

BULLETIN  
DE LA  
COMMISSION GÉOLOGIQUE  
DE FINLANDE

---

N:o 29  
LES DÉPÔTS QUATERNAIRES DE LA FINLANDE

PAR  
J. J. SEDERHOLM

AVEC UNE CARTE ET 5 FIGURES DANS LE TEXTE

(EXTRAIT DE L'ATLAS DE FINLANDE 1910)

---

HELSINGFORS  
Juillet 1911

BULLETIN DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DE FINLANDE N:o 29.

---

# LES DÉPÔTS QUATERNAIRES

DE LA

# FINLANDE

PAR

**J. J. SEDERHOLM**

AVEC UNE CARTE ET 5 FIGURES DANS LE TEXTE

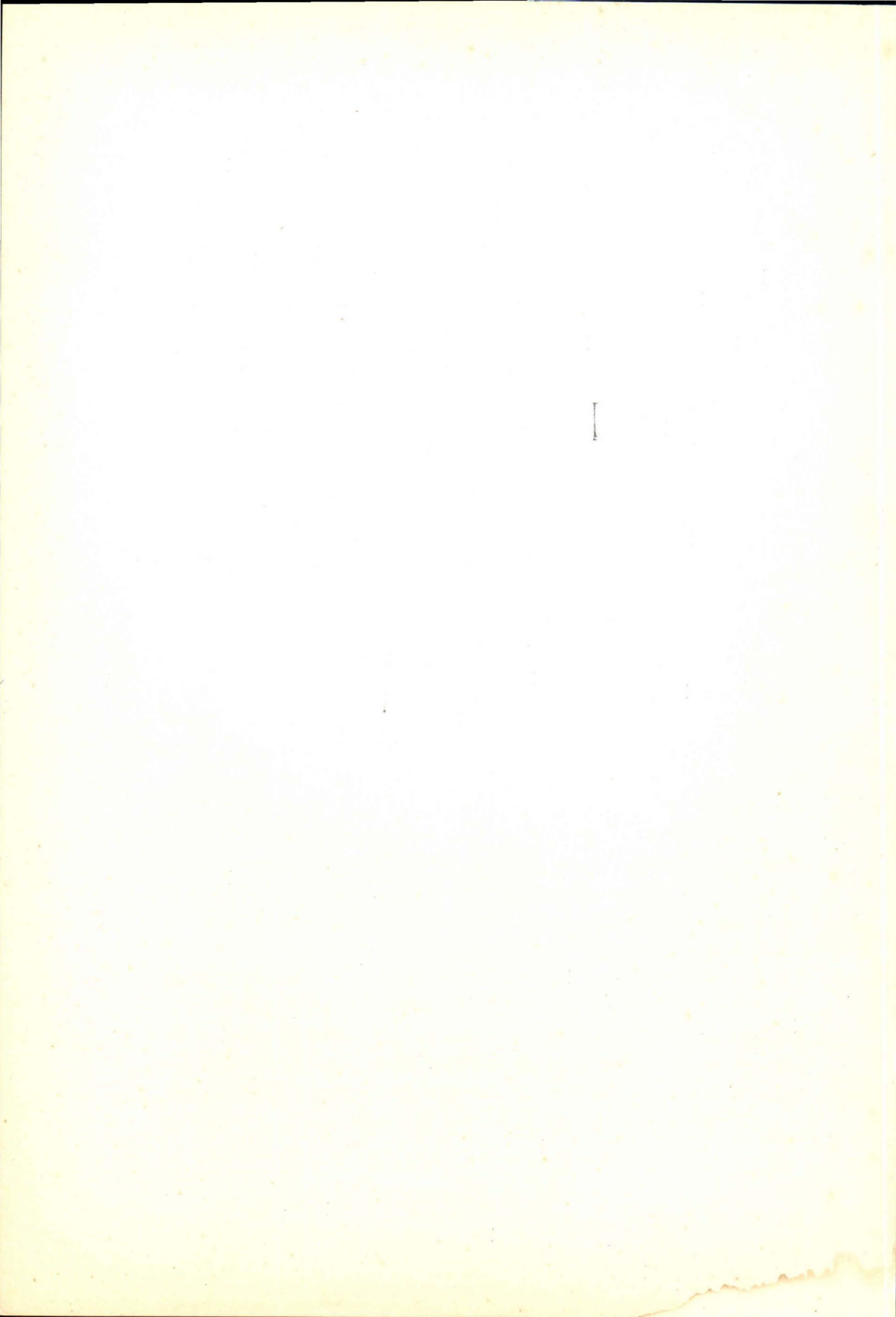
---

(EXTRAIT DE L'ATLAS DE FINLANDE 1910)

---

HELSINGFORS

Juillet 1911.





## Dépôts quaternaires.

La carte a été dressée à la Commission géologique.

Le texte est rédigé par le Professeur J. J. Sederholm, Directeur.

Tandis que, sur la carte des roches anciennes, on a supposé enlevée la couche superficielle de dépôts quaternaires, celle-ci, sur la carte n:o 4, est représentée seule, sans qu'on ait tenu compte des masses rocheuses que ces dépôts meubles recouvrent ou qui percent au travers.

Dès le premier coup d'œil, on est frappé de la différence entre les régions côtières et les parties intérieures du pays. Tandis que dans ces dernières dominent les *formations de dépôts morainiques* pierreux, de grandes parties des régions côtières sont occupées par des *dépôts d'argiles* continus. Dans chaque région on trouve en maints endroits de longues collines de sable et de cailloux connues sous le nom d'*oses* (âsar), souvent suivies de champs de *sable* plus unis, qui atteignent leur plus grande extension dans la région située entre le Ladoga et le Golfe de Finlande, et dans la région d'Uleåborg.

La faible échelle employée pour la carte n'a pas permis de marquer spécialement les affleurements rocheux. C'est seulement dans la région de l'archipel côtier que ces affleurements sont assez nombreux, et par endroits absolument dénudés; ailleurs ils sont rares, et c'est seulement par places que les dépôts morainiques laissent voir la roche nue.

De même que la carte des roches anciennes, la présente carte diffère profondément de celle du précédent Atlas pour tout le nord de la Finlande. Les recherches ont montré qu'il y a dans cette région une foule d'oses inconnues jusqu'ici. Les parties les plus incertaines sont, ici aussi, la région du gouvernement de Vasa et les contrées immédiatement limitrophes du gouvernement de Kuopio, où on n'a pas encore eu le temps de lever de



carte géologique systématique. C'est pourquoi l'extension des argiles y a été indiquée surtout d'après les cartes d'arpentage; l'expérience a montré en effet que les prairies qui y sont marquées ne se rencontrent en grandes étendues que sur des sols d'argile ou de sable argileux. L'alignement des oses dans ces régions a été dessiné d'après les observations de géologues qui ont traversé la contrée; les cartes d'arpentage ont aussi été de quelque secours.

Dans le texte des cartes suivantes (cartes 5 II, III, IV et 6 I, II, III) on discutera en détail plusieurs questions relatives à l'origine des dépôts quaternaires de la Fennoscandia et de la géomorphologie de ce territoire. On peut par suite traiter ici sommairement certains de ces problèmes.

En ce qui concerne la question de la direction du mouvement des glaces, de leur action sur les roches anciennes et du transport de blocs erratiques pendant l'époque glaciaire on renverra aux cartes ci-dessus indiquées et au texte qui les accompagne. On passera donc immédiatement à la description de la constitution, de l'extension et des conditions stratigraphiques des dépôts quaternaires en Finlande.

