de lentilles de glace de congélation d'une eau qui n'avait pas été évacuée.

#### COMPARAISONS

Le périglaciale de la partie émergée et émergeante du Juneau Icefield nous est apparu peu varié; les deux processus dominants y sont la gélfraction et la nivalisation. Il en est de cette région comme du versant Ouest

de la White Pass qui limite au Nord le Massif Juneau; le relief a des traits d'ensemble plus glaciaires que périglaciaires; diffèrent cependant ces deux régions voisines, la structure de la chaîne et l'âge des régions déglaciées; sur le versant Ouest du col précité, les modifications post-glaciaires, d'ailleurs mineures, sont plus importantes.

Les sommets de 1000 mètres dominant immédiatement la ville de Juneau ont un régime climatique autre un indice périglaciaire plus élevé que celui du Massif Juneau. Les formes „froides” (autres que les phénomènes strictement glaciaires) y sont plus riches. A cette altitude, sur le versant Nord-Nord-Ouest du Mont Roberts, par exemple, nous avons observé des champs de gélifractes en plaquettes, des dallages de blocs, des éboulis, des avalanches, de beaux lobes superposés de glissements superficiels, des replats et des microsillons de fonte cernant les congères en rétrécissement. Aux processus dominants de gélification et de nivalisation dans le massif, s'ajoutent donc ici la gélifluction et la gélifluviation, caractéristiques d'un pays „libéré” et encore plus humide; ces processus actuellement actifs sont cependant générés par une végétation de prairie touffue.

A la lumière d'une vaste littérature états-unienne et notamment d'un résumé anglais d'un article écrit en polonais (A. Jahn 1961), établissons une esquisse comparative du périglaciaire de l'Alaska péninsulaire (Nord et centre) et du périglaciaire du Massif Juneau. Par rapport à ce dernier, celui-là est beaucoup plus riche avec son pergélisol, ses terrasses bien connues d'altiplanation (H. M. Eakin 1913), ses fissures de glace (R. F. Black 1960) ou de simple contraction, dépôts éoliens, micro et méso buttes, dessins polygonaux (T. L. Péwé 1954). Dans chacune des deux régions cependant, certains traits périglaciaires sont communs: forte gélification, gélifluction et triage modéré, influence quand même restrictive du faible tapis végétal. L'âge oppose également ces deux domaines; d'un côté, certaines régions alaskiennes ont subi la périglaciation durant tout le Pliostocène; d'un autre côté, dans le Massif Juneau, la glaciation a gêne et gêne encore l'action des processus périglaciaires; ceux-ci, obligatoirement associés aux glaciers et aux névés, ne peuvent guère créer des formes périglaciologiques pures. Alors que le périglaciaire, varié et ancien, de l'Alaska du Nord est de type toundra de latitude, le périglaciaire restreint du Massif Juneau est davantage alpin.

Une partie du Massif Juneau se trouve en territoire canadien. Mis en regard du périglaciaire de l'ensemble du Canada (L.-E. Hamelin 1961), celui du Taku en Alaska n'a pas le type Hudson (caractérisé par la réticulation végétale), ni le type Victoria (polygonation réussie), ni les types arctiques (pergélisolation). Par rapport au type Saint-Laurent, il est davantage nival mais beaucoup moins „glaciel”. C'est avec les régions

de la White Pass qui limite au Nord le Massif Juneau; le relief a des traits d'ensemble plus glaciaires que périglaciaires; diffèrent cependant ces deux régions voisines, la structure de la chaîne et l'âge des régions déglaciées; sur le versant Ouest du col précité, les modifications post-glaciaires, d'ailleurs mineures, sont plus importantes.

Les sommets de 1000 mètres dominant immédiatement la ville de Juneau ont un régime climatique autre un indice périglaciaire plus élevé que celui du Massif Juneau. Les formes „froides” (autres que les phénomènes strictement glaciaires) y sont plus riches. A cette altitude, sur le versant Nord-Nord-Ouest du Mont Roberts, par exemple, nous avons observé des champs de gélifracts en plaquettes, des dallages de blocs, des éboulis, des avalanches, de beaux lobes superposés de glissements superficiels, des replats et des microsillons de fonte cernant les congères en rétrécissement. Aux processus dominants de gélifraction et de nivalisation dans le massif, s'ajoutent donc ici la gélifluction et la gélifluviation, caractéristiques d'un pays „libéré” et encore plus humide; ces processus actuellement actifs sont cependant générés par une végétation de prairie touffue.

