

BULLETIN
DE LA
COMMISSION GÉOLOGIQUE
DE FINLANDE

N:o 9

ESQUISSE HYPSONÉTRIQUE DE LA FINLANDE

PAR

J. J. SEDERHOLM

Avec 1 carte

HELSINGFORS
Novembre 1899

ESQUISSE HYSOMÉTRIQUE

DE LA

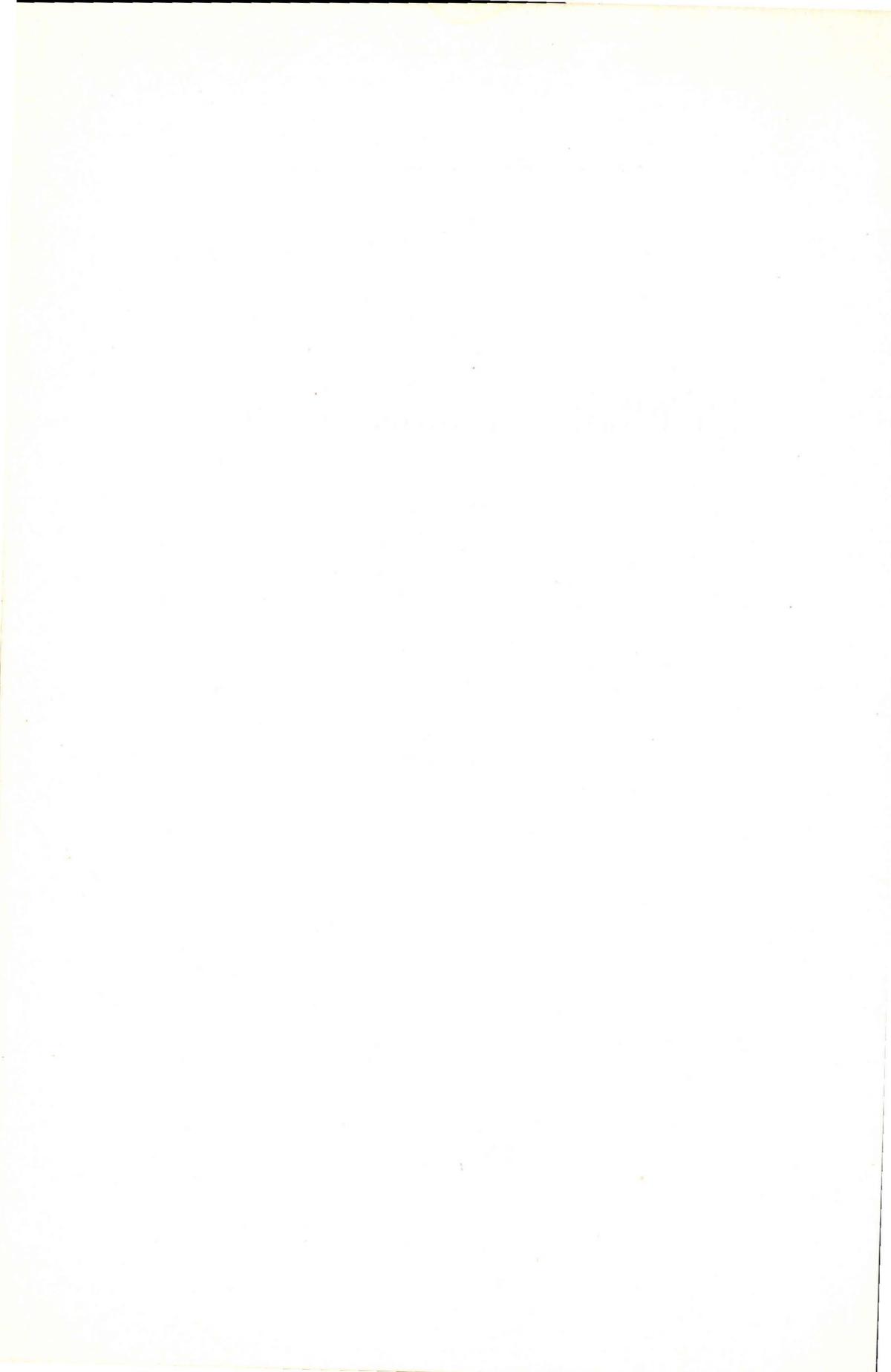
FINLANDE

PAR

J. J. SEDERHOLM

Avec 1 carte

HELSINGFORS 1899



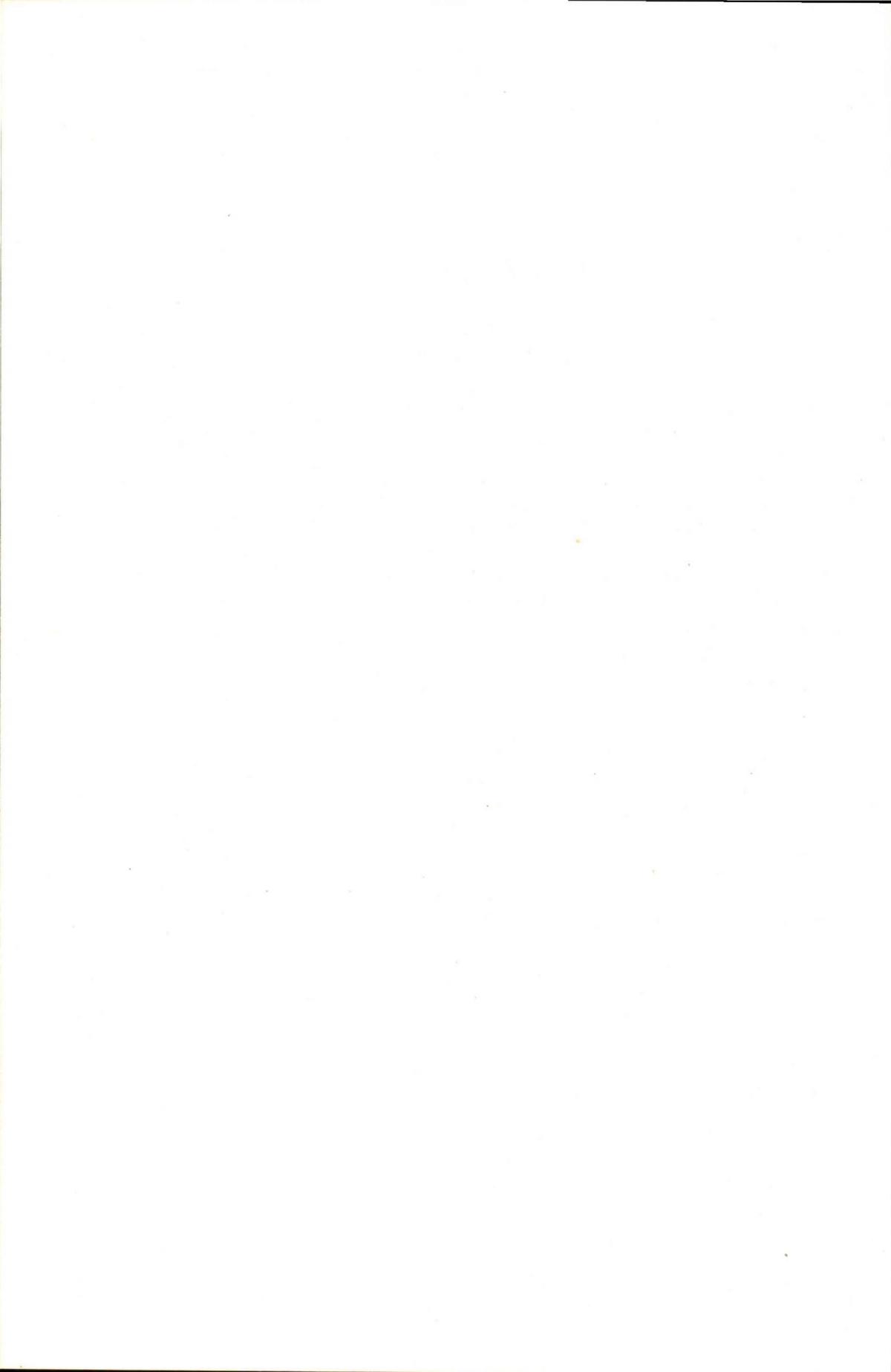
Avant-propos.

La présente carte hypsométrique est entrée, avec le texte qui lui est joint, comme n:o 2 dans l'Atlas de Finlande édité par la Société de Géographie de Finlande, laquelle a participé également aux dépenses d'établissement de la carte. L'élaboration préliminaire en fut faite pendant l'hiver de 1897—98, la partie méridionale, comprenant la région au S. du lac de l'Uleå, étant dressée par le géologue surnuméraire W. W. Wilkman, tandis que la partie septentrionale l'était par l'ingénieur des mines E. Sarlin. Pendant le printemps de 1899 le soussigné a en outre revu les matériaux et soumis à une refonte assez complète la partie septentrionale, pour laquelle on avait reçu une foule de nouvelles déterminations d'altitude faites au cours de l'expédition géologique en Laponie cette année même.

