

Les buttes rocheuses d'origine périglaciaire au Nouveau-Québec

Periglacial rock mounds in Nouveau-Québec

Serge Payette

Volume 32, Number 4, 1978

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1000335ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1000335ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (print)

1492-143X (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this note

Payette, S. (1978). Les buttes rocheuses d'origine périglaciaire au Nouveau-Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 32(4), 369–374. <https://doi.org/10.7202/1000335ar>

Article abstract

Three different kinds of periglacial rock mounds are described here: 1) fissured rock mounds; 2) rock mounds with central or marginal depressions; 3) frost-shattered rock mounds. These landforms are mainly the results of frost heaving and frost shattering in different bedrock materials. These processes are presently operating although they were active in the recent past. The evolution of these periglacial features depends mostly on the hydric conditions of the fractured bedrock and the immediate topographic environment.

Note

LES BUTTES ROCHEUSES D'ORIGINE PÉRIGLACIAIRE AU NOUVEAU-QUÉBEC*

Serge PAYETTE, Département de phytologie, université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4.

RÉSUMÉ Une reconnaissance générale des buttes rocheuses périglaciaires du Nouveau-Québec permet d'en distinguer trois catégories, soit: 1) les buttes à crevasses; 2) les buttes à dépression centrale ou périphérique; 3) les buttes à couverture de gélifractes. Ces formes sont reliées aux processus de soulèvement par le gel et de gélifraction. Leur formation paraît relativement récente sinon actuelle et semble dépendre de conditions hydriques particulières associées au réseau de diaclases et de fractures de la roche en place et à la topographie environnante.

Les affleurements précambriens occupent une très grande superficie au Nouveau-Québec. Malgré cela, ils n'ont pas fait l'objet de travaux importants en sciences naturelles, et plus particulièrement en géomorphologie périglaciaire. Les ouvrages généraux se rapportant aux processus et aux formes périglaciaires ne font que signaler l'existence de phénomènes mineurs reliés à la gélivation de la roche en place (HAMELIN et COOK, 1967; RITCHOT, 1975; WASHBURN, 1973; FRENCH, 1976). Les pyramides rocheuses d'éjection récemment décrites par BOURNÉRIAS (1972) représentent une première recension dans ce domaine, si l'on excepte la mention courante de simples monolithes éjectés. Dans cette perspective, le présent travail a pour but de signaler la présence d'autres formes périglaciaires en milieu rocheux et de les situer dans leur cadre morphogénétique.

MORPHOLOGIE DES BUTTES ROCHEUSES PÉRIGLACIAIRES

Les buttes rocheuses périglaciaires étudiées au Nouveau-Québec ont été observées dans les régions de la rivière aux Feuilles (58°15'N, 72°O), du golfe de Richmond (56°15'N, 76°10'O), de Poste-de-la-Baleine (55°15'N, 77°11'O) et des monts d'Youville (60°50'N,

ABSTRACT *Periglacial rock mounds in Nouveau-Québec.* Three different kinds of periglacial rock mounds are described here: 1) fissured rock mounds; 2) rock mounds with central or marginal depressions; 3) frost-shattered rock mounds. These landforms are mainly the results of frost heaving and frost shattering in different bedrock materials. These processes are presently operating although they were active in the recent past. The evolution of these periglacial features depends mostly on the hydric conditions of the fractured bedrock and the immediate topographic environment.

77°55'O). Nous distinguons trois catégories de buttes rocheuses périglaciaires, soit: 1) les buttes rocheuses à crevasses, 2) les buttes rocheuses à dépression centrale ou périphérique et 3) les buttes rocheuses à couverture de gélifractes.