*Moraine.* Des dépôts quaternaires c'est la moraine qui, comme il ressort de la carte, est de beaucoup le plus répandu. D'après une évaluation approximative il forme, sans tenir compte des formations tourbeuses qui le recouvrent, plus des  $\frac{4}{5}$  de la superficie du pays; il prédomine surtout dans l'intérieur du pays. La moraine ou, comme on l'appelle aussi, le gravier concassé (krosstensgrus) a été formé par des matériaux arrachés aux roches anciennes par les glaciers de l'époque glaciaire et entraînés par les mouvements de ces glaciers, soit noyés dans la glace des couches inférieures, soit roulés et transportés sous le glacier. Dans certains cas la moraine a été formée par le déplacement de gravier de désagrégation. On en rencontre dans la Laponie d'Inari qui est resté immobile dans sa position primitive, et on peut y constater que les parties supérieures ont été transportées par le mouvement des glaces dans la direction indiquée par les stries glaciaires. Cependant la moraine semble être en grande majorité formée des pierres arrachées aux roches anciennes par les glaces. Dans la progression du glacier continental les blocs ont été pressés les uns contre les autres et contre la roche sous-jacente, et ainsi usés, broyés et

moulus. Un trait caractéristique de la moraine (fig. 1) est donc la diversité des matériaux. La moraine pure montre des éléments de grosseur très variable, depuis les particules argileuses les plus fines jusqu'à des pierres et des blocs qui atteignent parfois des dimensions énormes. Ces derniers éléments sont le plus souvent arrondis par suite de l'usure due au transport; dans quelques cas ils sont de contours plus anguleux. Dans certains cas



Fig. 1. Coupe dans la moraine, au bord de la route au N de la gare de Tohmajärvi en Carélie. (Phot. par l'auteur.)

ils peuvent constituer plus de la moitié du volume total. Le reste est constitué par des éléments de *gravier* (grosseur variant de 10 cm à 2 mm) et de *sable* (grosseur 2 à 0.2 mm) ce dernier de beaucoup prédominant. Le sable très fin ou *boue* (suéd. mo) dont les grains ont de 0.2 à 0.002 mm, et l'*argile* encore plus fine ne se trouvent généralement que dans la proportion de moins de 15 %, mais atteignent parfois 30 %. C'est seulement dans quelques cas exceptionnels que les éléments plus fins deviennent dominants.



Si on examine les pierres morainiques (le plus simple est de les laver des éléments boueux qui les entourent), on voit qu'elles se composent en général de nombreuses variétés de roches. La plupart appartiennent aux roches du voisinage, mais on en trouve souvent qui ne se rencontrent qu'à des distances assez grandes. C'est ainsi qu'en région granitique la moraine comprend surtout des matériaux granitiques, et qu'elle est alors, au point de vue de la composition chimique, assez riche en potasse; mais celle-ci est ordinairement en combinaison dans le feldspath, donc sous forme difficilement soluble. Le gravier de moraine granitique est par contre très pauvre en chaux. Là où la roche se compose de diabases, qui peuvent contenir jusqu'à 10 % de chaux, la moraine renferme plus de ce dernier élément; il en est de même dans les cas où il y a d'assez grands affleurements de calcaire dans la direction d'où sont provenus les dépôts morainiques. Là où prédominent les micaschistes et encore plus les quartzites, la moraine est très pauvre en éléments nécessaires aux plantes, et ces régions ont un aspect assez peu fertile. La carte des roches primitives donne donc une certaine idée des variations dans la composition chimique de la moraine.

La moraine offre autant d'irrégularité dans sa configuration superficielle que dans sa composition. Elle couvre la roche primitive comme un manteau qui souvent enveloppe aussi, au moins jusqu'à une certaine hauteur, les saillies rocheuses qui pointent de la roche. Souvent elle forme aussi elle-même des collines.

Dans certaines régions elle se présente surtout sous la forme de dos allongés et étroits (v. texte de la carte n:o 2, p. 8) dont la hauteur est d'une dizaine ou d'une vingtaine de mètres, mais atteint quelquefois une cinquantaine de mètres. Tantôt ces dos ont une longueur égale seulement à quelques fois la largeur, et sont alors appelés en géologie *drumlins*, tantôt ils forment des *dos de moraine* de longueur plus considérable. Là où ces formations sont fréquentes, elles donnent au paysage un aspect strié très caractéristique. Toutes les hauteurs et les vallons intermédiaires, ainsi que les promontoires et les baies des lacs sont allongés surtout dans une direction déterminée qui coïncide avec celle du mouvement du glacier continental. En Finlande les paysages de ce type les plus caractéristiques se trouvent dans les gouvernements de Kuopio et de S:t Michel et dans



l'extrême-nord du gouvernement de Viborg. A Kuusamo et dans les régions environnantes du gouvernement d'Uleåborg on rencontre des paysages à drumlins très caractéristiques. Dans quelques cas on peut constater que la présence de ces dos tient à la configuration superficielle des roches primitives. C'est ainsi que le domaine granitique central de la Finlande méridionale offre surtout des formes superficielles de collines; mais dès qu'on arrive au NE de ce domaine, dans le territoire des granites gneissiques qui commence à Keitele et au Pielavesi, on voit apparaître des drumlins allongés dans la même direction que les hauteurs gneissiques. Dans la région du Saima le paysage strié arrive au SE jusqu'à une ligne prenant juste au N de Nyslott et passant entre les paroisses d'Enonkoski, Sulkava, Anttola et Gustaf-Adolf; au S de cette ligne commence un paysage à collines encore plus riche en lacs que la région ci-dessus.

Dans beaucoup de cas le drumlins renferme un noyau rocheux qui a vraisemblablement provoqué la formation de ces dos, la hauteur rocheuse saillante ayant en quelque sorte creusé un sillon dans les masses morainiques transportées par la glace le long du sol, et ayant ainsi donné au gravier l'occasion de s'accumuler en aval de la hauteur.

Les dos de moraine peuvent aussi s'allonger dans des directions perpendiculaires à celle du mouvement des glaces; ils se sont alors formés devant le bord du glacier, comme moraines marginales du glacier. On trouve de ces dos en Finlande dans la paroisse de Jaala au SE de Heinola et dans d'autres régions au N du Salpausselkä et sans doute aussi en beaucoup d'autres endroits, bien qu'ils n'aient pas attiré l'attention. Quand ces dos sont alignés en files avec des intervalles d'une ou deux dizaines ou centaines de mètres, il est probable qu'ils indiquent la fonte annuelle du grand glacier continental, c. a. d. la quantité dont reculait par année le bord du glacier.

Les parties supérieures de la moraine montrent souvent une composition plus sablonneuse et plus meubles que les parties inférieures. Il est vraisemblable que le dessus a été constitué en grande partie par des matériaux de gravier qui étaient encastrés dans la glace et devenus libres lors de la fonte des glaces; en même temps les parties plus fines étaient souvent lavées. Dans ces parties de la moraine les blocs ont souvent les arêtes

plus vives qu'ailleurs. La moraine sous-jacente, moraine de fond plus riche en boue, est en bien des cas si fortement comprimée qu'il est très difficile de la percer; elle reçoit alors souvent le nom vulgaire de *pinnmo*.

Dans les régions où la moraine s'est trouvée sous la mer, et où les conditions étaient favorables au lavage par les eaux, la moraine est en général très pierreuse à la surface, tandis que les terrains de moraine situés à une altitude plus élevée, au-dessus de la limite marine, sont plus unis à la surface. Dans beaucoup de régions de l'intérieur, où le gravier de moraine constitue le terrain le plus employé pour la culture, les fermes sont par suite placées sur le haut des pentes, où on trouve le terrain le moins encombré de pierres. Quand ce terrain renferme des éléments très fins en quantités assez grandes pour paraître argileux plutôt que sablonneux, sa richesse relative en éléments nutritifs en fait pour l'agriculture une terre qui n'est pas méprisable. Elle est aussi, dans la plupart des cas, assez perméable pour n'avoir pas besoin de fossés de drainage, surtout que la pente souvent forte du sol favorise l'écoulement des eaux. La moraine riche en éléments sablonneux de la finesse des poussières a souvent une tendance à absorber l'eau et à flotter; on dit qu'elle forme »de la terre foisonnante«.

Mais il faut un certain courage pour cultiver des terrains de moraine; la preuve en est dans les puissants enclos de pierres sèches et les tas de pierres accumulés dans les champs qu'on rencontre souvent sur les cultures dans l'intérieur de la Finlande (fig. 2).

La moraine pierreuse a son importance économique principale comme sol forestier et comme terrain de pâturage. Nos forêts sont en majeure partie sur terrain de moraine.

*Oses*<sup>1</sup>; *oses marginales et moraines marginales*; *sable*. Dans les fleuves qui se formèrent par la fonte des glaces, coulant sous le glacier

<sup>1</sup> La forme *äs*, pl. *äsar* (prononc. ô ce, ô ç ar) a été autrefois généralement employée; on la trouvera encore dans le texte de quelques cartes de cet Atlas, imprimé avant le présent article. Mais elle a donné lieu à un double malentendu (dans des ouvrages français on trouve quelquefois le pluriel incorrect *oesars*), on l'a remplacé par la forme *ose*, *oses*, qui s'en rapproche beaucoup phonétiquement, et qui a déjà été employée en anglais par Gerard de Geer. Sur la carte n.º 4 de l'Atlas de Finlande 1899 elle était aussi employée à côté de la forme suédoise.



sous une forte pression hydraulique, et atteignant parfois jusqu'aux roches sous-jacentes, les matériaux morainiques étaient lavés de sorte que seuls le sable grossier et les pierres arrondies par le frottement subsistèrent dans les lits des fleuves. Le gravier et le sable se déposaient devant le bord du glacier dans la mer où se jetaient les fleuves glaciaires, formant les *oses* étroites et allongées. Les *oses* se sont ainsi formées graduellement du sud au nord ou de l'est à l'ouest à mesure que le bord du glacier reculait. La teneur en pierres et en sable de ce gravier d'ose ou »gravier



Fig. 2. Champs cultivés sur terrain de moraine, village de Majasalmi, par. de Kuusjärvi.  
(Phot. par l'auteur.)

roulé» (fig. 3) est très variable; dans la plupart des cas le sable domine. Les éléments dont le grain a moins de 0.02 mm sont rares, et ne dépassent que rarement quelques unités pour cent. Le sable et le gravier montrent souvent, par leur stratification discordante ou entrecroisée toute spéciale, qu'ils se sont déposés en eau courante.

