

Les champs de blocs en Jamésie, Québec subarctique
The boulder fields of the James Bay area, Subarctic Québec
Steinfelder in der Baie de James Gegend, subarktisches Québec

Jean-Claude Dionne

Volume 32, Number 2, 1978

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1000345ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1000345ar>

[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 article

Dionne, J.-C. (1978). Les champs de blocs en Jamésie, Québec subarctique.

Géographie physique et Quaternaire, 32(2), 119–144.

<https://doi.org/10.7202/1000345ar>

Article abstract

The boulder fields of the James Bay area. Subarctic Québec. Boulder fields, defined as dense or open concentrations of large rock fragments, are widespread throughout the James Bay area, between Lat. 50°-56° N. They occur in various places from present day shorelines and as far as the Otish Mountains summits. They vary both in nature and origin. There are two great morphological categories: those formed by dense concentrations of boulders without fine matrix, and those of loose or open concentrations of boulders over flat surfaces. On an environment and origin standpoint the following categories are recognized: they are either produced by the washing by waves and running water, by periglacial processes, by shore processes especially by drift ice, or directly produced by glacial deposition. The most distinctive boulder fields are those produced by the washing of till and fluvio-glacial deposits, or by periglacial processes, which represent about 75% of all the boulder fields in the James Bay area. They occur in humid depressions, around lakes and muskegs, in bowl-shaped depressions located on gently sloping surfaces where running water concentrates or on the bottom of fluvio-glacial channels and abandoned river beds. They spread over surfaces of a few hundreds square meters up to more than 2 km². They appear as dense concentrations of various proportions of angular to rounded boulders without any fine matrix nor vegetation cover. The periglacial boulder fields differ from the above category by a greater proportion of angular rock fragments and by a lithologie composition of boulders similar to that of the underlying bedrock.

LES CHAMPS DE BLOCS EN JAMÉSIE, QUÉBEC SUBARCTIQUE

Jean-Claude DIONNE, Environnement Canada, c.p. 10 100, Sainte-Foy, Québec G1V 4H5

RÉSUMÉ Les champs de blocs, définis au sens large comme des concentrations plus ou moins denses de cailloux, avec ou sans matrice fine, sur des surfaces relativement planes, dépourvues de couverture végétale, abondent en Jamésie, entre 50°-56° lat. N. On les trouve à partir du rivage actuel jusque sur les sommets des monts Otiches. Ils sont de nature et d'origine variées. Au point de vue morphologique, on distingue deux grandes catégories: ceux formés par des concentrations denses de cailloux sans matrice fine et ceux constitués par des concentrations lâches de cailloux en surface. Du point de vue génétique et environnemental, on distingue les types suivants: champs de blocs de délavage, champs de blocs périglaciaires, champs de blocs littoraux (notamment glaciels) et champs de blocs glaciaires. Les champs de blocs les plus caractéristiques sont ceux produits par le délavage du till ou des sédiments fluvioglaciers et ceux dus aux processus périglaciaires qui représentent environ 75% de tous les champs de blocs de la Jamésie. Ils se rencontrent dans des dépressions humides, autour de lacs et de tourbières, dans des gouttières sur des versants à pente faible, concentrant les eaux de ruissellement, ou dans le fond de chenaux fluvioglaciers et le lit d'anciens cours d'eau. Ils couvrent des superficies ayant quelques centaines de mètres carrés à plus de 2 km². Ils sont formés par des concentrations denses de cailloux ayant des proportions variables d'éléments anguleux à arrondis, sans matrice fine et sans couverture végétale. Les champs de blocs périglaciaires diffèrent de ces derniers par la prédominance des éléments anguleux et par la nature lithologique des cailloux qui est identique à celle du substrat rocheux local.

ABSTRACT *The boulder fields of the James Bay area, Subarctic Québec.* Boulder fields, defined as dense or open concentrations of large rock fragments, are widespread throughout the James Bay area, between Lat. 50°-56° N. They occur in various places from present day shorelines and as far as the Otish Mountains summits. They vary both in nature and origin. There are two great morphological categories: those formed by dense concentrations of boulders without fine matrix, and those of loose or open concentrations of boulders over flat surfaces. On an environment and origin standpoint the following categories are recognized: they are either produced by the washing by waves and running water, by periglacial processes, by shore processes especially by drift ice, or directly produced by glacial deposition. The most distinctive boulder fields are those produced by the washing of till and fluvioglacial deposits, or by periglacial processes, which represent about 75% of all the boulder fields in the James Bay area. They occur in humid depressions, around lakes and muskegs, in bowl-shaped depressions located on gently sloping surfaces where running water concentrates or on the bottom of fluvioglacial channels and abandoned river beds. They spread over surfaces of a few hundreds square meters up to more than 2 km². They appear as dense concentrations of various proportions of angular to rounded boulders without any fine matrix nor vegetation cover. The periglacial boulder fields differ from the above category by a greater proportion of angular rock fragments and by a lithologic composition of boulders similar to that of the underlying bedrock.

ZUSAMMENFASSUNG *Steinfelder in der Baie de James Gegend, subarktisches Québec.* Steinfelder, gekennzeichnet durch mehr oder weniger dichte Ansammlungen von Felsblöcken, auf verhältnismässig ebenen Flächen, ohne Vegetationsdecke, kommen in der Baie de James Gegend zwischen 50°-56° nördlicher Breite häufig vor. Man findet sie von der jetzigen Küstenlinie und bis in die 1200 m hohen Otisberge. Sie sind verschiedenen Ursprungs und Beschaffenheit. Vom morphologischen Standpunkt aus unterscheidet man 2 Hauptarten: dichte Ansammlungen von Felsblöcken ohne feine Matrice und lose Ansammlungen von Felsblöcken auf grossen ebenen Flächen. Vom Standpunkt ihres Ursprungs und ihrer Umgebung aus, unterscheidet man folgende Typen: durch Wellen und Wasser entstandene, durch periglaziale Vorgänge gebildete, durch Treibeis an der Küste geformte und direkt durch Gletschertätigkeit hinterlassene. Die charakteristischsten Steinfelder sind die durch glaziale und fluvioglaciale Ablagerungen und die durch periglaziale Vorgänge entstandenen welche zusammen 75% aller Steinfelder der Jamésie ausmachen. Man findet sie in feuchten Vertiefungen um Seen und Torfmoore, und auf dem Boden von fluvioglazial Kanälen und ehemaligen Flussbetten. Sie erstrecken sich über Flächen von einigen Hunderten von m² bis zu mehr als 2 km². Sie bestehen aus dichten Ansammlungen von Felsblöcken von eckiger bis runder Form ohne feine Matrice und ohne Vegetationsdecke. Die periglazialen Steinfelder unterscheiden sich von den vorhergehenden durch eine grössere Proportion von eckigen Felsblöcken und durch eine lithologische Beschaffenheit, die der unterliegenden Felssohle gleicht.

INTRODUCTION

Les champs de blocs ou de cailloux abondent en Jamésie, au Québec subarctique, constituant parfois une des principales composantes de la surface du sol. La grossièreté du matériel, l'absence de couverture végétale et dans plusieurs cas l'absence de matrice fine leur confèrent un visage très particulier. À notre connaissance, personne n'a encore décrit d'une façon satisfaisante ce type de formation très caillouteuse pourtant largement répandu au Québec. Les travaux qui abordent le sujet traitent laconiquement de quelques aspects seulement de certains champs de blocs au Nouveau-Québec (ROY, 1961; GARDNER, 1964; CAILLEUX et HAMELIN, 1968; PORTMAN, 1971; LAPLANTE, 1973; RITCHOT, 1975; GANGLOFF *et al.*, 1976; LAGAREC, 1976; VINCENT, 1977), ou ne font que mentionner leur présence (PAYETTE, 1973).

En Jamésie, les champs de blocs ont été étudiés sommairement au cours de travaux de reconnaissance sur le terrain en 1973, 1974 et 1975, en rapport avec la cartographie des formations meubles quaternaires (DIONNE, 1975)¹. Plus d'une centaine de champs de blocs ont été examinés sur le terrain. Leur cartographie a été faite principalement par l'interprétation des photos aériennes appuyée par des randonnées à basse altitude, en hélicoptère et en avion. Ainsi, plus de 2 000 sites ont pu être relevés dans la région étudiée. La figure 1 indique principalement la répartition générale des champs de blocs sans matrice fine rencontrés à l'intérieur des terres, qui sont en majeure partie des champs de blocs résultant du délavage de dépôts glaciaires grossiers ou encore de la fragmentation du roc par le froid.

L'inventaire cartographique a été soumis à deux contraintes: l'échelle des photos aériennes et la densité de la couverture végétale. Les photos interprétées sont en majorité à l'échelle d'environ 1/60 000 et une partie est à l'échelle d'environ 1/40 000. À cette échelle, il est évident que certains champs de blocs, en raison de leur faible étendue, ont échappé à l'observation de l'interprète. Il convient de souligner aussi que la qualité des photos varie beaucoup à travers tout le territoire. Certaines séries de qualité médiocre rendent difficile l'observation des champs de blocs; sur d'autres séries, le sol est voilé d'une mince couche de neige. Par ailleurs, un facteur important pour pouvoir observer les champs de blocs sur les photos aériennes est l'absence de couverture végétale. C'est pourquoi les champs de blocs sont toujours plus abondants dans

les secteurs où il y a eu des feux de forêts récents. Sur le terrain, on constate que plusieurs champs de blocs sont recouverts d'un tapis de mousses et parfois d'arbustes et d'arbres. Ainsi, une partie d'entre eux est difficilement identifiable sur photos aériennes, d'où la difficulté de tous les cartographier.

On retiendra donc que les champs de blocs sans matrice fine (champs de blocs de délavage et champs de blocs périglaciaires) sont beaucoup plus abondants que ne l'indique la figure 1. L'inventaire cartographique des autres catégories est quasi impossible sur photos aériennes. Si les plages soulevées et les drumelins remaniés en plages peuvent facilement être cartographiées, ils ne sont pas forcément tous composés de blocs d'où la difficulté de faire un inventaire valable. Seuls des relevés de terrain appropriés permettraient de dresser une carte des divers champs de blocs littoraux et glaciaires. C'est pourquoi quelques sites seulement ont été indiqués sur la figure 1.

TERMINOLOGIE

Pour éviter toute confusion, il importe de définir clairement dès le début le contenu de l'expression *champ de blocs*, car cette dernière, souvent galvaudée, est appliquée à des phénomènes ou formations de terrain parfois fort différentes et d'origine variée et est à la source de nombreuses discussions inutiles. Au sens strict, un champ de blocs est une formation meuble, composée essentiellement d'éléments grossiers ayant plus de 25-30 cm de diamètre, habituellement sans matrice fine, offrant une surface relativement plane, d'étendue variable, généralement dépourvue de relief et de végétation. Au sens large, on peut qualifier de champ de blocs toute surface relativement plane, de dimension variable mais ayant au moins quelques dizaines de mètres carrés de superficie, qui est couverte de cailloux de plus de 25-30 cm de diamètre quel que soit leur degré de concentration et la présence ou non de matrice fine.

En français, on utilise aussi l'expression *champ de cailloux* et plus rarement *champ de pierres* (ROY, 1961; KHATKA, 1961, 1962). Il existe d'autres expressions synonymes comme *coulée de blocs* (CHAIX, 1923), *coulée de blocailles* (CAILLEUX, 1947; CAILLEUX et TAYLOR, 1954), *coulée pierreuse* (PISSART, 1953), *rivière de pierres* (LLIBOUTRY, 1965, p. 711) et *pierrier de sommet* (HAMELIN et COOK, 1967, p. 60). Bien que peu d'auteurs établissent une nette distinction entre *champ de blocs* et *champ de cailloux*, il devrait normalement en exister une. Les expressions *champ de cailloux* et *champ de blocailles* pourraient être réservées aux formations composées exclusivement ou en majeure partie de fragments rocheux anguleux que les

1. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'inventaire écologique du territoire fait par une équipe de chercheurs d'Environnement Canada à la demande de la Société de Développement de la Baie James (SDBJ).