A la lumière d'une vaste littérature états-unienne et notamment d'un résumé anglais d'un article écrit en polonais (A. Jahn 1961), établissons une esquisse comparative du périglaciaire de l'Alaska péninsulaire (Nord et centre) et du périglaciaire du Massif Juneau. Par rapport à ce dernier, celui-là est beaucoup plus riche avec son pergélisol, ses terrasses bien connues d'altiplanation (H. M. Eakin 1913), ses fissures de glace (R. F. Black 1960) ou de simple contraction, dépôts éoliens, micro et méso buttes, dessins polygonaux (T. L. Péwé 1954). Dans chacune des deux régions cependant, certains traits périglaciaires sont communs: forte gélifraction, gélifluction et triage modéré, influence quand même restrictive du faible tapis végétal. L'âge oppose également ces deux domaines; d'un côté, certaines régions alaskiennes ont subi la périglaciation durant tout le Pléistocène; d'un autre côté, dans le Massif Juneau, la glaciation a gêne et gêne encore l'action des processus périglaciaires; ceux-ci, obligatoirement associés aux glaciers et aux névés, ne peuvent guère créer des formes périglaciologiques pures. Alors que le périglaciaire, varié et ancien, de l'Alaska du Nord est de type toundra de latitude, le périglaciaire restreint du Massif Juneau est davantage alpin.

Une partie du Massif Juneau se trouve en territoire canadien. Mis en regard du périglaciaire de l'ensemble du Canada (L.-E. Hamelin 1961), celui du Taku en Alaska n'a pas le type Hudson (caractérisé par la réticulation végétale), ni le type Victoria (polygonation réussie), ni les types arctiques (pergélisolation). Par rapport au type Saint-Laurent, il est davantage nival mais beaucoup moins „glaciel”. C'est avec les régions

froides, d'altitude et de latitude, que l'on peut établir la meilleure comparaison. En relation avec la zonation, le Massif Juneau subit la gélification comme les régions polaires; quant à l'altitude, les moyennes montagnes des Appalaches septentrionales et du Labrador, pourtant plus au Sud, ont un faciès périglaciale plus développé que celui du massif alaskien. Ce dernier a davantage le type Innuit c'est-à-dire qu'il est un périglaciale de situation (proximité des glaciers) caractérisé par une surcharge piémontane, par des nunataks et des niches; malgré ses nuances humides, ce sous-type n'est cependant pas remarquable par une polygonation évoluée car les conditions de matériel, de topographie et d'âge ne sont pas très favorables.

Subordonné aux glaciers et à d'autres contingences qui ne sont pas toujours propices, le périglaciale de montagne du Massif Juneau est peu varié; il intéresse un espace restreint; les formes pures sont rares.

## APPENDICE

### PETIT VOCABULAIRE

*Gélification* (*Gélifluxion*: Baulig 1956; *Congelification*: Bryan 1946): Désigne le type de solifluction qui est activée par tout processus périglaciale.

*Gélifluviation* ou *fluviopériglaciale* ou *hydropériglaciale*: Action du ruissellement dans des conditions périglaciaires; par exemple, présence de gélisol, de glaces flottantes.

*(Géli)polygonation*: Installation de tout type de polygonation à la surface (ou dans les couches supérieures) des terrains, des matériaux organiques, du tapis nival, des nappes de glace ... N'englobe que la polygonation associée à l'action des processus „froids”. Groupe plus de phénomènes que les *patterned ground* (A. L. Washburn 1950).

*(Cycle) Gélival*: Crée dans l'esprit de la nomenclature de K. Bryan qui a proposé l'utilisation du radical *geli*. Concerne l'aventure complète (engel, état de gel, dégel; regel ...) du gel dans l'air, dans les terrains, dans les végétaux, dans la neige et sur les nappes d'eau. S'associe à gélivation.