1) LES BUTTES ROCHEUSES À CREVASSES

Cette forme a été observée sur substratum granito-gneissique, basaltique et dolomitique et semble être distribuée à travers le Nouveau-Québec arctique et héli-arctique. Elle correspond à la forme décrite par Bournérias en Hudsonie arctique (Puvirnituq, Nouveau-Québec) qu'il a dénommé pyramide rocheuse d'éjection. Cette expression semble peu correspondre à la morphologie des monticules observés par cet auteur. Les buttes de cette catégorie ne ressemblent pas à des pyramides. Leur profil général varie grandement, bien que les formes les plus fréquentes simulent l'arc-de-cercle, le carré ou le trapèze. Dans le détail, les profils sont brisés et reflètent l'activité des processus périglaciaires déterminée par les caractéristiques lithologiques, topographiques et climatiques des milieux d'origine. Le tracé en plan des buttes est aussi variable, tantôt circulaire ou carré, oblong, elliptique ou oval, tantôt rectangulaire. Sans être exhaustive, nous présentons ci-dessous la description de quelques buttes rocheuses à crevasses.

* Contribution du Centre d'études nordiques, université Laval, Sainte-Foy, Québec.

Dans la région de la rivière aux Feuilles, on a recensé une butte rocheuse d'une longueur de 14 m (sens nord-sud), d'une largeur de 9 m (sens est-ouest) et d'une hauteur de 1,7 m (fig. 1). Elle est traversée de grandes crevasses pouvant atteindre un mètre de largeur. Une crevasse située au centre de la butte a une profondeur de 3,3 m où l'on remarque la présence d'une nappe d'eau (fig. 2). Des blocs représentatifs ont été classés en trois catégories de taille: gros blocs: 2,1 m × 1 m × 1 m; moyens blocs: 70 cm × 40 cm × 40 cm; petits blocs: 15 cm × 30 cm × 10 cm. Les blocs présentent une pseudo-stratification. Les arêtes des blocs sont relativement émoussées. Certains blocs sont basculés vers le bas, le long des plans de diaclase (fig. 3). Le substrat rocheux granito-gneissique est colonisé par des lichens crustacés et foliacés, autant sur les faces horizontales que verticales; des plantes vasculaires poussent à l'ombre sous le toit crevassé de la butte. La roche en place de la station est fortement diaclasée et sa surface ondulée est composée de roches moutonnées, de mares et de petits fens.

Une autre butte située à proximité a la forme d'un carré en plan; ses côtés ont huit mètres de longueur. Elle est traversée en son centre d'une large crevasse en V, dont la plus grande largeur est de 1,3 m et sa longueur de 4,9 m (fig. 4). Une nappe d'eau est présente à la base de la butte; elle se situe à 2,3 m du sommet. Le pendage des plans de pseudo-stratification, de part et d'autre de la grande crevasse centrale, est sensiblement le même; les dalles de surface ont légèrement basculées vers le bas. Presque toutes les faces des blocs sont colonisées par des lichens crustacés et foliacés.

D'autres buttes rocheuses à crevasses ont été relevées dans les régions de Poste-de-la-Baleine et du

golfe de Richmond. Plusieurs d'entre elles sont affectées de crevasses étroites (fig. 5, 6); leur dessin en plan est soit oval, elliptique ou rectangulaire. Leur longueur peut atteindre une dizaine de mètres, leur largeur de 2 à 8 m et leur hauteur de 1 à 2 m. Elles se caractérisent aussi par des gélifractes de taille variable; l'essentiel de certaines buttes, cependant, est fait de quelques mégagélifractes (plusieurs mètres de longueur); les gélifractes de taille inférieure se retrouvent généralement près des crevasses.

2) LES BUTTES ROCHEUSES À DÉPRESSION CENTRALE OU PÉRIPHÉRIQUE

Les buttes à dépression centrale ou périphérique n'ont été retrouvées que dans la région de la rivière aux Feuilles. Cela n'exclut pas la possibilité d'en observer ailleurs au Nouveau-Québec. En effet, BOURNÉRIAS (1972) a signalé que certaines «pyramides» sont affaissées en leur centre, mais il n'en a fait aucune description. GANGLOFF *et al.* (1976) ont fait la même observation dans la région de Koartac, sur la côte de la baie d'Ungava. Il est donc tout à fait logique que cette surface de la roche en place est crevassée et diacladente. Ces buttes sont localisées dans de petits bassins lacustres au sein du plateau granito-gneissique. La surface de la roche en place est crevassée et diacladée et elle a été soumise à l'érosion glaciaire (roches moutonnées, cannelures, broutures, etc.). Elles ressemblent à certaines buttes à crevasses.