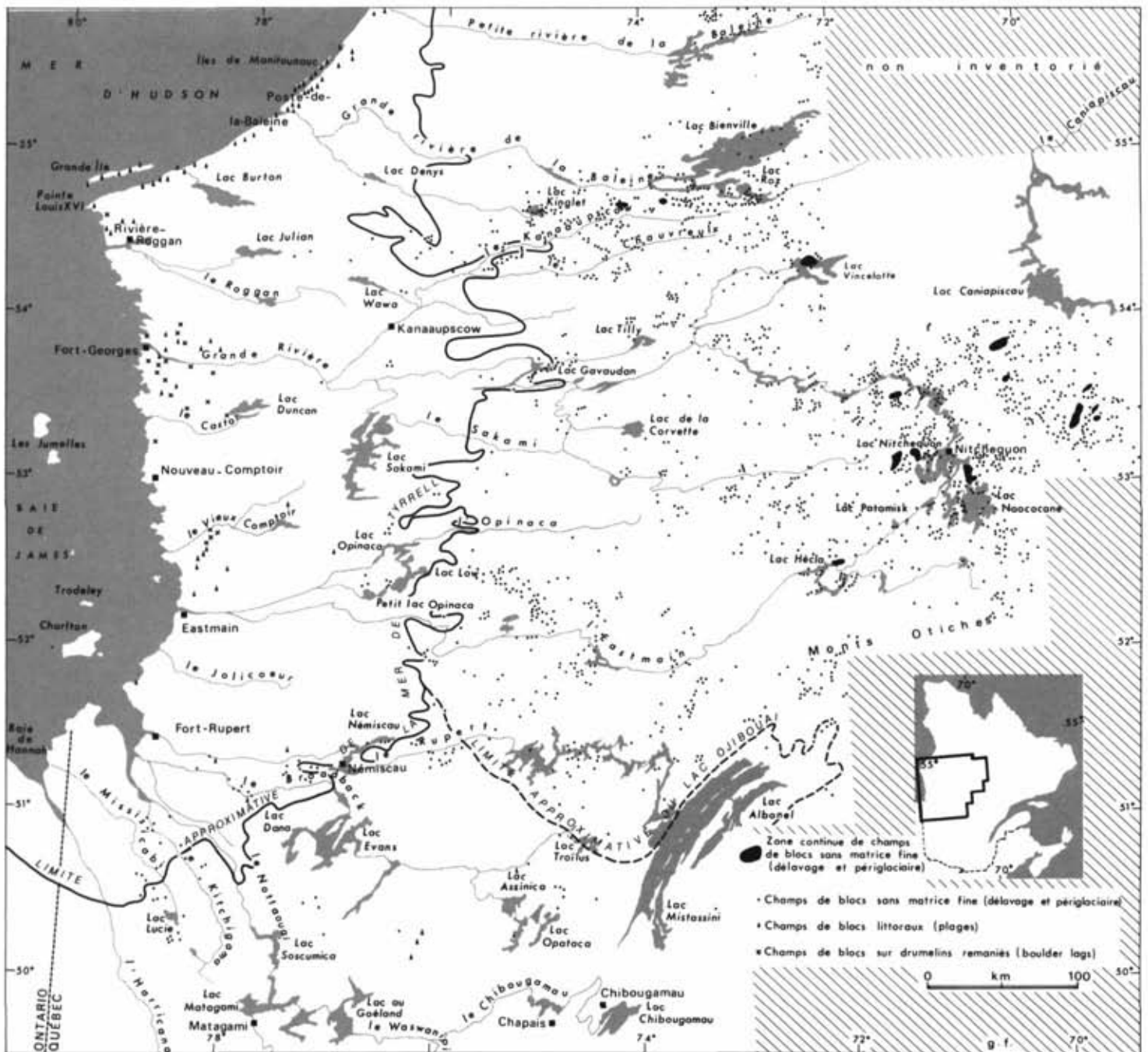


FIGURE 1. Carte de localisation des champs de blocs en Jamésie.

Location map showing the geographical distribution of some types of boulders fields in the James Bay area.

anglophones appellent communément *block field*, alors que l'expression *champ de blocs* s'appliquerait plutôt aux formations composées de cailloux ayant subi un certain façonnement et traduirait l'expression anglaise *boulder field*. WASHBURN (1973, p. 191) abonde dans le même sens.

En anglais, on connaît plusieurs expressions pour désigner les champs de blocs qui sont employées dans des sens à peu près synonymes, ce qui complique inutilement la tâche du chercheur comme le souligne WHITE (1976, p. 89-92). Parmi les expressions les plus usuelles signalons: *boulder field* (HAUSEN, 1910;

SMITH, 1953; HAATINEN, 1960; LUNDQVIST, 1962; KING et HIRST, 1964); *block field* (PELTIER, 1945; DENNY, 1951; RICHMOND, 1960, 1962; DAHL, 1966; RAPP, 1967; POTTER et MOSS, 1968; CAINE, 1968, 1972; PEROV, 1969; BARSCH et UPDIKE, 1971; STRÖMQUIST, 1973; WASHBURN, 1973; WHITE, 1976); *block deposit* (PIPPAN, 1969); *stone field* (ANDERSSON, 1906; VARJO, 1960); *block stream* (RICHMOND, 1952; WASHBURN, 1973; WHITE, 1976); *rock stream* (PATTON, 1910; KESSELL, 1941; JOHNSON, 1967); *stone river* (DARWIN, 1846; THOMSON, 1877; DAVISON, 1889; ANDERSSON, 1906); *stone run* (ANDERSSON, 1906; JOYCE, 1950); *boulder tongue* (HAMELIN et COOK, 1967, p. 61). On rencontre aussi les expressions *rubble* et *rubble stream* (PELTIER, 1949; RICHMOND, 1962) et *mountain-top detritus* (IVES, 1958; LØKEN, 1962; BALL et GOODIER, 1970) comme équivalentes de *block field* et de *block stream*. De plus, il existe l'expression *boulder pavement* (SPENCER, 1890; WHITE, 1972; MACKAY et MACKAY, 1977) et son équivalent français *dallage de blocs*, de *cailloux* ou de *pierres* (CAILLEUX et TAYLOR, 1954; HAMELIN, 1954; DIONNE, 1962, 1972) utilisée pour désigner des concentrations denses de cailloux en bordure des rives ou dans le lit des cours d'eau ou dans d'autres milieux. Par ailleurs, l'expression *stone pavement* a été utilisée par BALL (1967) pour décrire des concentrations de pierres formant un horizon bien défini du profil de certains sols au pays de Galles (Grande-Bretagne).

Quant aux expressions allemandes *blockmeer* (PENCK, 1924) et surtout *felsenmeer* (CHELIUS, 1896), elles sont souvent utilisées en français et en anglais pour désigner des champs de blocs d'origine périglaciaire (DYKE, 1976; SUGDEN et WATTS, 1977).

Il apparaît donc évident qu'au simple niveau de la terminologie, il existe de sérieuses lacunes qui sont la cause de confusion, principalement parce que l'expression *champ de blocs*, qui devrait d'abord avoir une signification morpho-sédimentologique, a souvent une forte connotation génétique. Or, comme il existe plusieurs types de champs de blocs ayant des origines diverses, il devient impossible de conférer à cette expression un sens morpho-génétique exclusif.

TRAVAUX SUR LES CHAMPS DE BLOCS

Les travaux relatifs aux champs de blocs (*boulder fields*, *block fields*) dans le sens le plus large de l'expression sont relativement nombreux. La plupart cependant concerne des accumulations de cailloux anguleux avec ou sans matrice fine, localisées tant sur des surfaces planes et dans des dépressions que sur des

versants dont les pentes peuvent atteindre 25 degrés. Ces derniers sont habituellement désignés en anglais sous le nom de *block fields*, *block slope* ou *block streams*. Les véritables champs de blocs (*boulder fields*) n'ont été décrits que par quelques auteurs (HÖGBOM, 1926; SMITH, 1953; JAATINEN, 1960; LUNDQVIST, 1962; KING et HIRST, 1964; STRÖMQUIST, 1973). Malheureusement la distinction entre champs de blocs (*boulder fields*) et champs de cailloux ou de blocailles (*block fields*, *rubble*, *mountain-top detritus*) n'est pas toujours faite avec satisfaction. En Pennsylvanie, par exemple, SMITH (1953) parle de *boulder fields* alors que POTTER et MOSS (1968) parlent de *block fields* pour des formations caillouteuses à peu près identiques. D'autres auteurs qualifient de *stone runs* (JOYCE, 1950) et de *stone rivers* (DARWIN, 1846; THOMSON, 1877; DAVISON, 1889; ANDERSSON, 1906) des concentrations de blocs sans matrice fine qu'il conviendrait d'appeler *boulder fields* ou *block fields* quelle que soit leur origine.

Les champs de blocs des îles Falkland décrits entre autres par JOYCE (1950) ont une origine périglaciaire. Les cailloux résultent principalement de la gélifraction alors que leur concentration est attribuable à la gélifluxion; l'absence de matrice fine serait due au lessivage par les eaux de ruissellement; il est possible qu'il y ait eu aussi des effets de triage par le froid (*frost sorting*).

Les champs de blocs de la Pennsylvanie décrits par SMITH (1953) et par POTTER et MOSS (1968) sont d'origine périglaciaire. Les cailloux proviennent de la gélifraction du substrat rocheux et ont migré lentement vers le fond des vallées par solifluxion périglaciaire; la matrice fine a été enlevée par les eaux de ruissellement.

LUNDQVIST (1962) signale l'existence de deux types de champs de blocs en Suède. Le premier, appelé *boulder depressions*, correspond à des concentrations denses de cailloux, sans matrice fine en surface, localisées dans des zones basses et humides de till caillouteux, et résulterait du triage par le froid. Le second type, appelé *boulder fields*, se rencontre sur des surfaces rocheuses; la composition des blocs reflète celle du substrat local; le matériel provient de toute évidence de la gélifraction.

Les champs de blocs de la région de Vittangi-Korlilombolo (Suède) décrits par STRÖMQUIST (1973) sont situés dans des dépressions mal drainées et sont dépourvus de matrice fine. Les cailloux, essentiellement anguleux, sont plus gros en surface, mais les plus petits ne sont pas forcément au fond; au contraire, on les trouve dans un horizon compris entre le plus haut et le plus bas niveau de l'eau dans le sol. Le matériel qui les compose provient de la gélifraction du

substrat rocheux local et une certaine action de triage par le froid s'y est manifestée.

Les champs de blocs des îles Åland (Finlande) étudié par HÖGBOM (1926), JAATINEN (1960) et surtout par KING et HIRST (1964) sont de deux types. Les uns composés principalement de cailloux arrondis sont d'anciennes plages quaternaires construites à partir de fragments rocheux produits par la gélifraction; les autres sont des concentrations de cailloux provenant directement de la gélifraction et n'ont pas ou à peu près pas été remaniés par la mer.

Quant aux champs de cailloux ou de blocailles (*block fields*) que l'on trouve sur les plateaux ou sur les versants et qui ont été décrits par plusieurs auteurs, ils seraient en majeure partie d'origine périglaciaire (gélifraction, solifluxion et triage). Somme toute, la majorité des champs de blocs signalés dans la littérature scientifique a une origine périglaciaire.