Le sable des *oses*, qui manque d'éléments à grain très fin, constitue par suite une terre assez maigre. Sur les pentes exposées au sud les *oses* offrent pourtant de meilleures conditions de culture que sous les autres expositions, et comme elles sont faciles à cultiver et que leur perméabilité rend le drainage inutile, on a pourtant employé en maint endroit le sable d'ose comme terrain agricole. Comme terrain forestier les *oses* sont excellentes,



surtout pour le pin, bien que la croissance soit plus lente qu'en terrain de moraine. Le gravier d'ose a aussi une importance économique comme fournissant en grande quantité les cailloux pour les routes. Il est très perméable et pourtant, par suite des dimensions relativement grandes de ses éléments, porte bien les charges, de sorte que les roues ne s'y enfoncent pas. C'est pourquoi les routes suivent souvent les oses, et de même les chemins



Fig. 3. Coupe à travers d'une ose, ferme de Venäjä à Humppila. gvt Åbo.  
(Phot. par l'auteur.)

de fer: de Hangö à Hyvinge et de Lahti à Simola les voies ferrées suivent en grande partie les oses. Tous nos chemins de fer emploient comme ballast les matériaux tirés des oses, tandis qu'à l'étranger on est souvent obligé d'employer à cet effet des pierres cassées à grands frais.

Les oses forment parfois des crêtes étroites, allongées dans l'axe longitudinal des oses; souvent il y en a plusieurs alignées parallèlement les unes aux autres. Quelquefois elles sont si étroites qu'il est difficile de faire passer une route sur la crête; ailleurs elles s'étalent en plateaux d'une certaine lar-

neur. Les oses sont souvent entourées de terrains sablonneux assez unis. Outre les fosses qui courent entre les crêtes de gravier, on remarque souvent sur les crêtes elles-mêmes des »fosses d'oses» de forme circulaire et à parois à pic.

On rencontre en Finlande en beaucoup d'endroits des formations d'oses étroitement rattachées aux oses de gravier roulé, mais qui, au lieu d'être allongées dans la direction du mouvement des glaces, courent perpendiculairement à cette direction. Tantôt elles montrent les mêmes matériaux sablonneux entièrement lavés qu'on voit dans les oses (*oses marginales*), tantôt elles renferment des couches de moraine, et peuvent même par endroits se composer surtout de matériaux morainiques (*moraines marginales*). Elles se sont déposées devant le bord du glacier, marquant des arrêts dans la fonte des glaces, et forment ainsi la limite de divers systèmes d'oses.

Les oses au SE de la Finlande et celles de la Finlande méridionale qui sont situées en avant du grand arc formé par l'ose marginale extérieure, le Salpausselkä et l'ose de Lojo, sont naturellement les plus anciennes, s'étant formées à une époque où cette partie du pays était seule libre de glaces. Dans le Nyland elles sont souvent peu marquées, aplanies par l'action marine à la fin de l'époque glaciaire ou plus tard (cf. le texte de la carte 6 a). Sur l'Isthme carélien et dans la région au nord on trouve par endroits des oses formant des systèmes mieux marqués et plus importants. Au S du Suvanto s'étend la large chaîne d'oses qui porte le nom de Väärämäenselkä suivant un alignement WNW—ESE. Il est possible que cette ose ait à une période quelconque marqué le bord du glacier. On ne trouve pas, immédiatement au N de cet ose, d'affleurements rocheux à nu et par suite de stries glaciaires indiquant la direction du mouvement des glaces, mais une partie des oses montrent ici un alignement NNW et forment avec le premier un angle très marqué.

Les oses de gravier roulé sont encore mieux marquées dans la région située au NE du Ladoga. Leur direction dominante est NW—SE. Leur cours sinueux, et le fait qu'elles se rejoignent souvent de la même manière qu'un affluent se jette dans le fleuve principal montrent bien qu'on est en présence de formations dues à des fleuves d'une espèce quelconque.

La grande *ose marginale du Salpausselkä* (»l'ose barrière») et son



prolongement, l'ose de *Hangö—Lahti*, qui sépare la région côtière méridionale de l'intérieur et de la région côtière du SW, s'écarte par son aspect et sa composition des oses proprement dites. Elle forme souvent une grande chaîne unique, et non pas une file de crêtes parallèles, comme les premières, et s'étale plus souvent en larges plateaux. A l'extrême ouest, dans les endroits où on y a fait des coupes pour en tirer du ballast, on constate qu'elle se compose pour la plus grande part de gravier roulé et de sable. A Hyvinge l'auteur a constaté, dans une ose marginale qui se rattache à cette chaîne et s'étend immédiatement en avant de la crête principale, une composition assez compliquée. On y voit une alternance de couches de sable grossier et fin. Les premières forment parfois des enclaves dans les secondes, de sorte qu'on a l'impression nette que ce sable est en quelque sorte tombé du bord du glacier dans l'eau qui s'étalait devant le bord, et où se déposait en même temps le sable à stratification uniforme. En deux endroits on aperçoit, en stratification alternante avec le sable, des lits de moraine pierreuse riche en parties très fines, et qui n'a donc pas été lavée par l'eau. Sous ces lits de moraine les couches de sable montrent des plissements, qui indiquent que les masses de glace ont passé sur la terrasse de sable à l'époque de la formation des couches de moraine. Une structure analogue, mais sur une plus grande échelle, a été observée par Frosterus à Kouvola, à l'E du *Kyminjoki*. La crête du *Salpausselkä* est constituée à la base par du sable qui devient peu à peu plus fin à mesure qu'on remonte vers le sommet. Puis vient une intercalation de moraine pierreuse déposée sous des masses de glace qui ont oscillé au-dessus de l'ose marginale à l'époque de sa formation. Ici aussi les couches de sable sous-jacentes ont été plissées par le mouvement des glaces.

La présence de nombreux blocs de pierre de grandes dimensions en beaucoup d'endroits de la crête du *Salpausselkä* et dans l'ose de *Lojo* indique qu'il doit y avoir souvent des intercalations de moraine dans ces formations. Dans la Finlande orientale on trouve à *Tikkala*, paroisse de *Tohmajärvi*, à la surface de l'ose marginale un très grand nombre de crêtes qui se sont probablement formées à une époque où le bord du glacier commençait à reculer de nouveau.

En beaucoup d'endroits le *Salpausselkä* prend la forme d'une terrasse marginale limitée tout en haut par une surface approximativement horizon-



tale. Cette surface n'est pourtant pas à un niveau absolument constant. Immédiatement à l'ouest de Lahti on trouve p. ex. de petites sections de l'ose qui sont coupées tout en haut par des surfaces horizontales dont le niveau, d'après la carte du corps topographique russe, est de 131 et 132 m.

Entre Kaijainen et Davidstad on trouve des plans analogues, quoique moins bien marqués, à des niveaux de 99 à 117 m. Des terrasses horizontales très bien dessinées se trouvent au NE de l'Imatra à un niveau de 102 et 105 m.

Au N du Salpausselkä on trouve dans le Plateau des lacs un autre arc d'ose qui court parallèlement au premier, à une distance de 15 à 25 km. Il montre aussi une courbure brusque au S du Päijänne; mais ensuite ce «Salpausselkä intérieur» n'a pas de prolongement net vers le SW au nord de la partie centrale de l'ose de Lojo. C'est seulement çà et là, p. ex. à Loppi, qu'on trouve, en connexion avec les oses, de petites traînées de sables d'alignement NE—SW. Mais dans les régions d'Ekenäs—Hangö on retrouve une formation d'ose bien marquée, parallèle à l'ose de Lojo, à une distance d'env. 12 km de celui-ci; cette ose passe devant l'église de Bromarv et va se perdre dans la mer (fig. 4). Les masses de gravier qui forment la crête du Salpausselkä intérieur près de la gare de Selänpää sur la ligne de Kuopio, au S du lac de Vuohijärvi, sont aussi très imposantes. Cette crête est limitée tout en haut par des surfaces presque unies, horizontales, où on ne trouve de fosses qu'en deux endroits. Ces plans horizontaux sont situés à des niveaux d'env. 123 à 129 m, tandis que le sommet de la crête le plus éloigné vers le nord atteint en deux endroits l'altitude de 133 m. Il est vraisemblable que la mer, à l'époque du dépôt des masses de sable, arrivait à peu près au niveau de la surface horizontale supérieure, peut-être même un peu plus haut. Il faut noter cependant que les sables peuvent s'être ensuite un peu tassés, et que le niveau de la mer peut donc avoir été de quelques mètres supérieur à ce qu'indique le chiffre le plus élevé.