a) Les buttes à dépression centrale

Une première forme présente un plan oval. Elle mesure 13 m de longueur, 10 m de largeur et 2 m de hauteur (fig. 7). La dépression centrale est circulaire



FIGURE 1. Butte rocheuse à crevasses (14 m de longueur, 9 m de largeur et 1,7 m de hauteur). Substratum granito-gneissique. Rivière aux Feuilles.

Fissured rock mound (14 m in length, 9 m in width and 1,7 m in height). Granito-gneissic bedrock. Leaf River area.



FIGURE 2. Crevasse centrale (plus de 1 m de largeur) de la butte précédente (fig. 1) d'une profondeur de 3,3 m.

Central fissure of the rock mound shown in Figure 1 (more than 1 m in width; 3,3 in depth).



FIGURE 3. Basculement d'une dalle de la butte précédente (fig. 1). Remarquer l'importance du couvert lichénique

Tilted Slab (the same mound as in Fig. 1). Note the cover of crustose lichens.



FIGURE 4. Butte rocheuse à crevasses. Substratum granito-gneissique. Crevasse en V et basculement de certains blocs. Rivière aux Feuilles.

Fissured rock mound. Granito-gneissic bedrock. V-shaped fissure and tilted blocks Leaf River area.



FIGURE 5. Butte rocheuse à crevasses. Substratum basaltique. Golfe de Richmond.

Fissured rock mound developed within basaltic bedrock. Richmond Gulf area.



FIGURE 6. Butte rocheuse à crevasses. Substratum andésitique. Monts d'Youville (« cape Smith »).

Fissured rock mound developed within andesitic bedrock. Monts d'Youville area (Cape Smith).

(5,2 m de diamètre et profondeur variant entre 1 et 2 m). La taille des blocs représentatifs est la suivante: gros blocs: 1,5 m × 1,1 m × 75 cm; moyens blocs: 80 cm × 50 cm × 50 cm; petits blocs: 23 cm × 17 cm × 13 cm. La butte est traversée de fentes radiales et longitudinales. Elle est située entre deux mares, pouvant probablement communiquer à l'occasion. Au fond de la dépression, on note la présence d'un niveau d'eau. Sur le côté nord de la butte, les blocs sont tous de grosse taille, alors que sur le côté sud, plus près des mares, ils sont petits, hachés, témoignant d'une intense gélifraction. Finalement, on observe la

présence de lichens crustacés et foliacés sur toutes les faces des blocs.

Une deuxième forme similaire a été décrite à proximité (fig. 8). Elle est circulaire vue en plan (10 m de diamètre et 2 m de hauteur). Elle présente une dépression centrale de 4 m de largeur et de 4,7 m de longueur; une nappe d'eau est présente dans le fond de la dépression. La taille des blocs gélifractés est la suivante: gros blocs: 70 cm × 60 cm × 1,1 m; moyens blocs: 30 cm × 50 cm × 60 cm; petits blocs: 20 cm × 25 cm × 10 cm. Des blocs glaciaires relativement



FIGURE 7. Butte à dépression centrale (13 m de longueur, 10 m de largeur et 2 m de hauteur). Substratum granito-gneissique. Dépression circulaire de 5,2 m de diamètre. Rivière aux Feuilles.

Rock mound with central depression developed within granito-gneissic bedrock (13 m in length, 10 m in width and 2 m in height). The circular central depression has 5.2 m in diameter. Leaf River area.

émoussés se mêlent aux gélifractes de la dépression. Certaines faces des blocs sont sans lichens crustacés et foliacés. Cette butte est située sur le rebord d'une mare.