LE MILIEU

La région inventoriée correspond au territoire que l'on désigne communément sous l'appellation «territoire de la Baie-James» et que nous appelons Jamésie. Elle s'étend d'ouest en est, de la baie de James (approx. le 79°30') jusqu'au 68° long. O, et du sud au nord, du 49° au 55° lat. N. Dans le secteur sud-est, la limite correspond à la ligne de partage des eaux entre les versants du Saint-Laurent et de la baie de James. À ce territoire, il faut ajouter le secteur méridional de l'Hudsonie comprenant le bassin versant des rivières de la Baleine, entre 55°-56° lat. N et 72°-78° de long. O, pour un grand total d'environ 410 000 km².

Dans son ensemble, la Jamésie fait partie de cette grande unité litho-structurale appelée le Bouclier canadien. Du point de vue physiographique, la région comprend des basses terres en bordure de la baie de James et des hautes terres à l'intérieur, sises en majeure partie entre 200 et 800 m d'altitude. Les monts Otiches, dont les plus hauts sommets atteignent 1 200 m, constituent le seul massif d'importance. Vu à distance, le relief des hautes terres est modeste. Il offre l'allure générale d'une vaste surface aplanie, faiblement disséquée. En réalité, il est composé d'une mosaïque de collines rocheuses, ayant des dénivellations locales de l'ordre de 100 à 200 m, entourées d'amples dépressions. Les basses terres de leur côté ont souvent l'allure de larges plaines qui sont parfois serties de collines isolées ou de groupes de basses collines rocheuses excédant rarement 100 m de dénivellation. L'inclinaison générale du terrain vers la baie de James est faible sur l'ensemble du territoire, soit environ un mètre par kilomètre.

Au point de vue géologique, le socle de la majeure partie du territoire est constitué de roches cristallines et cristallophylliennes, d'âge précambrien, comprenant principalement des granites, des gneiss et des granodiorites entrecoupés de dikes de roches basiques. On y trouve aussi quelques unités d'âge protérozoïque comprenant des roches sédimentaires (grès, grès quartzitiques, dolomie) et des roches volcaniques intrusives (basalte, gabbro, andésite), notamment dans les régions des lacs Mistassini et Albanel, des monts Otiches, des lacs Sakami et Tilly, et sur la côte est de la mer d'Hudson, entre la Grande Île et l'embouchure de la petite rivière de la Baleine (EADE, 1966).

Cet immense territoire, manifestement soumis à l'érosion depuis plusieurs centaines de millions d'années, a subi récemment l'effet des glaciations quaternaires. La plus récente, qui s'est terminée il y a à peine 5 500 ans, est en grande partie responsable de la couverture meuble qui recouvre le socle dans près des deux tiers de la région. Les dépôts glaciaires dominant partout dans les hautes terres alors qu'ils ont souvent été recouverts par des sédiments marins et lacustres dans la zone des basses terres.

Au point de vue climatique, la majeure partie de la Jamésie tombe dans le Québec subarctique. La température moyenne annuelle de l'air est légèrement inférieure à 0°C dans le sud (Matagami, Chibougamau) et est de -4,5° dans le nord (Poste-de-la-Baleine, Schefferville). Les mois d'hiver (novembre — avril) ont une température moyenne de -10° dans le sud et de -15° dans le nord, avec des extrêmes de -42° et -50°. La température moyenne des mois de juillet et d'août est de 15° dans le sud et de 11° dans le nord, avec des extrêmes de 31° à 35°. Les précipitations totales annuelles sont moyennes à faibles; elles sont plus abondantes dans le sud et plus faibles sur la côte qu'à l'intérieur des terres; dans le sud (Matagami, Chibougamau), elles sont inférieures à 875 mm; à l'intérieur des terres (Nitchequon, Schefferville), elles sont d'environ 750 mm, alors que sur la côte (Fort-Georges, Poste-de-la-Baleine), elles sont inférieures à 700 mm. Les précipitations neigeuses sont toutefois relativement abondantes étant comprises entre 2 300 et 3 400 mm par année (VILLENEUVE, 1967).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CHAMPS DE BLOCS

On sait déjà que les champs de blocs sont largement répandus en Jamésie. Il convient maintenant de préciser leur répartition, car ils n'existent pas partout. Ils abondent dans certains secteurs en particulier dans ceux où il existe des dépôts glaciaires grossiers comme les moraines de décrépitude. On en trouve aussi

dans les formations littorales et marines, les formations fluviales et fluvio-glaciaires ainsi que sur des surfaces rocheuses.

Les champs de blocs développés au droit de dépôts glaciaires sont surtout concentrés entre le 51° de lat. N et entre le 69° et le 76° long. O (tabl. I). Les deux régions de plus fortes concentrations se trouvent d'une part entre les monts Otiches et le lac Caniapiscou et d'autre part entre les lacs Tilly, Vincelotte et Bienville.

TABLEAU I

Répartition géographique des champs de blocs

feuille topographique	nombre de sites	feuille topographique	nombre de sites
23 D	160	33 A	116
23 E	496*	33 B	109
23 F	162*	33 C	22
32 I	8	33 F	2
32 J	12	33 G	43
32 K	7	33 H	142*
32 L	32	33 I	241*
32 N	36	33 J	182*
32 O	76	33 K	28
32 P	83	33 P	93

* comprend des secteurs de très forte densité et de grande étendue.

Les concentrations les plus denses de champs de blocs sans matrice fine se rencontrent dans les secteurs suivants:

- entre les lacs Black et Sureau: 53° — 53°07' N, 70°40' — 70°47' O;
- entre les lacs Joubert et Nitchequon: 53°06' — 53°11' N, 71°14' — 71°30' O;
- entre les lacs Dutreuil et Puisseaux: 53°31' — 53°34' N, 71°22' — 71°30' O;
- près des lacs Guichen, Chastellux et Marquiset: 53°17' — 53°33' N, 69°22' — 69°42' O;
- au S du lac Rambau: 53°36' — 53°37' N, 76° 16' — 76°20' O;
- au N du lac Vincelotte: 54°21' — 54°26' N, 72°08' — 72°17' O;
- au SO du lac Roz: 54°42' — 54°44' N, 73°34' — 73°38' O;
- et à l'E du lac Kinglet: 54°43' — 54°46' N, 74°06' — 74°13' O;

Bien que la majorité (80%) des champs de blocs sans matrice fine soit localisée dans les hautes terres jamésiennes, il en existe plusieurs dans les basses terres, en particulier à faible distance de la limite supé-

rieure atteinte par la mer de Tyrrell, dans la zone du lac glaciaire Ojibouai et dans le secteur entre l'Harricana et le Nottaouai, secteur qui fut affecté par les réavancées fini-glaciaires de Cochrane (HARDY, 1977).

Les champs de blocs littoraux se retrouvent forcément dans la zone jadis couverte par les eaux de la mer de Tyrrell et du lac Ojibouai. Ils sont fréquents le long du rivage actuel, particulièrement dans les baies (slikkes, schorres et plages); ceux qui correspondent à des plages soulevées se rencontrent à plusieurs endroits dans la bande côtière entre le Broadback et la petite rivière de la Baleine; on en trouve aussi à quelques endroits dans la zone du lac Ojibouai. D'autres, résultant du lessivage ou du remaniement en plages de drumelins, abondent dans le secteur entre l'Eastmain et le Guillaume (52°15' — 53°55' N) et celui entre le Roggan, le lac Burton et le littoral de la mer d'Hudson (54°25' — 54°55' N). Quant aux champs de blocs glaciaires, ils sont répartis un peu au hasard à travers le territoire, notamment sur le sommet des collines rocheuses et dans des dépressions comblées de moraines de décrépitude.

NATURE ET ORIGINE DES CHAMPS DE BLOCS

Lorsqu'on applique à la Jamésie la définition générale des champs de blocs fournie plus haut, on trouve deux grands types morphologiques et plusieurs types génétiques (tabl. II). Du point de vue morphologique, on a des champs de blocs composés exclusivement de cailloux serrés les uns contre les autres et dépourvus de matrice fine. La seconde catégorie comprend des accumulations lâches de blocs dans lesquelles les cailloux ne se touchent qu'occasionnellement. Ils parsèment plutôt la surface du terrain qui peut être meuble ou rocheuse, et ils sont souvent partiellement enfoncés dans une matrice fine sous-jacente. Du point de vue du milieu, on distingue les catégories suivantes: champs de blocs littoraux, marins et lacustres; champs de blocs fluviales et fluvio-glaciaires; champs de blocs glaciaires et périglaciaires. Du point de vue purement génétique, les champs de blocs peuvent résulter de l'accumulation directe de cailloux dans un des milieux mentionnés plus haut; mais ils peuvent aussi résulter du délavage de formations grossières (cas le plus fréquent en Jamésie), de la gélifraction du roc sous-jacent ou encore de l'altération physico-chimique (cas exceptionnel en Jamésie).

1) LES TYPES DE CHAMPS DE BLOCS

a) Champs de blocs de délavage

La principale catégorie de champs de blocs en raison de la fréquence et de l'étendue des surfaces occupées se rencontre surtout dans le secteur des hautes

terres jamésiennes. Parmi les sites portés sur la figure 1, la très grande majorité (77%) correspond à des champs de blocs résultants du lessivage de formations glaciaires grossières (tabl. III).

Les champs de blocs abondent dans les secteurs bas où il y a du till d'ablation, en particulier des moraines de décrépitude composées d'une très grande proportion de matériel grossier de la taille des blocs de plus de 40-50 cm. Environ 10% des champs de blocs de cette catégorie sont localisés au voisinage immédiat de drumelins et moins de 5% sont sur d'autres types de dépôts glaciaires. Ils sont situés dans des dépressions, entre des buttes morainiques, dans les espaces entre les drumelins, dans de petits amphithéâtres localisés sur des versants en pente faible qui concentrent les eaux de ruissellement, et surtout autour des lacs actuels et des anciennes nappes d'eau, en

TABLEAU II

Fréquence des diverses catégories de champs de blocs en Jamésie

Catégorie	Pourcentage
Délavage du till par nappes lacustres	55
Délavage du till par eaux de ruissellement	10
Délavage de drumelins et autres dépôts glaciaires par la mer	2
Délavage de fluvio-glaciaire et eskers	0,5
Champs de blocs littoraux résultant de l'action combinée des vagues, courants, glaces flottantes et gélifraction:	
a) littoral actuel	12,5
b) anciens rivages de la mer de Tyrrell et du lac Ojibouai	7
Champs de blocs périglaciaires	8
Champs de blocs glaciaires	5

TABLEAU III

Champs de blocs sans matrice fine

Catégorie	Pourcentage
Délavage du till par nappes lacustres	77
Délavage du till par eaux de ruissellement y compris les eaux de fonte	10
Délavage d'eskers et fluvio-glaciaires par eaux de fonte et nappes lacustres	3
Gélifraction et autres processus périglaciaires	10

bordure de tourbières et des grandes rivières, notamment dans des bras abandonnés et le fond de chenaux fluvio-glaciaires (chenaux creusés par les eaux de fonte).

Les champs de blocs ont des dimensions très variables d'un site à l'autre, allant de quelques dizaines de mètres carrés à plus de deux kilomètres carrés. À plusieurs endroits, ils se fusionnent et couvrent des superficies encore plus étendues. La majorité cependant est de l'ordre de quelques centaines de mètres carrés (fig. 2 à 11).

Un champ de blocs typique est composé essentiellement de gros cailloux, sans matrice fine (fig. 12-25). La taille des blocs varie d'un site à l'autre, mais est le plus souvent (80%) supérieure à 40-45 cm. Les plus gros éléments atteignent parfois plus de 2 m de diamètre. Dans la plupart des cas, la majeure partie des cailloux a entre 40 et 125 cm. Les blocs sont surtout anguleux et subanguleux (60 à 75%), mais sont quelquefois subarrondis (10 à 25%) et arrondis (2 à 5%). Rares sont les champs de blocs composés exclusivement de cailloux anguleux ou arrondis. Ceux composés de cailloux anguleux se rencontrent habituellement dans des secteurs où le substrat rocheux affleure; ceux composés de cailloux arrondis sont localisés dans le fond de chenaux abandonnés et au voisinage d'eskers ou de dépôts fluvio-glaciaires.