Au S de Koitere dans la Carélie orientale il y a un plateau de sable, et un peu plus à l'est une ose marginale qui semblent former un prolongement du Salpausselkä intérieur, tandis que le Salpausselkä extérieur n'a pas de prolongement visible dans l'extrême est du pays.

A travers les paroisses de Kimito et Perniö passe enfin une *troisième*

ose parallèle aux précédentes, et qu'on peut suivre, sous la forme d'îlots sablonneux isolés, à travers l'archipel d'Åbo jusqu'à Utö. Elle se poursuit sans doute dans les champs de sable du SE de la paroisse de Tammela et dans les paroisses environnantes, et sans doute aussi dans certaines collines et terrasses de sable des paroisses de Janakkala et Lampi. Si cette conception est exacte, les seconde et troisième ligne de moraines marginales sont ici très



Fig. 4. Coupe dans une ose marginale (prolongement du Salpausselkä intérieur) à Brödörp, paroisse de Karis, gvt de Nyland. (Phot. par H. Hausen).

rapprochées l'une de l'autre. Au S de l'église de Padasjoki on retrouve une ose assez large, mais à l'E du Päijänne et dans tout le bassin du Saima on ne voit pas de prolongement net de cette troisième ligne de moraine. Il est pourtant digne de remarque que, le long de la ligne où il y aurait lieu de chercher ce prolongement, on trouve une zone où les masses continentales sont plus continues que d'ordinaire dans ces régions riches en lacs, et qui forme aussi la limite entre le paysage nettement strié au NW et la région pleine de collines et extraordinairement coupée de lacs qui s'étend autour du Saima méridional (cf. la carte n:o 12). Jusqu'à ce qu'on ait pu



faire de nouvelles recherches dans ces régions, on est obligé de laisser pendante la question de savoir si le manque de lacs tient à la configuration superficielle de la roche sous-jacente ou à une accumulation de masses de gravier le long de cette zone. Dans ce dernier cas cette bordure de gravier marquerait vraisemblablement la troisième ligne de moraine terminale.

Le *Jaamankangas* à Joensuu et ses prolongements orientaux doivent en tout cas être considérés comme correspondant vraisemblablement à la troisième grande ligne morainique. Ces oses sont situées au S du Höytiäinen et de la rivière du Pielis, et forment de larges plateaux sablonneux dont la direction croise en partie celle des oses d'orientation NW—SE; vers l'ouest ces plateaux passent eux-mêmes en partie à des oses typiques.

Les lignes d'oses au nord et à l'ouest du Salpausselkä s'étendent, comme le montre la carte, dans des directions assez variables. Dans l'extrême est du pays elles ont, comme les oses au SE du Salpausselkä, un alignement NW—SE, et, des deux côtés de l'ose marginale, les oses se prolongent directement; dans d'autres parties du pays elles sont au contraire interrompues par la ligne de la moraine marginale et ont en partie changé fortement de direction en arrière de cette ligne. C'est ainsi que, dans l'arc qui entoure la partie centrale du Plateau lacustre, les oses courent en directions rayonnantes. On y trouve beaucoup d'oses typiques et très belles, dont la plus renommée est le Punkaharju, qui s'étend comme un énorme pont à travers le Puruvesi. Parmi les oses de la zone côtière du SW et de la partie toute voisine du Plateau lacustre on remarque l'ose de Säkylä et son prolongement oriental, ainsi que l'ose de Tammerfors—Kangasala dont la hauteur atteint par endroits 80 m env. au-dessus des lacs environnants. Une autre ose à pentes abruptes et de dimensions imposantes est celle de Hattelmala près de Tavastehus, qui se prolonge de là vers le NW et qui, surtout dans la région de Parola, présente un grand nombre de crêtes parallèles avec des vallons intermédiaires et des fosses.

La puissante ose marginale qui, dominant toute la contrée, s'étend sous le nom de *Hämeen kangas* ou Tavastmo de Kankaanpää par Jämijärvi et Tavastkyrö au NW de Tammerfors, et qui se prolonge en une série de champs de sable et d'oses marginales allant jusqu'à Jyväskylä, forme la limite d'un nouveau groupe d'oses dont l'alignement se rapproche plus du N—S. Elles sont souvent ser-



rées les unes contre les autres et bien constituées dans les régions forestières de Parkano. On retrouve ici le même phénomène curieux que l'on constate en plusieurs autres endroits: l'ose marginale passe au NW à une ose ordinaire orientée dans le sens du mouvement des glaces. Une autre ose particulièrement bien développée est celle qui s'étend par Virrat et Ruovesi vers le SE.

Parmi les oses les plus continues et les mieux dessinées du gouvernement de Kuopio, il faut signaler celle qui s'étend de Maaninka par Tuusniemi et Kuusjärvi, et qui, plus loin vers le SE, se réunit à l'ose marginale du Jaamankangas. Il se prolonge encore vers le NW passant près d'Isalmi par Piippola, Pulkkila et Vihanti vers la région de Brahestad. Dans son ensemble c'est la plus longue ose de Finlande (de celles bien entendu qui suivent la direction du mouvement des glaces). Elle mesure env. 350 kilomètres. Un fait remarquable est qu'elle offre en deux endroits de brusques changements de direction: au S du lac de l'Uleå et au N de Kuopio. Le second coude est situé à l'endroit où l'ose est coupée par une ligne ESE—WNW le long de laquelle, en plusieurs endroits, il y a de petites formations d'oses marginales et où les oses montrent presque partout des changements de direction ou même s'arrêtent. Il semble assez probable que cette ligne est la continuation du bord du glacier marqué par le Hämeen kangas.

On trouve encore un puissant alignement d'oses qui d'Uleåborg s'étendent vers Kajana et de là vers le SE. Les oses, dans cette région, sont pourtant fortement dégradées par l'action des vagues dans les parties voisines de la mer. Dans les contrées au N du lac de l'Uleå il y a aussi une foule d'oses particulièrement bien formées et qui courent surtout dans la direction W—E. La plus grande est celle qui s'étend à travers les paroisses de Pudasjärvi et Taivalkoski et de là vers Suomussalmi. Elle montre sur une grande partie de son parcours le même caractère que le Hämeen kangas, et semble devoir être considérée en partie comme une ose marginale marquant une période où le courant glaciaire d'abord orienté plus dans le sens W—E passa dans ces régions à une direction NW—SE. Tandis que cette direction dominait dans l'ouest de la contrée au NE du fond du Golfe de Bothnie, on retrouve à Kuusamo et dans l'extrême sud de la paroisse de Kuolajärvi une direction W—E que confirment les stries glaciaires. Celles-ci

se tournent même par endroits dans le sens ENE. Comme il ressort de la carte, les oses des paroisses de Kemijärvi, Sodankylä, Kuolajärvi et Kittilä sont en partie assez continues et bien formées. Dans l'extrême nord de la Finlande, c. à d. dans le bras d'Enontekis et l'Inari septentrional, on trouve aussi une série d'oses bien formées, cartographiées par Tanner, et qui suivent assez souvent les vallées fluviales.

On rencontre aussi en beaucoup de régions, en connexion avec les oses, des champs assez unis de *sable* grossier, pur, déposé par les fleuves d'eau de fonte à l'embouchure desquels le gravier roulé se précipitait. Mais une grande partie de ces champs de sable datent d'une époque postérieure, et sont dûs à l'action des vagues qui brassaient les matériaux constitutifs des oses, arrachaient les parties supérieures et les étendaient sur les régions plates environnantes, à moins que leur situation ne les mit à l'abri de cette érosion marine.