Une autre butte à dépression centrale possède les dimensions suivantes: 9 m de diamètre et 1,25 m de hauteur. La dépression présente un grand axe de 2,9 m et un petit axe de 1,8 m. La nappe d'eau est à une profondeur de 1,6 m du sommet de la butte. La taille des blocs représentatifs est la suivante: gros blocs: 1,25 m × 75 cm × 30 cm; moyens blocs: 50 cm × 35 cm × 20 cm; petits blocs: 20 cm × 20 cm × 10 cm. Ce sont surtout des gros blocs qui forment le plancher de la dépression.

b) Les buttes à dépression périphérique

Elles ressemblent de façon générale aux buttes précédentes, sauf en ce qui concerne l'emplacement de la dépression. Une première butte à dépression périphérique mesure 12 m de longueur, 11 m de largeur et 1,35 m de hauteur. La dépression périphérique a une longueur de 3,75 m, une largeur de 3 m et une profondeur de 1,35 m avant d'atteindre la nappe d'eau. Elle est entourée de mares dans la partie sud et d'un lac vers l'est. La dépression est située sur la face ouest de la butte et elle se poursuit sous forme de crevasse radiales étroites sur la surface bombée. Tous les blocs sont recouverts de lichens crustacés et foliacés. Les dimensions d'une deuxième butte sont les suivantes: 12 m de longueur, 11,5 m de largeur et 1,45 m



FIGURE 8. Butte (10 m de diamètre et 2 m de hauteur) à dépression centrale (4 m de largeur; 4,7 m de longueur) à proximité de la précédente (fig. 7). Substratum granito-gneissique. Rivière aux Feuilles.

Rock mound with central depression near the preceding one (Fig. 7) developed within granito-gneissic bedrock; 10 m in diameter and 2 m in height. The central depression is 4 m in width and 4.7 m in length. Leaf River area.

de hauteur. La dépression périphérique suit une ligne de crevasse et son tracé est rectangulaire: 8 m de longueur, 2 m de largeur et 1,45 m de hauteur. La taille des gros blocs est de 80 cm × 70 cm × 60 cm, celle des moyens blocs de 60 cm × 40 cm × 25 cm et celle des petits blocs de 10 cm × 15 cm × 5 cm. La butte est colonisée par des lichens crustacés et foliacés.

3) LES BUTTES ROCHEUSES À COUVERTURE DE GÉLIFRACTES

Cette forme a été observée sur substratum basaltique au golfe de Richmond (fig. 9). De dimension semblable aux buttes décrites précédemment (environ 10 m de diamètre et 2 m de hauteur), elle est entièrement recouverte d'un manteau de gélifractes en plaque. À l'exception de quelques gros blocs, les gélifractes sont disposés en conformité avec la pente des flancs. La couverture de gélifractes déborde amplement l'aire de la butte, de telle manière que l'ensemble peut être assimilé à un petit felsenmeer. Tous les blocs sont recouverts de lichens crustacés et foliacés. On note la présence de mares à proximité.

RELATIONS MORPHO-GÉNÉTIQUES

De façon générale, les buttes rocheuses périglaciaires sont distribuées sur des surfaces fortement diaclisées et fracturées, dans des milieux dénudés, où les marques d'érosion glaciaire prédominent (roches moutonnées, cannelures, broutures, etc.). Peu importe leur



FIGURE 9. Butte avec couverture de gelifractes. Substratum basaltique. Golfe de Richmond.

Frost-shattered rock mound, Basaltic bedrock. Richmond Gulf area.

situation géographique, ces surfaces sont parsemées de blocs d'origine glaciaire (erratiques) à l'intérieur des terres et de blocs d'origine glacielle dans les régions bordières affectées par les transgressions marines holocènes. Recouvertes d'une pellicule végétale, composée principalement par des lichens crustacés et foliacés (des genres *Rhizocarpon*, *Umbilicaria*, *Parmelia*, etc.), ces surfaces ne peuvent retenir une quantité importante de neige (FILION et PAYETTE, 1976).