Les blocs sont très rapprochés les uns des autres, mais il existe fréquemment des vides quand le matériel est très grossier et anguleux. La surface des champs de blocs est en général plane, plus ou moins horizontale et dépourvue de relief et de couverture végétale; les seules irrégularités sont dues à la taille de très gros cailloux qui dominent l'ensemble. Il arrive parfois dans les champs de blocs en bordure des lacs que l'on observe de petites crêtes de poussée glacielle (DIONNE, 1978a). L'épaisseur du matériel n'a pas pu être vérifiée; dans la majorité des cas, on l'estime à quelques mètres (1 à 3 m en moyenne). La plupart des champs de blocs semblent composée de deux ou trois couches de cailloux, rarement plus. Dans quelques cas, on a pu vérifier qu'il n'y a qu'une seule couche de cailloux. De même, il est impossible d'affirmer que dans les champs composés de plusieurs couches de cailloux, les plus grossiers soient en surface. Dans un bon nombre de cas, on a constaté qu'il y avait de l'eau en profondeur. Dans quelques sites, notamment au NO du lac Village, 52°15' N, 75°34' O) et à l'O du lac Marquiset (53°33' N, 69°27' O), on a observé de rares cryosols avec triage (DIONNE, 1978b).

La composition des cailloux des champs de blocs sans matrice fine reflète en général celle du substrat rocheux local; dans la plupart des cas, cependant, on trouve une faible proportion d'éléments exotiques.

Fréquemment, ces cailloux ont un indice d'éroussé supérieur à celui des blocs locaux.

En Jamésie, la majorité des champs de blocs sans matrine fine est due au délavage de formations caillouteuses grossières. Environ 77% des champs de blocs seraient dus au délavage par des nappes d'eau lacustres et 10% au délavage par des eaux de ruissellement. Ceux dus aux eaux de ruissellement sont localisés principalement dans le fond de chenaux fluvio-glaciaires, en bordure de cours d'eau actuels et dans d'anciens lits de ces rivières (fig. 30-33); de plus, environ 2% sont localisés dans des creux ou gouttières sur des versants en pente faible et seraient dus principalement aux eaux de ruissellement provenant de la fonte de la neige.

Il existe, dans les hautes terres jamésiennes, d'autres champs de blocs sans matrine fine qui sont également dus au délavage. C'est le cas de ceux que l'on observe à proximité des eskers et de certains dépôts fluvio-glaciaires. Ils représentent environ 0,5% de tous les champs de blocs de la Jamésie. Il y en a de deux types. Les uns sont composés exclusivement de cailloux arrondis et subarrondis, sans matrine fine, et s'apparentent morphologiquement aux champs de blocs décrits plus haut; on les trouve dans des sites privilégiés où des nappes d'eau ont pu jadis exercer une action érosive (fig. 26-28); parfois, les blocs ont été mis en place directement par les eaux de fonte des cours d'eau fluvio-glaciaires (fig. 29). Les autres sont des concentrations lâches de gros blocs subarrondis à arrondis reposant sur un substrat sablo-graveleux. Ils résultent du lessivage par les eaux de fonte de sédiments fluvio-glaciaires grossiers. On les rencontre à la surface de terrasses deltaïques fluvio-glaciaires et dans certains secteurs de plaines d'épandage.

b) Champs de blocs périglaciaires

À côté des champs de blocs dus au délavage du till, il existe en Jamésie deux catégories de champs de blocs attribuables aux processus périglaciaires. Les uns se rencontrent sur des versants à proximité d'affleurements rocheux, d'autres dans des positions basses, en bordure des lacs actuels ou d'anciennes nappes d'eau. Certains ressemblent étrangement aux champs de blocs de délavage avec lesquels ils sont facilement confondus.

Les véritables champs de blocs produits par l'action directe du froid (gélifraction, triage et solifluxion), ceux que les anglophones appellent *block fields*, *block slopes* ou *rubble*, sont apparus extrêmement rares en Jamésie, bien qu'il y ait de nombreux talus d'éboulis (DIONNE, 1978b). Il y a bien ici et là évidence de gélifraction au sol, mais la formation des champs de cailloux par ce

procédé semble plutôt exceptionnel. Quelques sites ont toutefois été observés dans les monts Otiches. Dans ce secteur, on trouve deux types de champs de blocs: l'un composé d'éléments anguleux dispersés, l'autre d'éléments rapprochés, sans matrine fine. Dans le premier type, il y a parfois une matrine fine, mais le plus souvent les cailloux reposent directement sur la surface rocheuse sous-jacente. Un de ces champs de blocs occupe le revers d'une large dalle de grès quartzitique dans les monts Otiches (fig. 34). Les blocs, tous anguleux, ont de 40 à 110 cm de diamètre en moyenne et couvrent une large superficie (environ 1 000 m²). La pente du versant est de 10 à 15 degrés. La nature lithologique est identique à celle du substrat rocheux. Dans ce cas particulier, il y a par endroits une mince couche de matrine fine. Les cailloux semblent avoir migré vers le bas du versant (solifluxion). Ailleurs, on trouve de petits champs de blocs sans matrine fine qui s'apparentent aux champs de blocs de délavage (fig. 35). Les cailloux sont anguleux et leur nature lithologique correspond à celle du substrat local (gabbro).

L'origine périglaciaire de ces divers champs de blocs localisés dans les monts Otiches et à quelques autres endroits, semble évidente. Dans les sites en question, il n'y a pratiquement pas de till, ce qui élimine le délavage; par contre la gélifraction y est active et efficace dans des roches comme les gabbros et les grès. Au total, les champs de blocs produits directement par les processus périglaciaires représenteraient moins de 1% de tous les champs de blocs de la Jamésie.

Par ailleurs, il existe probablement plusieurs champs de blocs liés aux processus périglaciaires qui, faute d'observations de terrain suffisantes, ont été groupés dans les champs de blocs de délavage de dépôts glaciaires. En effet, il est difficile, sinon impossible dans l'état actuel des connaissances du terrain, de départager plusieurs champs de blocs de délavage de ceux d'origine périglaciaire quand les deux occupent des positions analogues, c'est-à-dire les dépressions humides et le pourtour des lacs. Ces sites, en raison du haut degré d'humidité, sont favorables à la gélifraction comme on peut s'en rendre compte sur le terrain. Il est donc vraisemblable que les champs de blocs composés essentiellement d'éléments anguleux de nature lithologique identique à celle du substrat rocheux local, surtout dans les secteurs où la couche de till est très mince, soient dus à l'action de processus périglaciaires, principalement la gélifraction (fig. 24 à 29), comme le pense VINCENT (1977, p. 2). Les cryosols observés dans quelques sites et la présence de fragments rocheux gélifractés, abondants juste en-dessous du niveau estival des lacs, au droit des rivages rocheux, permettent de penser qu'une partie, encore difficile à évaluer, des champs de blocs sans matrine fine

que l'on observe dans les dépressions et autour des nappes d'eau, est d'origine périglaciaire. Au total, on peut estimer à 8-10% la proportion des champs de blocs de cette catégorie.

c) Champs de blocs littoraux

Cette catégorie regroupe divers types de champs de blocs que l'on observe le long du rivage actuel et dans les zones jadis occupées par la mer de Tyrrell et le lac Ojibouai, et qui sont dus en majeure partie à l'action des vagues, des courants et des glaces flottantes, et en partie à la gélifraction.

Un premier type de champs de blocs se rencontre sur les bas estrans actuels (slikkes et schorres) et occasionnellement à la surface des terrasses marines argileuses de la mer de Tyrrell. Il s'agit de concentrations plus ou moins denses de cailloux sur un substrat sableux, vaseux ou argileux (fig. 38). Ces champs de blocs, très répandus dans les baies sur tout le littoral oriental de la baie de James et de la mer d'Hudson, sont attribuables en grande partie à l'action des glaces flottantes (DIONNE, 1978a). Ce sont elles, en effet, qui apportent des cailloux dans ces milieux de sédimentation fine. Les cailloux proviennent de deux sources: érosion des drumelins et gélifraction des affleurements rocheux. Suivant l'origine du matériel, les cailloux, qui ont de 25-30 cm à plus de 2 m de diamètre, sont tantôt anguleux (15%), tantôt subanguleux (45%) ou subarrondis (30%) et parfois arrondis (10%). Les champs de blocs glaciels couvrent généralement de grandes superficies: plusieurs centaines de mètres carrés à quelques kilomètres carrés.

À côté de ces derniers, il convient de signaler des accumulations de blocs sur certains secteurs du rivage, à la fois sur le bas et le haut de l'estran, qui sont tantôt des accumulations de blocs isolés reposant sur du sable et du gravier, tantôt de beaux dallages couvrant des superficies de quelques centaines de mètres carrés (fig. 39 à 41). Ces divers types de champs de blocs littoraux, attribuables à l'action combinée des vagues et des glaces flottantes, ont été décrits ailleurs (DIONNE, 1978a).

Les champs de blocs glaciels si abondants sur le rivage actuel devraient en principe se retrouver à l'intérieur des terres, dans la zone autrefois occupée par la mer de Tyrrell. Malheureusement la présence de vastes tourbières ou d'une couverture végétale à la surface des terrasses marines dissimule leur présence. Par analogie avec la côte sud du Saint-Laurent où de telles concentrations de blocs ont été étudiées (DIONNE, 1972), on est en droit de croire en leur existence en Jamésie. On observe cependant à plusieurs endroits dans les basses terres des plages sablo-graveleuses de la mer de

Tyrrell dont la surface est capitonnée de gros blocs (50 à 150 m en moyenne), que l'on peut qualifier de champs de blocs littoraux. Les cailloux, généralement subarrondis, ont visiblement été mis en place par les glaces flottantes qui les ont empruntés à des dépôts glaciaires ou encore à des formations rocheuses gélifractées (fig. 36).

Un deuxième type de champs de blocs littoraux est celui développé au droit des drumelins et occasionnellement des moraines de De Geer. Il s'agit le plus souvent du résidu grossier de dépôts glaciaires délavés par les vagues. Dans la plupart des cas, il y a probablement eu aussi des apports glaciels. Ces champs de blocs offrent tantôt des concentrations lâches, tantôt des concentrations denses de cailloux fréquemment émoussés qui reposent sur un substrat sablo-graveleux (fig. 37). À quelques endroits, les concentrations de blocs donnent de véritables dallages.

Un troisième type de champs de blocs littoraux correspond à des plages de matériel grossier, notamment de cailloux de plus de 25-30 cm de diamètre, sans matrice fine (fig. 42 à 45). À plusieurs endroits, ces accumulations reposent directement sur un plancher rocheux. La présence de crêtes ou de cordons étagés est caractéristique de nombreux champs de cette nature. Les éléments qui les composent sont en majeure partie subarrondis à arrondis et ont une nature lithologique composite. Le matériel a été roulé par les vagues; l'ensemble du dépôt, qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur, est dû aux vagues et aux courants et possiblement aussi aux glaces. Dans quelques cas, on a observé des apports fournis par la gélifraction du substrat rocheux; en général, le matériel a été emprunté aux formations glaciaires avoisinantes. Ce type de champs de blocs se retrouve aussi, quoique moins fréquemment, dans la zone couverte jadis par les eaux du lac Ojibouai.

À quelques endroits (notamment à proximité de Poste-de-la-Baleine et au sud de la pointe de Vauquelin, mer d'Hudson), il existe des concentrations de très gros blocs (2 m ou plus de diamètre), généralement subanguleux, à proximité d'escarpements rocheux, qui composent des champs de blocs d'un type assez particulier (fig. 50-51). Les cailloux proviennent de toute évidence de la gélifraction et semblent avoir subi de légers déplacements à la fois par les glaces, l'action des vagues et possiblement aussi la solifluxion et même la gravité. Il s'agirait donc d'un type composite à la fois périglaciaire, glacial et littoral.