*Glaciell* (L.-E. Hamelin 1959): Terme générique s'appliquant à tout ce qui se rapporte aux glaces flottantes en hydrologie, géomorphologie, géographie humaine ... Le processus correspondant pourrait être la glaciellisation.

*Interval*: Période de l'année durant laquelle la neige n'a plus aucune influence sur l'évolution du modélisé. (Par exemple, l'été dans la vallée du Saint-Laurent).

*Nivalisation* (L.-E. Hamelin 1962): Action totale (avalanches, dissolution, écoulement nival ...) et exclusive de la neige dans l'évolution du relief. Néologisme à la fois plus complet et moins vaste que le vieux terme de nivation qu'on peut utiliser dans un sens strict.

*(Faciès) Périglaciale*: Se rapporte aux aspects, aux caractéristiques (surtout génotypes) des sédiments et du modélisé périglaciaires. Complété par la notion de régime

(Province) *Périglaciale*: Nom donné aux grandes régions périglaciaires qui ont des faciès, des cycles saisonniers, des régimes et des indices différents. Elles ne sont ni de véritables zones (le faciès périglaciale est rarement zonal), ni des sous-régions restreintes en étendue et pauvres sur le plan de la variété des phénomènes.

(Régime) *Périglaciale*: Rappelle 1° la combinaison des processus dominants, par exemple le régime de gélification-gélfraction; 2° la période active dans le cas du périglaciale saisonnier par rapport à la „saison“ apériglaciale.

*Périglaciation*: 1° Période durant laquelle le relief est soumis à l'action des processus périglaciaires; 2° modifications apportées au relief par ces processus „froids“ au nombre desquels sont la gélification, la gélfraction, la géliturbation, la nivalisation et la glacielle. Ces processus froids ont rarement un jeu exclusif; leur action est plutôt associée (par exemple, associé au froid, le ruissellement devient de la gélfraction) ou intermittente (alternance, à l'intérieur d'une année, de „saisons“ périglaciaires et apériglaciaires). Le modèle périglaciale est donc, la plupart du temps, doublement polygénique (polygénies successive et simultanée). La gélisolation (et la mollition), la (géli)polygonation, l'éolisation périglaciale et une certaine planation sont des manifestations de la périglaciation du relief.

*Surglaciale*: Localisation à la surface d'un glacier.

#### Ouvrages cités

- Black, R. F. 1960 — Ice wedges in Northern Alaska. *Abstracts of Papers, XIX Int. Geogr. Congress, Stockholm 1960*; p. 26.
- Corbel, J. 1958 — Climats et morphologie dans la cordillère canadienne. *Revue Canadienne de Géogr.*, vol. 12; pp. 15—46.
- Eakin, H. M. 1913 — The Yukon-Koyukuk region, Alaska. *U. S. Geol. Surv., Bull.*
- Hamelin, L.-E. 1961 — Périglaciale du Canada: Idées nouvelles et perspectives globales. *Cahiers de Géogr. de Québec*; pp. 141—205.
- Hamelin, L.-E., Clibbon, P. 1962 — Vocabulaire périglaciale bilingue (français et anglais). *Cahiers de Géogr. de Québec*; pp. 201—227.
- Jahn, A. 1961 — Geographical problems of Alaska in the light of a research journey made in 1960. *Czasopismo Geogr.*, t. 32; pp. 3—54 (résumé de 7 pages en anglais).
- Kerr, F. A., Cooke, H. C. 1948 — Taku river map-area, British Columbia. *Geol. Survey, Mem.* 248, Ottawa; pp. 17—18.
- Lliboutry, L. 1960 — L'érosion glaciaire. *AISH*, no 59, *Commission of Land Erosion*; p. 222.
- Miller, M. M. 1961 — The distribution study of abandoned cirques in the Alaska-Canada Boundary Range. *Geology of the Arctic*, Toronto; pp. 833—848.
- Péwé, T. L. 1954 — Effect of permafrost on cultivated fields, Fairbanks area, Alaska. *Geol. Surv. Bull.*, 989F; pp. 314—351.
- Veyret, P. 1959 — L'eau, la neige, la glace, le gel et la structure dans l'évolution morphologique de la région de Chamonix (Massif du Mont Blanc et des Aiguilles Rouges). *Revue de Géogr. Alpine*, t. 47; pp. 5—37.