Malgré certaines différences morphologiques entre les diverses buttes rocheuses, leur genèse et leur évolution semblent dépendre de deux processus périglaciaires fondamentaux; le soulèvement par le gel et la gélifraction. L'importance respective de ces processus varie considérablement d'une butte à l'autre, dépendant notamment des facteurs reliés aux caractéristiques physiques de la roche en place et de la station. Par exemple, le réseau de diaclases et de fractures affectant le substratum rocheux peut influencer la circulation de l'eau en profondeur, alors que les conditions topographiques environnantes jouent un rôle déterminant sur le bilan hydrique de la station, autant en profondeur qu'en surface.

La formation de buttes de la taille de 10 m de diamètre et de 2 m de hauteur implique l'augmentation plus ou moins graduelle de lentilles de glace. Le soulèvement des dalles peut se faire de façon progressive, en autant qu'elles ne reviennent pas à leur position initiale après la fonte estivale de la glace. Lors de l'éjection, les blocs s'appuient les uns sur les autres et favorisent la formation de cavités souterraines, où la glace occupe un volume de plus en plus grand. Dans certains cas, le soulèvement de la butte semble s'opérer selon un mouvement d'ensemble, au droit d'une lentille de glace principale, causant l'apparition

de fentes radiales et longitudinales. D'autres buttes proviennent de la croissance différentielle de lentilles de glace, où les blocs individuels sont éjectés à des hauteurs variables. La présence de fractures originelles de largeur appréciable accentue le soulèvement différentiel des blocs, et éventuellement leur basculement le long des plans de pseudo-stratification (fig. 3). L'agrandissement des crevasses et des diaclases se réalise par la gélifraction et le soulèvement des blocs, à condition que l'humidité ambiante soit élevée. Les faciès de gélifraction observés dans les buttes rocheuses ne s'expliquent qu'en fonction de l'influence d'un fort approvisionnement en eau.

Les buttes à dépression centrale ou périphérique et les buttes à couverture de gelifractes, à l'image des *felsenmeeres*, n'ont pu évoluer qu'en présence d'une certaine quantité d'eau en surface et en profondeur. DIONNE (1978) a d'ailleurs observé en Jamésie des champs de blocs périglaciaires près des lacs ou près d'anciennes nappes d'eau. Si les buttes rocheuses à dépressions montrent un faciès de gélifraction, on remarque qu'elles se localisent entre ou à côté de dépressions lacustres dont le niveau de base actuel se situe entre 1 et 2 m du sommet des buttes. La formation des dépressions semble suivre le soulèvement des buttes. Dans ce sens, les buttes à dépression représentent un stade plus avancé de l'évolution périglaciaire des buttes à crevasses. Ce stade n'est évidemment pas obligatoire, dépendant des conditions d'humidité de la station une fois les buttes formées. Cette séquence évolutive simule la morphologie thermokarstique de buttes périglaciaires en milieu meuble, minéral ou organique, mais n'a probablement pas la même signification écologique. La fonte des lentilles de glace laisse des cavités souterraines qui ne se combinent pas simultanément à la manière des buttes minérales cryogènes et des pases (LAGAREC 1973; PAYETTE *et al.*, 1976). L'effondrement peut être favorisé par une intense gélifraction. On ne peut donc considérer les buttes à dépression comme une forme thermokarstique. Quant à la formation des buttes à couverture de gelifractes, on peut penser que la gélifraction en blocaille est antérieure au soulèvement. Une telle gélifraction de surface nécessite des conditions d'humidité qui ne peuvent être rencontrées sur les bombements. Toutes ces considérations n'excluent pas le fait d'une intense gélifraction lors du soulèvement des buttes, car il est difficile de dissocier ces deux phénomènes périglaciaires.