De tous les champs de blocs des basses terres jamésiennes jadis submergées par la mer de Tyrrell, un d'entre eux, sis près de la rivière Guillaume, au NO de LG-1 (53°52' N, 78°23' O) mérite une attention particulière. Vu du haut des airs et sur photos aériennes, ce

champ de blocs, d'environ un kilomètre carré, ressemble beaucoup à un complexe de plages soulevées (fig. 46-49). Il occupe le haut d'un versant rocheux et a une pente moyenne de 8 à 12 degrés. Il est formé de 5 ou 6 gradins; le matériel est exclusivement grossier: cailloux de 40 à 200 cm avec prédominance de cailloux de 60 à 120 cm. Les blocs sont en majeure partie anguleux et subanguleux (75%); le reste est subarrondi (20%) et arrondi (5%). La nature lithologique des cailloux reflète à 80-85% celle du substrat rocheux cristallin local (gneiss granitique). Les cailloux les plus émoussés sont en général différents du substrat. Du point de vue morphométrique, les cailloux anguleux et subanguleux ressemblent à des dalles dont l'épaisseur (10 à 20 cm) correspond à celle des pseudo-strates du substrat rocheux. L'épaisseur du matériel est de l'ordre de plusieurs mètres; vers le haut du versant, le substrat rocheux affleure et est gélifracé par endroits. Les cailloux ont l'imbrication des matériaux de cordons littoraux, *i.e.* qu'ils sont en grande partie inclinés vers la mer. En dehors des gradins et des replats, le champ de blocs offre un seul micro-relief, soit deux trous ou dépressions circulaires de forme cônica, d'environ 150-200 cm de diamètre au sommet sur 80 à 100 cm de profondeur (fig. 48).

Des dépressions similaires ont déjà été signalées par KING et HIRST (1964, p. 15) dans des champs de blocs littoraux des îles Åland (Finlande) et furent interprétés comme des kettles, c'est-à-dire des dépressions liées à la fonte de blocs de glace. Cette interprétation, bien que plausible, paraît peu probable car elle implique une formation très rapide du champ de blocs ou des plages caillouteuses. On s'explique difficilement pourquoi les vagues de tempête au cours de l'interglaciaire n'ont pas réussi à combler les dépressions après la fonte de blocs de glace alors qu'elles avaient la compétence de déplacer et d'arrondir des cailloux de 50 à 150 cm. Les trous observés dans les champs de blocs près du Guillaume et à un autre endroit au N de l'Eastmain (52°28' N, 78°07'45" O) paraissent plutôt anthropiques. Ils seraient l'œuvre des indigènes et localiseraient des caches.

Le champ de blocs au voisinage du Guillaume est dû en partie à la gélifraction qui a fourni le matériel et en partie aux agents littoraux: vagues et glaces flottantes. Il s'agit donc d'un complexe de plages caillouteuses, sans matrice fine, et non d'un champ de blocs de délavage typique ou encore d'un champ de blocs périglaciaire, bien que la gélifraction ait joué un rôle prépondérant dans la fourniture du matériel.

d) Champs de blocs glaciaires

Au sens large de l'expression, il existerait de nombreux champs de blocs glaciaires en Jamésie. Il semble, en effet, qu'il n'y ait pas d'autre expression que celle-là

pour qualifier certains dépôts de till très caillouteux reposant sur des surfaces relativement planes. Ces champs de blocs sont formés par des concentrations plus ou moins denses de cailloux en surface qui reposent sur un substrat morainique souvent mince. Ils forment des ensembles de dimensions variées ayant plusieurs centaines de mètres carrés de superficie; la surface est relativement plane et les pentes sont faibles: moins de 5 degrés. On les trouve dans les secteurs de moraine d'ablation, notamment sur le sommet des collines rocheuses (fig. 52) et dans de grandes dépressions comblées de moraines de décrépitude très caillouteuses (fig. 53). Ce type de champ de blocs résulte directement de la sédimentation glaciaire. Il ne semble pas qu'il y ait eu concentration quelconque à la surface soit par érosion due aux eaux de ruissellement, soit par déflation éolienne, soit encore par triage et soulèvement périglaciaire (*frost sorting, frost heaving*). Les observations de terrain permettent d'affirmer que cette catégorie de champs de blocs est assez répandue en Jamésie.

e) Champs de blocs résiduels

Aucun exemple valable de champs de blocs provenant de l'altération physico-chimique du substrat rocheux n'a été observé en Jamésie, bien qu'à certains endroits des surfaces granitiques et basaltiques montrent effectivement un début d'altération en boue. La présence de nombreux dômes cristallins en forme de pains de sucre ou d'inselbergs reliques rend plausible l'existence en Jamésie, à une époque lointaine, de champs de blocs résiduels. Les glaciations du Quaternaire paraissent toutefois avoir effacé toute trace de l'altération en boue. Si des champs de blocs résiduels ont existé en Jamésie, le matériel a été depuis longtemps repris par d'autres agents et les traces de leur origine sont difficilement discernables. Les efforts de quelques chercheurs (LAPLANTE, 1973; RITCHOT, 1975) pour expliquer de cette manière la formation d'une partie des champs de blocs de l'Hudsonie demeurent peu convaincants malgré leur intérêt. Dans la plupart des cas signalés par ces auteurs, l'action marine et glaciaire est évidente dans le façonnement et la mise en place des blocs, alors que leur origine tantôt glaciaire, tantôt périglaciaire semble manifeste.

2) DISCUSSION

Comme on vient de le voir, il existe plusieurs variétés de champs de blocs en Jamésie tant du point de vue morphologique que génétique. Au sens strict, on devrait considérer comme champs de blocs toutes les concentrations denses de cailloux de plus de 25-30 cm de diamètre, sans matrice fine, quand elles forment des surfaces plus ou moins planes ou horizontales, à pente

faible (moins de 15 degrés). Cette grande catégorie comprendrait principalement les champs de blocs dus au délavage par des eaux de ruissellement ou de nappes lacustres, ainsi que ceux qui semblent résulter de processus périglaciaires (gélifraction et triage), que l'on observe dans les dépressions humides et autour des lacs. On pourrait en outre y inclure les plages de blocs de la mer de Tyrrell et du lac Ojibouai en indiquant bien clairement qu'il s'agit avant tout d'un type particulier de plages. Au sens large, plusieurs variétés de champs de blocs peuvent être reconnues. Dans chaque cas, il importe de bien préciser leur nature et leur origine afin d'éviter toute confusion.

Il s'avère essentiel de distinguer au moins les concentrations caillouteuses sans matrice fine localisées dans les dépressions humides, de celles qui affectent le sommet des collines ou les versants dont la pente excède 15 degrés. En français, l'expression *champ de cailloux* ou *champ de blocailles* conviendrait davantage à ces derniers que l'expression champ de blocs. Quoi qu'il en soit, il semble utile de prime abord de dépouiller cette expression de toute connotation génétique si l'on tient à éviter la confusion, car les champs de blocs sont de nature variée et ont des origines très diverses. L'expression champ de blocs devrait avoir en premier lieu une signification morpho-sédimentologique.

CONCLUSION

En Jamésie, les champs de blocs de toutes natures et origines sont largement répandus. On les trouve à partir du rivage actuel jusque sur le sommet des plus hautes collines. La variété la plus nette comprend des concentrations de cailloux localisées dans des dépressions humides et au voisinage des nappes d'eau. Ils résultent en majeure partie du délavage de dépôts glaciaires grossiers et en partie de la fragmentation du substrat rocheux par la gélifraction. Cette catégorie devrait être considérée comme la plus typique. Les autres types de champs de blocs pourraient être considérés dans le sens large de l'expression ou encore être qualifiés de champs de cailloux ou de blocailles quand il s'agit d'accumulations de matériaux anguleux provenant de la gélifraction, qu'ils reposent sur des surfaces planes ou sur des versants.

L'inventaire des champs de blocs en Jamésie, leur classification et leur nature demandent à être précisés. Les champs de blocs au sens strict, notamment ceux sans matrice fine, devraient faire l'objet d'une étude plus approfondie afin de déterminer la part exacte des processus périglaciaires dans leur édification. L'âge des champs de blocs demande aussi à être établie. Dans l'état actuel des connaissances, il semble qu'il y en ait de tout âge allant de l'actuel au fini-glaciaire. La sur-

vivance sur l'île de Baffin de champs de cailloux d'âge pré-wisconsinien évoquée par SUGDEN et WATTS (1977) ne s'applique pas aux champs de blocs de la Jamésie.

La signification morpho-climatique des champs de blocs de la Jamésie demeure très difficile à établir. La majorité d'entre eux ne semble pas avoir de signification climatique particulière. C'est le cas notamment des champs de blocs de délavage et des champs de blocs glaciaires. Les champs de blocs liés à la gélifraction indiquent sans équivoque un milieu froid caractérisé par des cycles gel-dégel. De là à déduire que le climat actuel est plus favorable à la formation des champs de blocs que celui des derniers millénaires, il y a une marge importante. Il se peut que dans le passé un climat plus rigoureux ait favorisé davantage la gélifraction que le climat actuel. Quant aux conditions actuelles d'humidité élevée, il semble qu'elles soient très favorables à la gélifraction. De leur côté les champs de blocs glaciaires indiquent une saison froide avec une couverture de glace sur les nappes d'eau.

Les champs de blocs sans matrice fine constituent des terrains peu propices à la croissance de la végétation et présentent un obstacle majeur à la «traficabilité». Leur valeur économique est médiocre et équivaut à peu près à celle des surfaces rocheuses. L'abondance des champs de blocs dans certains secteurs bas de la Jamésie confère à ces terrains une très faible valeur économique de sorte que leur ennoisement pour les besoins hydro-électriques ne devrait causer aucun dommage, perte ou préjudice.

(Manuscrit déposé le 21 février 1978)

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSSON, J. G. (1906): Solifluction, a component of sub-aerial denudation, *J. Geol.*, vol. 14, p. 91-112, 5 fig.
- BALL, D. F. (1967): Stone pavements in soils of Caernarvonshire, North Wales, *J. Soil Sci.*, vol. 18, p. 103-108.
- BALL, D. F. et GOODIER, R. (1970): Morphology and distribution of features resulting from frost-action in Snowdonia, *Field Studies*, vol. 3, n° 2, p. 193-218, 4 fig., 1 pl. h. t.
- BARSCH, D. et UPDIKE, R. G. (1971): Late Pleistocene periglacial geomorphology (rock glaciers and blockfields) at Kendrick Peak, Northern Arizona, *Arizona Geol. Soc. Digest*, vol. 9, p. 225-243.
- CAILLEUX, A. (1947): Caractères distinctifs des coulées de blocailles liées au gel intense, *C. R. somm. Soc. Géol. France*, p. 323-324.
- CAILLEUX, A. et HAMELIN, L.-E. (1968): Aspects géomorphologiques du carré Roc, Poste-de-la-Baleine, Nouveau-Québec, *Cah. Géogr. Qué.*, vol. 12, n° 26, p. 235-245, 5 phot.
- CAILLEUX, A. et TAYLOR, G. (1954): *Cryopédologie. Étude des sols gelés*, Paris, Hermann, 219 p., 94 fig., 12 pl. h. t.