*Argile (argile glaciaire, argile à Ancyclus, argile à Litorina). Sable.* Les oses se formaient avec le gravier et le sable qui restaient dans les lits des fleuves d'eau de fonte ou se déposaient devant leurs embouchures. Au contraire les éléments plus fins de la moraine étaient transportés plus loin en mer, avant de se déposer. Le débit des fleuves glaciaires doit avoir beaucoup varié, car ils s'arrêtaient entièrement de couler en hiver, tandis que la chaleur de l'été les faisait s'enfler rapidement; le transport de matériaux doit avoir aussi été très variable selon les saisons. C'est pourquoi on trouve chez les argiles déposées à l'époque glaciaire (*argiles glaciaires*) la structure nettement *feuilletée* qui en est le caractère le plus saillant. Dans le Nyland on appelle ordinairement cette argile *argile à feuillets*. Chaque feuillet se compose en règle générale de deux parties: une couche sablonneuse déposée pendant l'été et une autre composée de purs matériaux argileux, déposée à la fin de l'automne et au début de l'hiver. La limite entre l'argile la plus fine et le sable le plus grossier marque le début d'une nouvelle période de crue, c. à d. de l'été. L'épaisseur des feuillets est très variable: elle peut atteindre un décimètre, mais elle peut tomber au-dessous d'un mm. On peut trouver parfois dans une fosse d'argile compter plusieurs centaines de ces feuillets annuels. Dans les parties inférieures de l'argile glaciaire les feuillets qui reposent directement sur la roche ou la moraine ont



parfois une épaisseur de plusieurs décimètres; mais dans ces parties, déposées tout près du bord du glacier, les matériaux ne se composent plus de

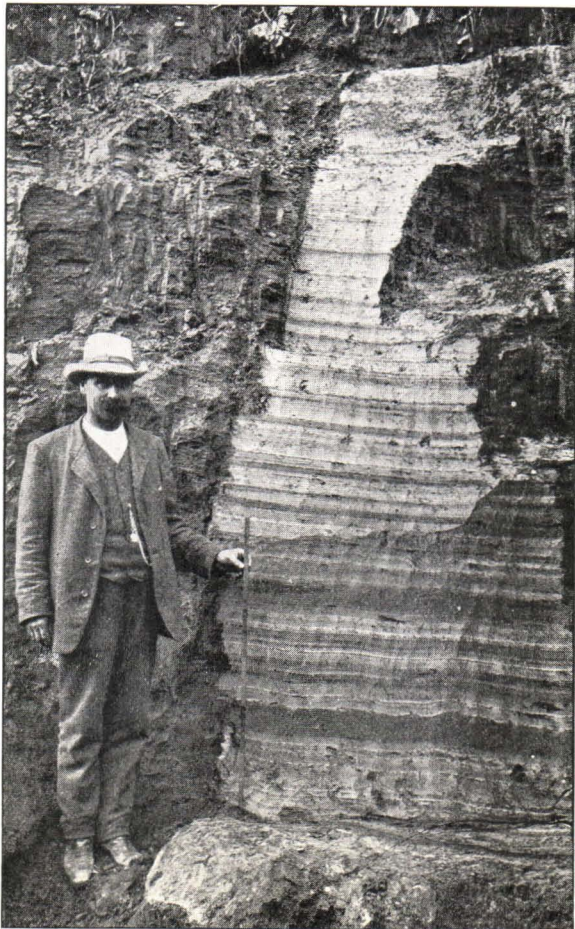


Fig. 5. Coupe dans une argile feuilletée, montrant à la base une alternance de stratification avec du sable, sur la place de Laukko à Tammerfors. (Phot. par l'auteur.)

boue ou d'argile, mais en majorité de sable assez grossier, où les couches d'hiver forment des bandes argileuses très fines, bien marqués (cf. fig. 5).

L'argile feuilletée montre d'une façon générale de grandes variations dans la grosseur du grain, d'où résultent des différences de nature. Dans

les argiles à feuillets épais la grande majorité des matériaux se compose de *boue* (dimension des grains 0.2 à 0.002 mm), tandis que l'argile à feuillets mince peut contenir jusqu'à 20 % d'éléments *argileux* de grain inférieur à 0.002 mm.

La constitution chimique de l'argile feuilletée varie dans la même mesure que celle du gravier de moraine. C'est seulement là où la moraine du voisinage est calcaire, comme à Åland, que l'argile glaciaire a une teneur en chaux assez grande pour mériter le nom de *marne*. Cette teneur en chaux peut aller jusqu'à 10 à 15 %, tandis qu'ailleurs, même dans les régions de la Finlande continentale où l'on trouve des roches calcaires, la chaux ne dépasse guère deux pour cent.

Une grande partie du terrain marqué comme argile dans les régions un peu plus élevées, et surtout dans l'extrême nord du pays, devrait être désignée plutôt comme *boue* que comme argile véritable, mais, comme on n'a pu introduire de teinte spéciale pour ce terrain qui, par sa formation, se rattache étroitement aux véritables argiles glaciaires, on les a réunis sous la même teinte.

Même quand les dépôts, dans l'argile glaciaire, se composent à la surface d'argile assez pure, celle-ci passe souvent dans le bas à un sable boueux. Cette terre, surtout si le grain varie de 0.2 à 0.002 mm, a une grande propension à absorber l'eau qu'elle ne laisse écouler que difficilement ces parties profondes des couches d'argile, qui souvent sont en outre situées dans des enfoncements sans écoulement, sont en grande partie saturées d'eau. Il n'est pas rare que l'eau soit même plus abondante que les particules solides, et que l'ensemble forme une sorte de bouillie argileuse. Ces dépôts «d'argile foisonnante» font le désespoir des constructeurs de voies ferrées; il est arrivé que les culées de ponts construites sur ces terrains ont entraîné des dépenses dépassant plusieurs fois le devis primitif.

Les argiles et boues sablonneuses feuilletées ont en Finlande une teinte surtout grise; mais on rencontre aussi des couleurs brunâtres et même rougeâtres, surtout dans les endroits où l'eau peut s'écouler aisément. Dans les parties supérieures le feuilletage est souvent détruit par l'action des racines jusqu'à une profondeur de quelques décimètres, quelquefois de plus d'un mètre.



L'argile feuilletée contient parfois des concrétions marneuses de formes originales, qu'on appelle pierres d'Imatra. Mais on n'y a jamais trouvé en Finlande de restes fossiles des animaux qui vivaient dans la mer froide où elles se formèrent.

Dans le voisinage des alignements de moraines marginales on trouve parfois, p. ex. à Hämeenkyrö au S du Hämeen kangas, l'argile feuilletée recouverte par de la moraine qui s'est formée au cours d'oscillations du bord du glacier dans une région qui avait d'abord été libre de glaces. Au NE du Pielisjärvi on observe aussi des phénomènes analogues. Ces conditions stratigraphiques fournissent en même temps la preuve la plus nette que le dépôt des argiles feuilletées se fit à l'époque de la fonte du glacier et immédiatement en avant du bord de ce dernier.

L'argile feuilletée atteint dans le SW de la Finlande une hauteur de près de 140 m d'altitude; mais les grands dépôts continus cessent déjà à un niveau inférieur. Vers le Ladoga la limite supérieure de ces argiles semble être bien au-dessous de 100 m. Cette inégalité d'extension, même dans des régions recouvertes par les mers glaciaires, tient en grande partie à ce que les argiles, à l'époque postglaciaire, ont été balayées par l'érosion des endroits plus élevés.

Comme on l'exposera plus en détail dans le texte de la carte n:o 6 a, les changements de niveau que le pays a subis depuis l'époque glaciaire, alors qu'il se soulevait graduellement du sein de la mer et que les différents niveaux étaient tour à tour soumis à l'action des vagues, ont eu pour conséquence un remaniement superficiel des terrains quaternaires, les matériaux les plus fins étant en grande partie lavés de la moraine et se déposant à nouveau à des niveaux inférieurs. Ce lavage, qui se poursuit encore actuellement le long de la côte, a été extraordinairement puissant, d'après les descriptions de Leiviskä, dans le centre d'Ostrobothnie, région plate où l'érosion marine a imprimé nettement son cachet au paysage.

Sur les montagnes de la Laponie méridionale on trouve souvent aussi, à des niveaux inférieurs, d'énormes amas de pierres qui semblent dus en grande partie à une action énergique des vagues aidée par la désagrégation due au froid. Dans d'autres cas ces amas se sont constitués sans doute

pendant l'époque glaciaire elle-même, peut-être sous l'action des fleuves d'eau de fonte.

Les grands *blocs erratiques* qu'on rencontre en beaucoup d'endroits à la surface des roches ou des terrains de moraine ont été enclavés dans la glace, d'où ils se sont libérés quand elle a fondu. Pour une part ils ont été transportés à leur emplacement actuel par des ice-bergs. C'est ce que prouve p. ex. le fait que des blocs de rapakivi de Viborg sont très fréquents dans la région de Helsingfors parmi les blocs isolés, tandis qu'on ne les trouve pas dans la moraine.