Si l'on tente d'estimer l'importance de la gélifraction chez la plupart des buttes décrites, on remarquera que les gelifractes sont le plus souvent situés au-delà de la nappe d'eau résiduelle. Le niveau des nappes a dû varier considérablement dans le temps, probablement de plusieurs dizaines de centimètres. Dans l'ensemble des régions étudiées au Nouveau-Québec,

autant en milieu arctique qu'hémi-arctique, il est remarquable de constater la faible extension spatiale des champs de gélifractes ou felsenmeeres et des buttes rocheuses périglaciaires. GANGLOFF *et al.* (1976) ont fait la même observation le long du littoral occidental de la baie d'Ungava. D'autre part, on note une certaine concentration de gélifractes sur les rebords et dans les mares peu profondes des rochers dans l'hémi-Arctique, l'Arctique, ainsi qu'en Jamésie (DIONNE, 1978). Tous ces phénomènes périglaciaires dépendent donc des conditions hydriques dans un environnement froid. La faible couverture des espaces nus sur les faces des blocs éjectés et des gélifractes suggère que l'essentiel de la genèse et de l'évolution des buttes sont à la fois des phénomènes anciens et actuels, du moins dans les régions hémi-arctiques. Si l'on ne peut écarter pour le moment que les zones arctique et hémi-arctique rassemblent les conditions écologiques susceptibles d'initier leur formation (faible enneigement, approvisionnement en eau, basses températures, reliefs favorables), on peut penser que certaines buttes sont apparues au cours d'une ou de plusieurs périodes climatiques plus humides. Bien qu'il soit actuellement impossible d'en préciser la date, les caractéristiques du couvert lichénique suggèrent qu'elle est relativement récente. Ces quelques observations sur les buttes rocheuses périglaciaires ne constituent qu'un inventaire très général; des travaux plus détaillés devraient permettre une meilleure compréhension de leur genèse, notamment par l'établissement d'un réseau d'observations, sur une base annuelle, de buttes représentatives.

REMERCIEMENTS

Ces observations ont été faites dans le cadre d'une étude écologique de la zone hémi-arctique financée

par le Conseil national de la recherche et le Centre d'études nordiques de l'université Laval. Jean Deshayes, Louise Filion et Roxane Lajeunesse ont collaboré à ce travail

RÉFÉRENCES

- BOURNÉRIAS, M. (1972): Pyramides rocheuses d'éjection en milieu périglaciaire, Puvirnituk, Nouveau-Québec, *Rev. Géogr. Montr.*, vol. 25 (2), p. 214-219.
- DIONNE, J.-C. (1978): Les champs de blocs en Jamésie, Québec subarctique, *Géogr. phys. Quat.*, 32(2), p. 119-144.
- FILION, L. et PAYETTE, S. (1976): La dynamique de l'enneigement en région hémi-arctique, Poste-de-la-Baleine, Nouveau-Québec, *Cah. Géogr. Qué.*, 20(50), p. 275-302.
- FRENCH, H. M. (1976): *The Periglacial Environment*, Longman, Londres et New York, 309 p.
- GANGLOFF, P., GRAY, J. T. et HILLAIRES-MARCEL, C. (1976): Reconnaissance géomorphologique de l'ouest de la baie d'Ungava, *Rev. Géogr. Montr.*, 30 (4), p. 339-348.
- HAMELIN, L.E. et COOK, F.A. (1967): *Le Périglaciaire par l'image. Illustrated Glossary of Periglacial Phenomena*, Travaux et Documents du Centre d'études nordiques, Presses de l'Univ. Laval, Québec, 237 p.
- LAGAREC, D. (1973): Éléments de la morphologie cryogène du Golfe de Richmond, Nouveau-Québec, *Cah. Géogr. Qué.*, 17(42), p. 465-482.
- PAYETTE, S., SAMSON, H. et LAGAREC, D. (1976): The evolution of permafrost in the taïga and in the forest-tundra, western Quebec-Labrador Peninsula, *Can. J. For. Res.*, 6(2), p. 203-220.
- RITCHOT, G. (1975): *Essais de géomorphologie structurale*, Presses de l'Univ. Laval, Québec, 388 p.
- WASHBURN, A. L. (1973): *Periglacial processes and environments*, Londres. Arnold, 320 p.