- CAINE, N. (1968): *The blockfields of Northeastern Tasmania*, Canberra, Australian Nat. Univ., Dept. Geogr., Publ. G-6, 127 p.
- (1972): Air photo analysis of blockfield fabrics in Talus Valley, Tasmania, *J. Sed. Petrol.*, vol. 42, n° 1, p. 33-48, 7 fig.
- CHAIX, A. (1923): Les coulées de blocs du parc national suisse d'Engadine, *Le Globe*, vol. 62, p. 1-34.
- CHELIUS, C. (1896): Die Bildung der Felsenmeere in Odenwald, *Deutsch Geol. Gesell. Zeitsch.*, vol. 48, p. 644-651.
- DAHL, R. (1966): Block fields, weathering pits and tor-like forms in the Narvik Mountains, Nordland, Norway, *Geogr. Ann.*, vol. 48-A, n° 2, p. 55-85, 17 fig.
- DARWIN, C. (1846): *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of the H.M.S. Beagle*, New York, Harper, vol. 1, 279 p.
- DAVISON, C. (1899): On the origin of the stone-rivers of the Falkland Islands, *Geol. Mag.*, vol. 6, p. 390-393.
- DENNY, C. S. (1951): Pleistocene frost action near the border of the Wisconsin drift in Pennsylvania, *Ohio J. Sci.*, vol. 51, p. 116-125.
- DIONNE, J.-C. (1962): Note sur les blocs d'éstran du littoral sud du Saint-Laurent, *Can. Geogr.*, vol. 6, n° 2, p. 69-77, 8 fig.
- (1972): Caractéristiques des blocs erratiques des rives de l'estuaire du Saint-Laurent, *Rev. Géogr. Montr.*, vol. 26, n° 2, p. 125-152, 19 fig.
- (1975): Caractéristiques et origine des champs de blocs au Québec central subarctique, *Ann. ACFAS*, vol. 42, n° 1, p. 81.
- (1978a): Le glacié en Jamésie et en Hudsonie, Québec subarctique, *Géogr. phys. Quat.*, vol. 32, n° 1, p. 3-68, 110 fig.
- (1978b): Formes et phénomènes périglaciaires en Jamésie, Québec subarctique, *Géogr. phys. Quat.* (sous presse).
- DYKE, A. S. (1976): Tors and associated weathering phenomena, Somerset Island, District of Franklin, *Geol. Surv. Can.*, Pap. 76-1B, p. 209-216, 7 fig.
- EADE, K. E. (1966): *Fort George River and Kaniapiskau (west half) Map-areas, New Quebec*, *Geol. Surv. Can.*, Mem. 339, 84 p., 4 fig., 11 pl.
- GANGLOFF, P., GRAY, J. T. et HILLAIRE-MARCEL, C. (1976): Reconnaissance géomorphologique sur la côte ouest de la baie d'Ungava, Nouveau-Québec, *Rev. Géogr. Montr.*, vol. 30, n° 4, p. 339-348, 7 fig.
- GARDNER, J. (1964): *A preliminary report on periglacial studies in central Quebec-Labrador*, *McGill Subarctic Res. Pap.*, n° 19, p. 86-109, 26 fig.
- HAMELIN, L.-E. (1954): Dallage de pierres au lac Lichen, *Ch. Géogr. Qué.*, vol. 2, n° 4, p. 250-251.
- HAMELIN, L.-E. et COOK, F. A. (1967): *Le périglaciaire par l'image/illustrated glossary of periglacial phenomena*, Québec, Presses Univ. Laval, 237 p.
- HARDY, L. (1977): La déglaciation et les épisodes lacustre et marin sur le versant québécois des basses terres de la baie de James, *Géogr. Phys. Quat.*, vol. 31, n° 3-4, p. 261-273, 5 fig.
- HAUSEN, H. (1910): De gamla strandbänningarna på Åland och deras förhållande till stenålderboplatserna (The raised beaches and shore-lines of Åland and their relations to the dwelling-places of the stone-age), *Fennia*, vol. 28, p. 1-56.
- HÖGBOM, B. (1926): Beobachtungen aus Nordschweden über den Frost als geologischer Faktor, *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. 20, p. 243-279, 25 fig.
- IVES, J. D. (1958): Mountain-top detritus and the extent of the last glaciation in north-eastern Labrador-Ungava, *Can. Geogr.*, n° 12, p. 25-31.
- JAATINEN, S. (1960): Glacial morphology of Åland with special reference to the Quaternary deposits, *Fennia*, vol. 84, p. 5-38.
- JOHNSON, R. B. (1967): Rock streams on Mount Mestas, Sangre de Cristo Mountains, Southern Colorado, *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, n° 575-D, p. 217-220, 4 fig.
- JOYCE, J.R.F. (1950): Stone runs of the Falkland Islands, *Geol. Mag.*, vol. 87, n° 2, p. 105-115, 3 fig., 1 pl.h.t.
- KESSELI, J. E. (1941): Rock streams in the Sierra Nevada, California, *Geogr. Rev.*, vol. 31, p. 203-227, 16 fig.
- KING, C.A.M. et HIRST, R. A. (1964): The boulder-fields of the Åland Islands, *Fennia*, vol. 89, n° 2, p. 4-41, 13 fig.
- KLATKA, T. (1961): Indices de structures et de texture des champs de pierre des Lysogory, *Bull. Soc. Sci. & Lettres Lodz*, vol. 12, n° 10, p. 1-21.
- (1962): Geneza i wiek globorzy Lysogorskich (Champs de pierre de Lysogory, origine et âge), *Acta Geogr. Lodz*, n° 12, 129 p., 27 fig., 24 phot.
- LAGAREC, D. (1976): Champs de blocs glaciels, actuels et anciens, au golfe de Richmond, Nouveau-Québec, *Rev. Géogr. Montr.*, vol. 30, n° 1-2, p. 221-226, 6 fig.
- LAPLANTE, P. (1973): *L'évolution des versants en Hudsonie*, Québec, Univ. Laval, Dép. Géogr., thèse M. A. non publ., 86 p., 16 fig.
- LLIBOUTRY, L. (1965): *Traité de glaciologie*, Paris, Masson, 2 t., 1040 p.
- LØKEN, O. (1962): On the vertical extent of glaciation in north-eastern Labrador-Ungava, *Can. Geogr.*, vol. 6, p. 106-115.
- LUNDQVIST, J. (1962): *Patterned ground and related frost phenomena in Sweden, Stockholm, Sver. Geol. Unders., sér. C*, n° 583, 101 p., 46 fig.
- MACKAY, J. R. et MACKAY, D. K. (1977): The stability of ice-push features, MacKenzie River, Canada, *Can. J. Earth Sci.*, vol. 14, n° 10, p. 2213-2225, 10 fig.
- PAYETTE, S. (1973): Contribution à la pédologie de la zone hémis-arctique: région de Poste-de-la-Baleine, Nouveau-Québec, *Nat. Can.*, vol. 100, p. 123-163, 17 fig.
- PATTON, H. B. (1910): Rock streams of Veta Peak, Colorado, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 21, p. 663-676, 5 pl.h.t.
- PELTIER, L. C. (1945): Block fields in Pennsylvania, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 56, n° 1, p. 1190.

- _____ (1949): *Pleistocene terraces of the Susquehanna River, Pennsylvania*, *Pennsylv. Geol. Surv. Bull.*, 4^e sér., n° G-23, 158 p.
- PENCK, W. (1924): *Die Morphologische Analyse*, Stuttgart, Verlag J. Engelhorn's Nashforschung, 283 p.
- PEROV, V. F. (1969): Block fields in the Khibing Mountains, *Biul. Perygl.*, n° 19, p. 381-387, 2 pl.h.t.
- PIPPAN, T. (1969): Studies on grus and block deposits on mountain slopes in Austria, *Biul. Perygl.*, n° 18, p. 29-41, 5 pl.h.t.
- PISSART, A. (1953): Les coulées pierreuses du plateau des Hautes Fagnes, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, vol. 76, p. 203-219.
- PORTMAN, J.-P. (1971): Géomorphologie de l'aire myriamétrique de Poste-de-la-Baleine (Nouveau-Québec), *Cah. Géogr. Qué.*, vol. 15, n° 34, p. 53-76, 9 fig., 7 phot.
- POTTER, N. et MOSS, J. H. (1968): Origin of the Blue Rocks block field and adjacent deposits, Berks County, Pennsylvania, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 79, n° 2, p. 255-262, 2 fig., 5 pl.h.t.
- RAPP, A. (1967): Pleistocene activity and Holocene stability of hillslopes, with examples from Scandinavia and Pennsylvania, dans *l'Évolution des versants*, P. MACAR édit., Liège, Univ. Liège, Publ. n° 40, p. 229-244.
- RICHMOND, G. M. (1952): Comparison of rock glaciers and block streams in the La Sal Mountains, Utah, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 63, p. 1292-1293.
- _____ (1960): Glaciation of the east slope of Rocky Mountains National Park, Colorado, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 71, p. 1371-1382.
- _____ (1962): *Quaternary stratigraphy of the La Sal Mountain, Utah*, U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., n° 324, 135 p.
- RITCHOT, G. (1975): Erratiques, champs de blocs et pierres branlantes en Hudsonie, dans *Essais de géomorphologie structurale*, Québec, Presses Univ. Laval, p. 240-245, 10 fig.
- ROY, C. (1961): Les phénomènes périglaciaires du Labrador-Ungava central, *McGill Subarctic Res. Pap.*, n° 11, p. 46-53.
- SMITH, H.T.U. (1953): The Hickory Run Boulder-field, Carbon County, Pennsylvania, *Amer. J. Sci.*, vol. 251, n° 9, p. 625-642, 8 fig.
- SPENCER, J. W. (1890): Ancient shores, boulder pavements, and high-level gravel deposits in the region of the Great Lakes, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 1, p. 71-86, 7 fig.
- STRÖMQUIST, L. (1973): *Geomorfologiska studier av blockhav och blockfält i norra Skandinavien* (Geomorphological studies of blockfields in northern Scandinavia), Uppsala Univ., Inst. Physical Geogr., Rept. n° 22, 161 p.
- SUGDEN, D. E. et WATTS, S. H. (1977): Tors, felsenmeer, and glaciation in northern Cumberland Peninsula, Baffin Island, *Can. J. Earth Sci.*, vol. 14, n° 12, p. 2817-2823, 7 fig.
- THOMSON, C. W. (1877): *The voyage of the Challenger-The Atlantic*, Londres, MacMillan, vol. 2, xi + 396 p.
- VARJO, V. (1960): On lake Puruvesi and its shore features, *Fennia*, vol. 84, n° 3, p. 31-42, 12 fig., 1 pl.h.t.
- VILLENEUVE, G. O. (1967): *Sommaire climatique du Québec*, Qué., Min. Rich. Nat., Serv. Météor., Publ. M-24, 168 p.
- VINCENT, J.-S. (1977): *Le Quaternaire récent de la région du cours inférieur de la Grande Rivière*, Québec, Comm. géol. Can., Étude 76-19, 20 p., 16 fig.
- WASHBURN, A. L. (1973): *Periglacial processes and environments*, Londres, Edward Arnold, vi + 320 p., 145 fig.
- WHITE, S. E. (1972): Alpine subnival boulder pavements in Colorado Front Range, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 83, n° 1, p. 195-200, 3 fig.
- _____ (1976): Rock glaciers and block fields, review and new data, *Quater. Res.*, vol. 6, n° 1, p. 77-97, 10 fig.

2



3



4



5

FIGURE 2. Vue aérienne d'un vaste champ de blocs dans une dépression, à l'O du lac Roz et au N du Kanaaupscow ($54^{\circ}48' N$, $73^{\circ}36' O$); cailloux anguleux à subanguleux, de 50 à 250 cm de diamètre, sans matrice fine; concentration de blocs provenant du délavage d'une moraine de décrépitude très caillouteuse (8-8-75).

An aerial view of a large boulder field in a shallow depression, W of Roz Lake and N of Kanaaupscow River ($54^{\circ}48' N$, $73^{\circ}36' W$); field composed of angular to subangular boulders, 50 to 250 cm in diameter, without fine matrix, produced by the washing of a very bouldery till (8-8-75).

FIGURE 3. Champ de blocs sans matrice fine, à proximité du Kanaaupscow ($54^{\circ}41'30'' N$, $73^{\circ}10' O$); délavage d'un till très caillouteux (8-8-75).