Quand la terre libre prit une extension plus grande et que les fleuves eurent atteint une longueur plus grande, ils coupèrent aussi les dépôts d'argile formés antérieurement, et en portèrent leurs matériaux plus loin en aval; ces matériaux se déposèrent un peu en avant de la côte. C'est ainsi que se sont formés les dépôts des *argiles à Ancylus* et à *Litorina* qui recouvrent l'argile feuilletée en maints endroits le long des côtes, et atteignent souvent une épaisseur considérable. L'argile à *Ancylus* se distingue souvent dans les régions côtières méridionales par une grande finesse de grain et par la plasticité qui en est la conséquence, tandis que l'argile à *Litorina* est ordinairement riche en éléments organiques et prend par suite une couleur noire. L'*argile noire* d'Ostrobothnie est particulièrement riche en éléments organiques en décomposition; à l'état frais elle a par suite une couleur noire et une forte odeur hydrogène sulfuré. La nature géologique de ces argiles se détermine par les organismes qui y sont inclus, surtout les diatomées. L'argile à *Litorina* renferme aussi, surtout dans les bancs puissants qui se trouvent des deux côtés du cours inférieur du Kokemäenjoki, des restes nombreux d'animaux d'eau saline, surtout *Cardium edule*, *Mytilus edulis* et *Tellina baltica*, ainsi que le crustacé *Idotea entomon*; en d'autres endroits on rencontre *Litorina litorea* qui a donné son nom à cette argile. En Ostrobothnie on a trouvé dans cette argile le squelette d'une espèce de pleu-ronecte qui ne vit qu'en eau salée, et les diatomées montrent que l'eau du Golfe de Bothnie, durant cette période, était plus salée que maintenant. Par contre les couches même supérieures de cette argile sur le Golfe de Finlande renferment, d'après Lindberg, presque exclusivement des diatomées d'eau douce. C'est seulement tout contre la surface qu'on en trouve de



celles qui vivent en eau saumâtre. Le gravier de coquilles de ces espèces de mollusques forme souvent des bancs assez épais, qu'on emploie avantageusement pour chauler les champs.

En beaucoup d'endroits il se forma à l'époque postglaciaire sur les rivages sablonneux des champs et des terrasses de *sable marin* et de *sable mobile* plus fin. Les dunes les mieux caractérisées se trouvent le long de la côte du Golfe de Finlande sur l'Isthme de Carélie, et le long du Golfe de Bothnie dans la région de Brahestad et à l'est d'Uleåborg. Dans ces dernières régions les oses sont généralement entourées de dunes anciennes.

Dès que le pays fut libre de glaces, la végétation s'en empara, et alors commença aussi le dépôt de *tourbe* dans les endroits bas et les amas d'eau peu profonds; ce processus qui se poursuit encore a donné lieu aux couches, par endroits puissantes, de ce terrain qui occupe une si grande superficie du pays. Mais, comme il est traité plus loin de l'extension des tourbières et de leur évolution ainsi que de l'évolution de la végétation entière (v. surtout cartes n:os 15 et 20, IV), il n'est pas besoin de s'étendre ici sur cette partie des dépôts quaternaires. On laissera aussi de côté l'évolution du règne animal et surtout la curieuse faune de «relictés» à caractère arctique qui vit encore dans une partie de nos lacs depuis l'époque glaciaire, renvoyant à la carte n:o 21 b.

De même que la formation de la tourbe, la formation du *minerai lacustre* ou *limoneux* qui se dépose par morceaux lamelliformes sur le fond des lacs et des marais est surtout de nature biologique. La teneur de l'eau en acides organiques et en acide carbonique formés par la décomposition des plantes lui permet de dissoudre le fer des terres voisines, et ce fer est précipité ensuite par l'action de microorganismes ou par oxydation directe sous forme d'hydrates d'oxyde de fer ou d'ocre de fer.

De même la terre est lessivée de sa teneur en phosphore. Celui-ci forme avec le fer un phosphate basique, la terre à vivianite qu'on trouve en plusieurs endroits, p. ex. à Kankaanpää dans le gouvernement d'Åbo et à Salmi près du Ladoga, sous forme de couches minces interposées entre l'argile et la tourbe qui la recouvre. Cette même matière d'un bleu intense se retrouve aussi sous forme de concrétions dans l'argile dans le cours inférieur du Kyminjoki.

Quand la terre est couverte à la surface d'une riche végétation, il se produit des actions réciproques très vives de l'une sur l'autre. Sur les terrains argileux avec un assez bon écoulement d'eau qui ont été depuis longtemps couverts d'herbes dont les racines ont pénétré profondément dans la terre, il se forme par la décomposition de ces plantes un riche humus que le travail des vers, insectes et autres petits animaux mêle aux éléments minéraux sous-jacents. La terre peut par suite être mêlée d'humus jusqu'à une profondeur d'un à deux mètres. Quand les couches d'argile sont recouvertes de tourbe elles sont au contraire généralement peu modifiées à la surface.

Dans les forêts la formation d'humus est en général faible. Les nombreux incendies de forêts ont aussi contribué à détruire l'humus qui s'est formé. Pourtant la couche supérieure de la terre forestière montre un changement de nature; sous l'influence des acides de l'humus elle est devenue une *terre couleur de plomb* où le feldspath a été décomposé et le fer lessivé. Plus bas se déposent les hydrates de fer et les matériaux d'humus qui réunissent les grains de minéraux, formant une *ortstein* couleur de rouille. Cependant la vraie *ortstein* pierreuse formant une pâte compacte, qui est commune p. ex. dans les landes danoises et y constitue un si grand obstacle à la végétation n'existe qu'exceptionnellement en Finlande.

D'une manière générale les processus de désagrégation, dans les couches supérieures de la terre, ont été en Finlande relativement faibles. La terre est souvent noyée presque jusqu'à la surface, ce qui empêche la pénétration des racines, et, avec la basse température qui règne pendant une grande partie de l'année, gêne la vie des microbes. Nos terres minérales sont par suite souvent tout à fait brutes, presque intactes depuis l'époque où elles se sont déposées. C'est seulement quand le cultivateur enlève par le drainage l'excès d'eau, que, par ce drainage et par le labourage, il fait pénétrer l'air dans la terre et y mêle de la tourbe et des engrais, que se forment des terrains renfermant une assez grande proportion d'humus et ayant une fertilité plus grande.

A mesure que le continent devenait libre de glaces et d'eau la *gelée* et la *désagrégation* ont commencé à attaquer les roches. La gelée a eu pour conséquence, surtout en Laponie, de couvrir les montagnes d'amas de blocs à angles aigus; les affleurements rocheux intacts sont très rares. Dans



les régions plus méridionales les parties les plus élevées des roches ont été fissurées par l'action du froid. Quant à la désagrégation proprement dite, elle n'a pu attaquer que certaines roches que leur texture ou leur composition minéralogique rendait particulièrement accessibles à son action. C'est le cas surtout du granite rapakivi de Viborg à grain grossier, de quelques autres granites porphyriques à grain grossier et des péridotites, peu répandues dans le pays. La désagrégation du rapakivi semble au contraire être de nature physique, bien que le plagioclase y subisse aussi un changement de composition chimique. Le gravier qui se forme par cette désagrégation est la meilleure pierre pour routes qu'on ait dans le pays, et les routes, dans le territoire à rapakivi du gouvernement de Viborg, sont particulièrement bonnes. La plupart de nos roches sont peu atteintes par l'érosion subaérienne.

C'est à l'époque de la transgression maxima de la mer à Litorina que l'homme semble avoir pénétré dans le pays. Tant que la population était peu nombreuse et vivait surtout de la chasse, elle n'exerçait qu'une faible action sur la nature. C'est seulement au cours des siècles derniers, quand une population agricole toujours plus nombreuse eut pris possession de la plus grande partie du sol que l'influence de l'homme commença à se faire sentir aussi sur les processus naturels. Le drainage des champs d'argile dans les régions côtières a en particulier pour effet de gêner ou d'arrêter la formation de la tourbe, et donne à la pluie plus d'occasions d'attaquer les terres et de les entraîner vers la mer. L'abatage des forêts modifie aussi les conditions de précipitation et de ruissellement, et par endroits l'homme intervient directement dans la transformation de la nature inorganique par l'abaissement de lacs, le curage de rapides, la construction de canaux etc.

Jusqu'ici ces influences, bien que sensibles, sont pourtant insignifiantes en comparaison des puissantes forces naturelles qui ont été en jeu depuis des temps reculés, et qui, au cours de milliers d'années, ont donné au pays la forme qu'il a maintenant.

---

**Bibliographie:**

*Atlas de Finlande 1899*, n:o 4, texte par **J. J. Sederholm**.