A boulder field without fine matrix, along the Kanaaupscow River ($54^{\circ}41'30'' N$, $73^{\circ}10' W$); concentration of boulders from

a very bouldery till washed by waves and running water (8-6-75).

FIGURE 4. Champ de blocs sans matrice fine dans le lit d'un ancien cours d'eau, au SE du lac Tilly ($53^{\circ}48' N$, $73^{\circ}17' O$); till lessivé par les eaux de ruissellement (31-7-73).

A boulder field on the bottom of a former river, SE of Tilly Lake ($53^{\circ}48' N$, $73^{\circ}17' W$); till washed by running water (7-31-73).

FIGURE 5. Champ de blocs ceinturant une anse dans un lac sans nom au SE du lac Kinglet ($54^{\circ}29'30'' N$, $74^{\circ}25' O$); concentration de gros cailloux en majorité subanguleux résultant de l'action érosive des vagues aux dépens d'un till caillouteux (8-8-75).

A boulder field surrounding a cove of an unnamed lake, SE of Kinglet Lake ($54^{\circ}29'30'' N$, $74^{\circ}25' W$); mainly subangular large boulders from a bouldery till washed by waves (8-8-75).

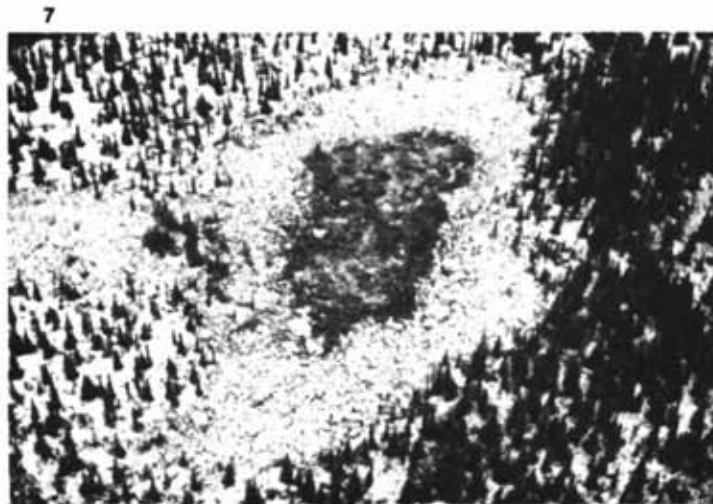
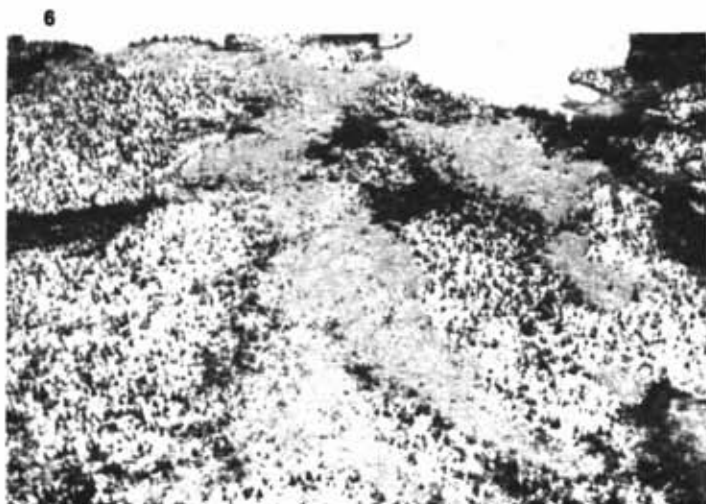


FIGURE 6. Champs de blocs sans matrice fine, dans dépressions entre des moraines caillouteuses, à l'O du lac LeGrand (53°48' N, 70°52' O); délavage du till par les eaux d'une ancienne nappe d'eau (24-8-73).

Boulder fields without fines, in shallow depressions between morainic ridges, W of LeGrand Lake (53°48' N, 70°52' W); bouldery till washed by waves of a former water body (8-24-73).

FIGURE 7. Champ de blocs localisé dans une dépression en terrain morainique, au NO de Nitchequon (53°12' N, 70°55' O); champ de très gros blocs, sans matrice fine, correspondant au fond d'un ancien lac; à remarquer la petite tourbière au centre du champ de blocs (29-8-73).

A boulder field set in a depression in morainic terrane, NW of Nitchequon (53°12' N, 70°55' W); field composed of very large boulders without fine matrix, lying on the bottom of a former lake; note the small peat bog in the center of the boulder field (8-29-73).

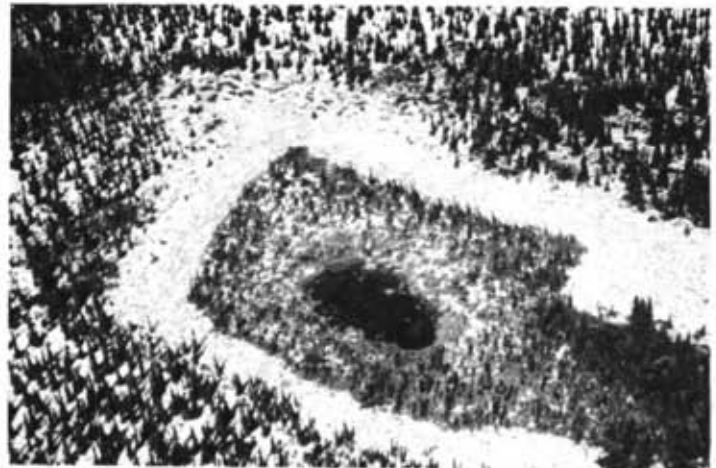
FIGURES 8-9. Champs de blocs en bordure d'un lac sans nom à l'O du lac Roz (54°46'30" N, 73°31'30" O); champs de blocs de délavage dans un till caillouteux; blocs cristallins subanguleux et subarrondis sans matrice fine (2-8-75).

Boulder fields along an unnamed lake, W of Roz Lake (54°46' 30" N, 73°31'30" W); boulders fields due to wave action upon a till plain; fields composed of subangular and subrounded crystalline boulders without fine matrix (8-2-75).

10



11



12

13

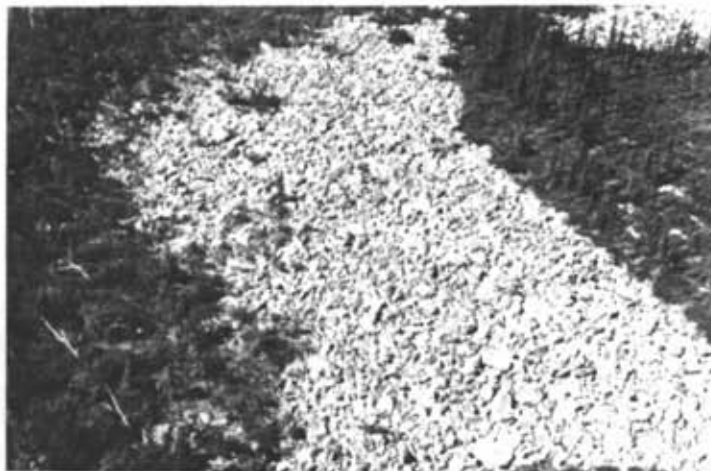
FIGURE 10-11. Vues aériennes de champs de blocs en bordure d'un lac sans nom, à l'E du lac Kinglet au N du Kanaaupscaw ($54^{\circ}45'30''$ N, $74^{\circ}10'30''$ O); champ de blocs de délavage occupant les points bas d'un terrain morainique (13-8-75).

Aerial views of boulder fields near an unnamed lake, E of Kinglet Lake and N of the Kanaaupscow River ($54^{\circ}45'30''$ N, $74^{\circ}10'30''$ W); fields composed of boulders without lines set in the depressions between morainic ridges (8-13-74).

FIGURES 12-13. Vues au sol des champs de blocs des photos précédentes; concentration de gros blocs en majeure partie subanguleux, sans matrice fine, due au délavage par les vagues; à remarquer le bloc perché sur la photo 13 (13-8-75).

Ground view of the boulder fields shown on the above photos; mainly subangular large boulders without fines due to wave action; note the perched boulder in photo 13 (8-13-75).

14



15



16



17

FIGURES 14-15. Champ de blocs dans une dépression en terrain morainique, à l'O du lac Naococane ($52^{\circ}53' N$, $70^{\circ}30' O$); concentration par délavage de cailloux anguleux à subarrondis (19-8-74).

A boulder field in a shallow basin between morainic ridges, W of the Naococane Lake ($52^{\circ}53' N$, $70^{\circ}30' W$); large angular to subrounded boulders without fines concentrated by wave action and running water (8-19-74).

FIGURES 16-17. Vues au sol d'un champ de blocs anguleux dans une dépression, au NE du lac Roz ($54^{\circ}49' N$, $72^{\circ}25' O$); blocs sans matrice fine reposant sur le substrat rocheux dans un secteur de till mince; champ de blocs dû au délavage et probablement aussi à la gélifraction (1-8-75).

Ground views of an angular boulder field in a depression, NE of Roz Lake ($54^{\circ}49' N$, $72^{\circ}25' W$); boulders without fines overlying the bedrock; this boulder field probably resulted from washing out of fines from a thin till cover but also from frost shattering of the bedrock (8-1-75).

18



19



20



21

FIGURES 18 à 21. Champ de blocs près d'une tourbière, à l'O du lac Low (52°27'15" N, 76°30' O); concentration de gros blocs en majorité anguleux et subanguleux résultant probablement de l'action combinée des vagues et de la gélification (17-7-74).

A boulder field along a muskeg, W of Low Lake (52°27'15" N, 76°30' W); concentration of mainly angular and subangular large boulders, probably produced either by wave action on a till deposit and frost shattering of bedrock (7-17-74).

22



23



24



25

FIGURE 22. Champ de blocs dans une dépression près du Missisicabi ouest, au NO du lac Lucie (50°37' N, 78°48' O); champ composé en majeure partie de cailloux anguleux de granite provenant du substrat rocheux local (5-7-75).

A boulder field in a shallow basin near the west branch of Missisicabi River, NW of Lucie Lake (50°37' N, 78°48' W); field mainly composed of angular granite boulders from the underlying bedrock (7-5-75).

FIGURE 23. Vaste champ de blocs anguleux, sans matrice fine, dans une plaine de till mince entre les monts Otiches et le lac Mistassini (51°51' N, 72°24' O); cailloux cristallins provenant probablement de la gélifraction du substrat rocheux, mais aussi du délavage par une nappe d'eau aujourd'hui disparue (24-8-74).

A large boulder field without fines, at the surface of a thin-covered till plain between the Otish Mountains and Mistassini Lake (51°51' N, 72°24' W); angular crystalline rock fragments

probably due to frost shattering of the underlying bedrock, but also to the washing out of fines by a former water body (8-24-74).

FIGURE 24. Champ de blocs en formation autour d'un lac sans nom au NO du lac Larkie (52°17'45" N, 75°43' O); till mince délavé par les vagues dans la zone d'étiage (17-7-74).

A boulder field developing around an unnamed lake, NW of Larkie Lake (52°17'45" N, 75°43' W); thin till sheet overlying bedrock washed by waves in the zone between the higher and the lower lake levels (7-17-74).

FIGURE 25. Champ de blocs en formation dans le lac Nouveau (53°58' N, 69°07' O); till délavé par les vagues dans la zone d'étiage (20-8-73).

A boulder field developing around Nouveau Lake (53°58' N, 69°07' W); till washed by waves in the zone between the higher and the lower lake level (8-20-73).

26



27



28



29

FIGURE 26. Champs de blocs dans le fond d'un chenal d'eau de fonte glaciaire entaillant un dépôt de till, à l'E du lac Léran (52°28' N, 71°47' O); concentration de blocs due à l'érosion par les eaux de ruissellement (19-8-74).

Boulder fields on the bottom of a meltwater channel cutting through a till deposit, E of Léran Lake (52°28' N, 71°47' W); this type of boulder field resulted from the removing of fines by running water, boulders being left behind (8-19-74).

FIGURE 27. Champ de blocs dans le lit d'un ancien bras du Broadback, près de la route Matagami — LG-2 (51°12' N, 77°28' O); champ composé en majeure partie de cailloux cristallins subarrondis reposant sur un substrat rocheux (26-6-75).

A boulder field on the bottom of an abandoned channel of the Broadback River, near the Matagami — LG-2 road (51°12' N, 77°28' W); field composed mainly of subrounded crystalline boulders overlying bedrock (6-26-75).

FIGURE 28. Petit champ de blocs dans une dépression au droit d'un esker ramifié, au lac Bienville (55°04' N, 72°51' O); concentration de cailloux subarrondis et arrondis, sans matrice fine, due au délavage par une ancienne nappe d'eau (1-8-75).

A small boulder field on the bottom of a kettle in a braided esker, in Bienville Lake (55°04' N, 72°51' W); concentration of subrounded and rounded boulders without fines due to the washing by a former water body (8-1-75).

FIGURE 29. Type de champ de blocs à la surface d'un esker ramifié, au NO de Nitchequon (53°23' N, 71°15' O); champ composé de cailloux subarrondis et arrondis reposant sur une matrice fine (31-8-73).

A type of boulder field occurring at the surface of a braided esker, NW of Nitchequon (53°23' N, 71°15' W); open field composed of subrounded and rounded boulders with fine matrix (8-31-73).

30



31



32



33

FIGURE 30. Champ de blocs le long d'un cours d'eau servant de décharge au lac Troilus ($50^{\circ}54' N$, $74^{\circ}42'30'' O$); concentration de cailloux de granite en majorité subarrondis et arrondis, sans matrice fine, due au lessivage des eaux de ruissellement (28-6-74).

A boulder field along a stream SE of Troilus Lake ($50^{\circ}54' N$, $74^{\circ}42'30'' W$); concentration of mainly subrounded and rounded granite boulders due to the washing out of fines by running water (6-28-74).

FIGURE 31. Champ de blocs en milieu fluvial actuel au N du lac Bienville ($55^{\circ}18' N$, $73^{\circ}01'30'' O$); fond du lit d'un cours d'eau en période d'étiage; blocs de granite, subarrondis et arrondis, formant un beau dallage sans matrice fine (3-8-75).

A boulder field in a fluvial environment, N of Bienville Lake ($55^{\circ}18' N$, $73^{\circ}01'30'' W$); a river bed at low water stage showing

subrounded and rounded granite boulders forming a nice boulder pavement without fines (8-3-75).

FIGURE 32. Vue aérienne d'un champ de blocs dans un bras abandonné de la Grande Rivière, au SE du lac Tilly ($53^{\circ}48' N$, $73^{\circ}17' O$); concentration de cailloux due au délavage du till (31-7-73).

An aerial view of a boulder field on the bottom of an abandoned channel of the Grande Rivière, SE of Tilly Lake ($53^{\circ}48' N$, $73^{\circ}17' W$); concentration of boulders due to the erosion of a till deposit (7-31-73).

FIGURE 33. Vue au sol du champ de blocs de la photo précédente; champ à concentration lâche de cailloux subarrondis avec matrice fine (31-7-73).

A ground view of the above boulder field; open field composed of subrounded boulders with fines (7-31-73).

34



35



36



37

FIGURE 34. Champ de cailloux périglaciaire sur un versant à pente faible dans les monts Otiches ($52^{\circ}23' N$, $70^{\circ}39' O$); cailloux anguleux de grès quartzitique provenant de la gélifraction du substrat rocheux (18-8-74).

A periglacial block field on a gently sloping surface in the Otish Mountains ($52^{\circ}23' N$, $70^{\circ}39' W$); angular quartzitic sandstone blocks due to frost shattering of bedrock (8-18-74).

FIGURE 35. Champ de blocs périglaciaire typique sur un versant à pente faible, dans les monts Otiches ($52^{\circ}19' N$, $70^{\circ}27' O$); champ composé de cailloux anguleux, sans matrice fine, provenant de la gélifraction du substrat rocheux (23-8-74).

A typical periglacial block field on a gently sloping surface, in the Otish Mountains ($52^{\circ}19' N$, $70^{\circ}27' W$); field composed of angular blocks, without fines, due to frost shattering of the bedrock (8-23-74).

FIGURE 36. Champ de blocs littoral, sur une plage de la mer de Tyrrell, près de la route Matagami — LG-2, au N du Rupert ($51^{\circ}25'30'' N$, $77^{\circ}30' O$); concentration lâche de gros blocs cristallins subarrondis et arrondis à la surface d'une plage sablo-graveleuse due à l'action des glaces (19-6-75).

A boulder field in a littoral environment, raised beach of the Tyrrell Sea, near the Matagami — LG-2 road, N of the Rupert River ($51^{\circ}25'30'' N$, $77^{\circ}30' W$); open field of large subrounded and rounded crystalline boulders at the surface of a sand and gravel beach due to ice action (6-19-75).

FIGURE 37. Type de champ de blocs littoral, au SE de Fort-Georges ($53^{\circ}46' N$, $78^{\circ}54' O$); concentration lâche de gros cailloux cristallins subarrondis à la surface d'un drumelin remanié par la mer de Tyrrell (4-7-73).

A type of boulder field in a littoral environment, SE of Fort George ($53^{\circ}46' N$, $78^{\circ}54' W$); open field composed of large crystalline, subrounded boulders at the surface of a drumlin reworked by the Tyrrell Sea (7-4-73).

38



39



40



41

FIGURE 38. Type de champ de blocs en milieu littoral, au S de la pointe Louis XIV (54°35' N, 79°31' O); concentration lâche de cailloux dans une slikke vaseuse et sableuse due à l'action des glaces (29-8-75).

A type of boulder field in a littoral environment, S of Louis XIV Point (54°35' N, 79°31' W); open field of boulders in a muddy and sandy tidal flat due to ice action (8-29-75).

FIGURE 39. Type de champ de blocs en milieu littoral, île basse sans nom à l'E de l'île Caroline, secteur S de la baie de James (51°55' N, 78°58' O); concentration lâche de blocs sur une plage due en majeure partie à l'action des glaces (23-6-75).

A type of boulder field in a littoral environment, small island E of Caroline island, S part of James Bay (51°55' N, 78°58' W); open field of boulders on a beach mainly due to ice action (6-23-75).

FIGURES 40-41. Type de champ de blocs en milieu littoral, rivage de la mer d'Hudson, près de la pointe Vauquelin (54°54' N, 78°50' O); dallage de cailloux due à l'action des vagues, des courants et des glaces (24-8-75).

A type of boulder field in a littoral environment, Hudson Sea shore, near Vauquelin Point (54°54' N, 78°50' W); boulder pavement due to the combined action of waves, currents and ice (8-24-75).

42



43



44

45

FIGURE 42. Vue aérienne d'un vaste champ de blocs littoral, au NE de l'Eastmain ($52^{\circ}18'30''$ N, $78^{\circ}26'$ O); cordons de blocs de la mer de Tyrrell (26-7-74).

An aerial view of a large boulder field in a littoral environment, NE of the Eastmain River ($52^{\circ}18'30''$ N, $78^{\circ}26'$ W); a complex of beach ridges of the Tyrrell Sea (7-26-74).

FIGURE 43. Vue au sol d'une partie du champ de blocs de la photo précédente; concentration dense de blocs cristallins, subarrondis et arrondis, sans matrice fine (26-7-74).

A ground view of a portion of the boulder field shown on the above photo; field composed of subrounded and rounded, crystalline boulders without fines (7-26-74).

FIGURE 44. Vue aérienne d'un champ de blocs littoral, au SE de la petite rivière de la Baleine ($55^{\circ}52'30''$ N, $76^{\circ}56'$ O); complexe de cordons littoraux sur un versant rocheux (23-8-75).

An aerial view of boulder field in a littoral environment, SE of the Little Whale River ($55^{\circ}52'30''$ N, $76^{\circ}56'$ W); a complex of beach ridge overlying bedrock (8-23-75).

FIGURE 45. Vue au sol d'un champ de blocs littoral, côte SE de la mer d'Hudson en face de la Grande Île ($54^{\circ}46'$ N, $79^{\circ}11'$ O); plages de blocs, sans matrice fine, de la mer de Tyrrell (26-8-75).

A ground view of a littoral boulder field, SE coast of Hudson Sea facing Long Island ($54^{\circ}46'$ N, $79^{\circ}11'$ W); boulder beach, without fines, built into the Tyrrell Sea (26-8-75).

46



47



48



49

FIGURES 46 à 49. Vaste champ de blocs littoral sur un versant rocheux au S du Guillaume (53°52' N, 78°23' O); champ composé en majeure partie de cailloux de granite, anguleux et aplatis, provenant du substrat local; matériel gélifracaté remanié en plages par la mer de Tyrrell; à remarquer: série de gradins de plage (photo 46), dalles imbriquées comme dans les cordons littoraux (photo 47), blocs erratiques arrondis (photo 49), et dépression circulaire avec bourrelet, probablement anthropique (photo 48) (1-7-73).

A large littoral boulder field on the slope of a rocky hill, S of the Guillaume River (53°52' N, 78°23' W); field mainly composed of angular and flat, granite blocks from the underlying bedrock; the frost shattered blocks have been reworked into beaches by the Tyrrell Sea; note a series of beach ridges (photo 46), the imbricated structure of flat blocks due to wave action (photo 47), well rounded erratic boulders (photo 49), and a circular, rimmed, probably man-made depression (photo 48) (1-7-73).

50



51



52



53

FIGURE 50. Vue aérienne d'un champ de blocs d'origine complexe, près de Poste-de-la-Baleine ($55^{\circ}16' N$, $77^{\circ}45'30'' O$); gros blocs cristallins produits par gélifraction du substrat rocheux et déplacés légèrement sur le versant par l'action combinée de vagues, des glaces et de la gravité (25-8-75).

An aerial view of a type of boulder field having a complex origin, near Great Whale River ($55^{\circ}16' N$, $77^{\circ}45'30'' W$); large crystalline boulders resulting from frost shattering of the bedrock and slightly moved down slope by wave, ice and gravity action (8-25-75).

FIGURE 51. Vue au sol d'une partie du champ de blocs de la photo précédente; champ composé en majeure partie de gros blocs anguleux et subanguleux, mais aussi de blocs subarrondis; la présence de lichens sur les blocs indique que ces derniers ne bougent pratiquement plus (25-8-75).

A ground view of the boulder field shown on the above picture; field composed mainly of large angular and subangular blocks, but also of subrounded boulders; lichens growing on the

boulders indicate that there have been very few recent displacements (8-25-75).

FIGURE 52. Type de champ de blocs glaciaire sur le sommet d'une colline rocheuse au N du lac Bienville ($55^{\circ}14' N$, $72^{\circ}51' O$); concentration lâche de cailloux cristallins avec matrice fine (3-8-75).

A type of glacial boulder field occurring on the top of a rocky hill, N of Bienville Lake ($55^{\circ}14' N$, $72^{\circ}51' W$); open field of crystalline boulders with fine matrix (8-3-75).

FIGURE 53. Type de champ de blocs glaciaire dans une large dépression, près du Chauvreux ($54^{\circ}18' N$, $74^{\circ}30' O$); moraine de décrépitude très caillouteuse donnant un champ de blocs à concentration plus ou moins dense et avec matrice fine (8-8-75).

A type of glacial boulder field in a large depression, along the Chauvreux River ($54^{\circ}18' N$, $74^{\circ}30' W$); open field composed of very bouldery till with fine matrix (8-8-75).