Finlands Geologiska Undersökning. Cartes N:o 1—37 avec des descriptions.

Commission géologique. Carte sommaire au 1 : 400,000. Terrains quaternaires.

Section D 2 *Nyslott* texte par **Hugo Berghell**.

La section C 2 *S:t Michel*, texte par **Benj. Frosterus**, paraîtra en 1911.

**Aschan, Ossian**, Humusämnen i de nordiska inlandsvattnen (Finska Vet. Soc. Bidrag, 66 h. 1906).

**Frosterus, Benj.**, Några iakttagelser angående skiktade moräner samt rullstensåsar. (Fennia 3, N:o 8. 1890.)

**Frosterus, Benj.**, Det finska lermaterialet som geologisk bildning och teknisk produkt. (Geologiska kommissionens Geotekniska meddelanden N:o 6 1909).

**Leiviskä, I.**, Über die Küstenbildungen des Bottnischen Meerbusens zwischen Tornio und Kokkola. (Fennia 23. N:o 1.)

**Leiviskä, I.**, Über die Oberflächenbildungen Mittel-Ostrobottniens und ihre Entstehung. (Fennia 25. N:o 2.)

**Leiviskä, I.**, Ueber die Entstehung der Dünengebiete an der Küste des Bottnischen Meerbusens. (Fennia 23 N:o 2.)

**Ramsay, Wilhelm**, Ueber den Salpausselkä im östlichen Finland. (Fennia 4. N:o 2.)

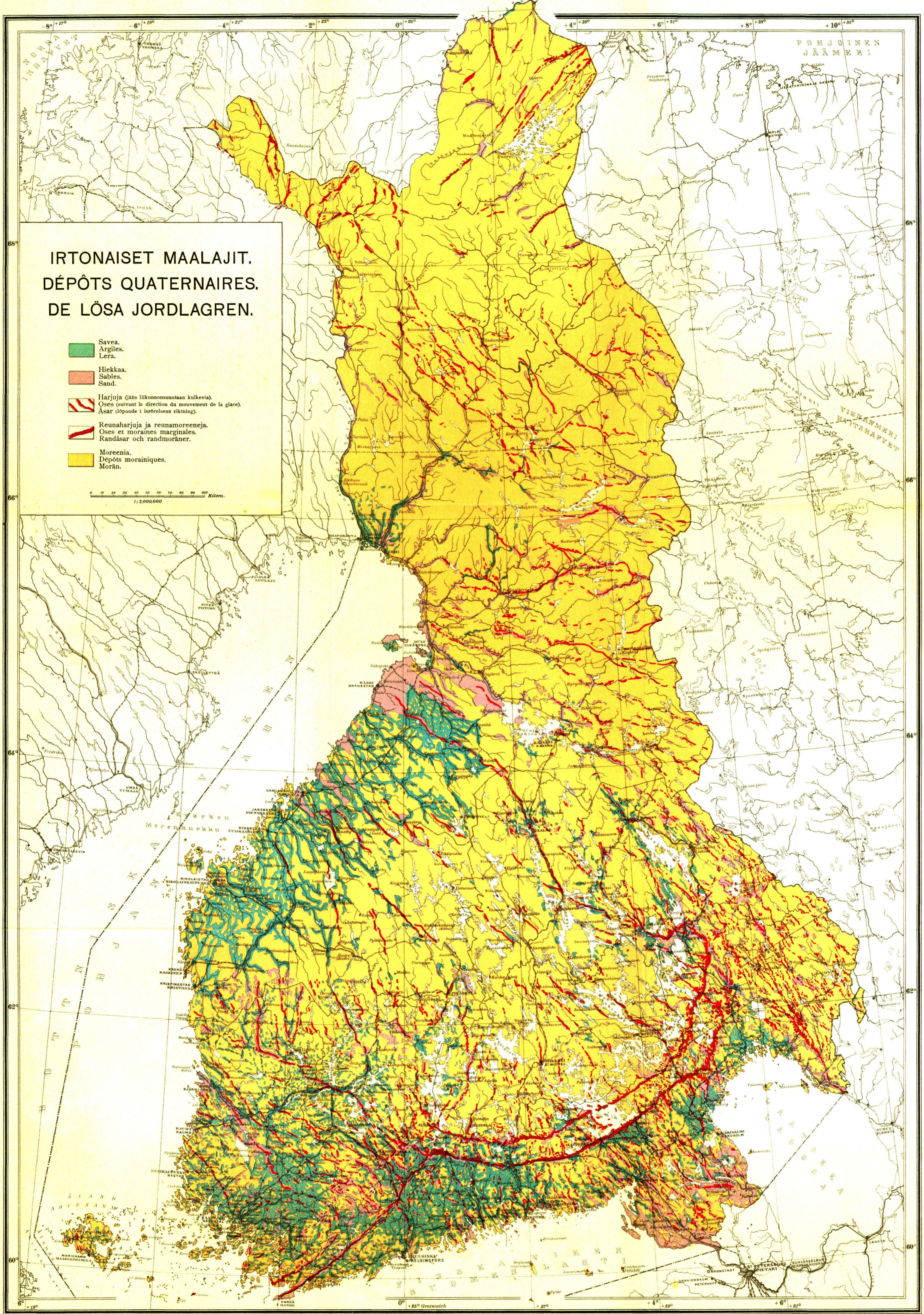
**Ramsay, W.**, Finlands geologiska utveckling ifrån istiderna intill våra dagar. 2 uppl. Helsingfors 1900.

**Rosberg, J. E.**, Ett mammutfynd i den s k. Brödtorp-åsen. (Fennia 18, N:o 8. 1901.)

**Sederholm, J. J.** Om istidens bildningar i det inre Finland. (Fennia I, N:o 7, 1889.)

**Sederholm, J. J.**, Om Finlands jordarter. Svenska folkskolans kalender, 1909.





**IRTONAISET MAALAJIT.  
DÉPÔTS QUATÉRNAIRES.  
DE LÖSA JORDLAGREN.**

- Savea.  
Argiles.  
Lera.
- Hiekkaa.  
Sables.  
Sand.
- Harjuja (jään liikunnonsuuntaan kulkevia).  
Oses (suivant la direction du mouvement de la glace).  
Åsar (löpande i isrörelsens riktning).
- Reunaharjuja ja reunamoreeneja.  
Oses et moraines marginales.  
Randåsar och randmoräner.
- Moreenia.  
Dépôts morainiques.  
Morän.

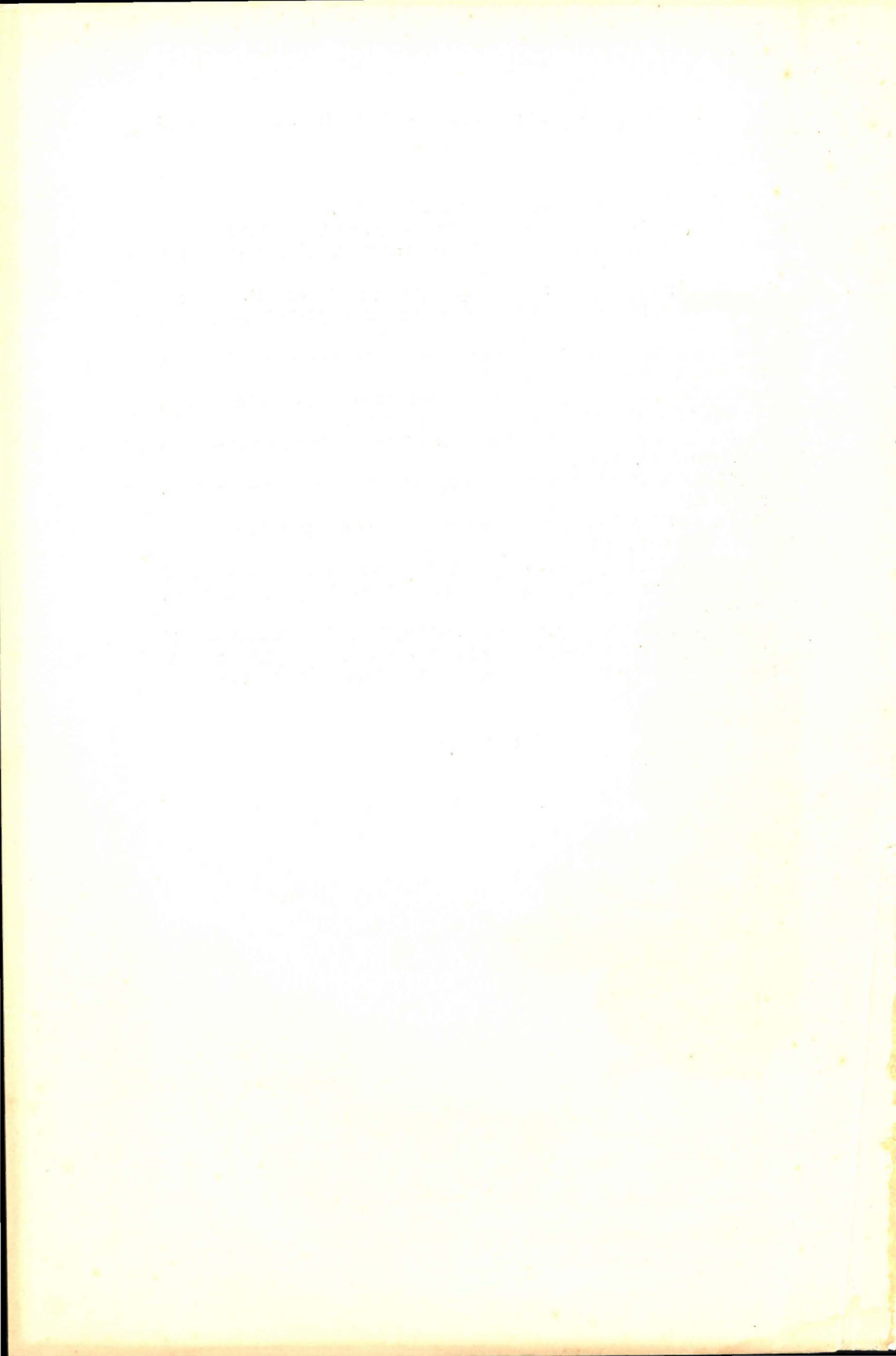
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Kilom.  
1:2,000,000

POHJOINEN  
JÄÄMERI

VIRKANMERI  
BALTIANMERI

ST. PETERSBURG  
SANKT-PETERBURG







Fascicules parus du Bulletin de la Commission géologique de Finlande (en vente dans les librairies d'Helsingfors et chez MAX WEG, Königstrasse 3, Leipzig).

N:o 1.	Cancrinitnyenit und einige verwandte Gesteine aus Kuolajärvi, von WILHELM RAMSAY und E. T. NYHOLM. Mit 4 Figuren im Text. Mai 1896 . . . . .	—: 50
N:o 2.	Ueber einen metamorphosirten präcambrischen Quarzporphyr von Karvia in der Provinz Åbo, von J. J. SEDERHOLM. Mit 12 Figuren im Text. Dec. 1895 . . . . .	—: 75
N:o 3.	Till frågan om det senglaciala hafvets utbredning i Södra Finland, af WILHELM RAMSAY, jemte Bihang 1 och 2 af VICTOR HACKMAN och 3 af J. J. SEDERHOLM. Med en karta. Résumé en français: La transgression de l'ancienne mer glaciaire sur la Finlande méridionale. Févr. 1896 . . . . .	1: 25
N:o 4.	Ueber einen neuen Kugelgranit von Kangasniemi in Finland, von BENJ. FROSTERUS. Mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text. April 1896 . . . . .	1: 25
N:o 5.	Bidrag till kändedomen om Södra Finlands kvartära nivåförändringar, af HUGO BERGHELL. Med 1 karta, 1 plansch och 16 figurer i texten. Deutsches Referat: Beiträge zur Kenntnis der quartären Niveauschwankungen Süd-Finnlands. Mai 1896 . . . . .	2: —
N:o 6.	Über eine archaische Sedimentformation im südwestlichen Finnland und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehungsweise des Grundgebirges, von J. J. SEDERHOLM. Mit 2 Karten, 5 Tafeln und 96 Figuren im Text. Févr. 1899 . . . . .	5: —
N:o 7.	Über Strandbildungen des Litorinameeres auf der Insel Mantsinsaari, von JULIUS ALLIO. Mit 1 Karte und 8 Figuren im Text . . . . .	1: 25
N:o 8.	Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora, af GUNNAR ANDERSSON. Med 21 figurer i texten och 216 figurer å 4 taflor. Deutsches Referat: Studien über die Torfmoore und die fossile Quartärflora Finlands. Déc. 1899 . . . . .	4: —
N:o 9.	Esquisse hypsométrique de la Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec 1 carte. Nov. 1899 . . . . .	1: —
N:o 10.	Les Dépôts quaternaires en Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec 2 figures dans le texte et 1 carte. Nov. 1899 . . . . .	1: —
N:o 11.	Neue Mitteilungen über das Ijolithmassiv in Kuusamo, von VICTOR HACKMAN. Mit 2 Karten, 12 Figuren im Text und 4 Figuren auf einer Tafel. Mars 1900 . . . . .	1: 50
N:o 12.	Der Meteorit von Bjurböle bei Borgå, von WILHELM RAMSAY und L. H. BORGSTRÖM. Mit 20 Figuren im Text. Mars 1902 . . . . .	1: —
N:o 13.	Bergbyggnaden i sydöstra Finland, af BENJ. FROSTERUS. Med 1 färglagd karta, 9 taflor och 18 figurer i texten. Deutsches Referat: Der Gesteinsaufbau des südöstlichen Finland. Juli 1902 . . . . .	4: —
N:o 14.	Die Meteoriten von Hvittis und Marjalahti, von LEON. H. BORGSTRÖM. Mit 8 Tafeln. April 1903 . . . . .	2: 50
N:o 15.	Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systemes, von VICTOR HACKMAN. Mit 3 Tabellen. April 1905 . . . . .	2: 50
N:o 16.	On the Cancrinite-Syenite from Kuolajarvi and a Related Dike rock, by I. G. SUNDELL. With one plate of figures. August 1905 . . . . .	1: —
N:o 17.	On the occurrence of Gold in Finnish Lapland, by CURT FIRCKS. With one map, 15 figures and frontispiece. Nov. 1906 . . . . .	1: 25
N:o 18.	Studier öfver Kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. I. Till frågan om Ost-Finmarkens glaciation och nivåförändringar, af V. TANNER. Med 23 bilder i texten och 6 taflor. Résumé en français: Études sur le système	



	quaternaire dans les parties septentrionales de la Fenno-Scandia. I. Sur la glaciation et les changements de niveau du Finmark oriental. Mars 1907	4:—
N:o 19.	Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See, von OTTO TRÜSTEDT. Mit 1 Karte, 19 Tafeln und 76 Figuren im Text . . . . .	7: 50
N:o 20.	Zur Geologischen Geschichte des Kilpisjärvi-Sees in Lappland, von V. TANNER. Mit einer Karte und zwei Tafeln. April 1907 . . . . .	1:—
N:o 21.	Studier öfver Kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. Nya bidrag till frågan om Finmarkens glaciation och nivåförändringar, af V. TANNER. Med 6 taflor. Résumé en français: Études sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fenno-Scandia. II. Nouvelles recherches sur la glaciation et les changements de niveau du Finmark. Juin 1907. . .	3: 50
N:o 22.	Granitporphyr von Östersundom, von L. H. BORGSTRÖM. Mit 3 Figuren im Text und einer Tafel. Juni 1907 . . . . .	1:—
N:o 23.	Om granit och gneis, deras uppkomst, uppträdande och utbredning inom urberget i Fennoskandia, af J. J. SEDERHOLM. Med 8 taflor, en planteckning, en geologisk öfversiktskarta öfver Fennoskandia och 11 figurer i texten. English Summary of the Contents: On Granite and Gneiss, their Origin, Relations and Occurrence in the Pre-Cambrian Complex of Fenno-Scandia. With 8 plates, a coloured plan, a geological sketch-map of Fenno-Scandia and 11 figures. Juli 1907	3:—
N:o 24.	Les roches préquaternaires de la Fenno-Scandia, par J. J. SEDERHOLM. Avec 20 figures dans le texte et une carte. Juillet 1910. . . . .	1: 50
N:o 25.	Über eine Gangformation von fossilienführendem Sandstein auf der Halbinsel Långbergsöda-Öjen im Kirchspiel Saltvik, Åland-Inseln, von V. TANNER. Mit 2 Tafeln und 5 Fig. im Text. Mai 1911 . . . . .	1: 25
N:o 26.	Bestimmung der Alkalien in Silikaten durch Aufschliessen mittelst Chlorkalzium, von EERO MÄKINEN. Mai 1911. . . . .	—: 50
N:o 27.	Esquisse hypsométrique de la Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec une carte et 5 figures dans le texte. Juillet 1911 . . . . .	1: 50
N:o 28.	Les roches préquaternaires de la Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec une carte. Juillet 1911 . . . . .	1: 50
N:o 29.	Les dépôts quaternaires de la Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec une carte et 5 figures dans le texte. Juillet 1911 . . . . .	1: 50