Bien que cette carte hypsométrique, à raison du caractère incomplet des matériaux, doive être nécessairement considérée comme incertaine, il a paru cependant qu'il pourrait y avoir de l'intérêt, surtout pour la géologie de la période glaciaire, d'avoir une certaine idée des conditions hypsométriques du pays; aussi cette carte a-t-elle trouvé place dans le Bulletin de la Commission.

Helsingfors le 8 Novembre 1899.

J. J. Sederholm.



Esquisse hypsométrique de la Finlande

par

J. J. SEDERHOLM.

L'esquisse hypsométrique suivante de la Finlande est basée, pour la partie du pays située le plus au S. (environ jusqu'à la latitude de Tavastehus dans la direction du nord), sur les mesures détaillées du corps topographique russe, et, pour la partie orientale et la contrée au S. de l'Inari, sur des déterminations barométriques effectuées par la Commission géologique. Pour les autres parties du pays, il existe des nivellements le long des lignes de chemins de fer et d'une partie des cours d'eau, et des altitudes déterminées lors de la mesure du degré russo-scandinave, sur lesquelles on peut s'appuyer. Lorsqu'on arrive aux parties septentrionales du pays, les cartes hypsométriques des parties immédiatement voisines de la Suède et de la Norvège donnent de nouveaux points d'appui. Pour tracer dans leurs grands traits les courbes de niveau, les petits cours d'eau fournissent beaucoup d'indications, et enfin, en dressant la carte, on a cherché à tirer parti des descriptions de la topographie des diverses contrées qui se trouvent dans les relations de voyage et les travaux géographiques analogues, et d'observations visuelles faites par l'auteur de la carte dans diverses parties du pays.

Il est clair qu'une carte hypsométrique dressée sur de telles bases ne peut être considérée comme fournissant une connaissance exacte de la configuration superficielle du pays que dans les parties où l'on s'est servi de cartes topographiques, ou bien là où sont indiqués des chiffres d'altitude. Du reste, elle n'a pour but que de faire ressortir le caractère gé-

néral du relief en Finlande, et de corriger les idées absolument inexactes qui, sur ce sujet, ont régné et règnent encore dans le pays.

En se servant de cette carte, on devra noter spécialement que les distances entre les courbes de niveau diffèrent avec les niveaux eux-mêmes. De 0 à 200 m, les courbes ont une équidistance de 50 m, tandis que la distance entre les courbes suivantes est de 100 m, et pour les suivantes de 200 m. Les conditions hypsométriques, dans ces terres un peu plus élevées, sont en effet trop peu connues pour permettre de tracer des courbes de niveau tous les 50 mètres. Tout le terrain situé au dessus de 500 m a reçu une teinte uniforme. La conséquence est que les contrées d'une altitude élevée semblent, comparativement aux contrées plus basses, moins inégales qu'elles ne le sont en réalité.

Le premier coup d'oeil jeté sur la carte montre qu'elle s'éloigne beaucoup des anciennes cartes hypsométriques et des conceptions des conditions hypsométriques qui ont été régnautes en Finlande, et que les crêtes allongées qui se trouvent sur presque toutes les cartes de Finlande, sauf les dernières cartes scolaires du Dr^r R. Hult, manquent ici complètement. En réalité ces crêtes, qui, dans les anciennes cartes, sillonnent la Finlande sous les noms de Suomenselkä, Hämeenselkä, Savonselkä, Äyräpäänselkä etc., ne désignent que les limites entre les divers systèmes hydrographiques; mais ces lignes de partage des eaux sont situées dans leurs différentes parties à des niveaux très différents, et ne forment en aucune manière des chaînes de hauteurs continues. Seul le Maanselkä, à l'est du pays, a un certain droit à l'existence. Sans doute, il ne constitue pas une vraie chaîne de montagnes, mais en tous cas c'est une région de hautes terres. Quant au Salpausselkä dans la Finlande méridionale, il a une grande importance géologique et géographique, mais n'est pas une crête rocheuse ou une saillie de roches primitives; c'est seulement, comme il ressort de la carte n:o 4, un âs ou une moraine terminale formée de masses de sable meuble accumulées, et accompagnée au N., à une distance de 20 à 30 km, d'une crête de même nature et de direction parallèle.

La région la plus élevée qui soit comprise dans les limites politiques de la Finlande est une partie de la Laponie d'E-

nontekiö, qui s'enfonce à la manière d'un bras dans la péninsule scandinave, entre la Suède et le Finnmark norvégien. Cette région est occupée en grande partie par des masses montagneuses dénudées, parsemées de débris anguleux, d'altitude supérieure à 500 m, et qui font partie de la grande chaîne qui, sous les noms de *Kölen* ou de *chaîne des Alpes scandinaves*, traverse la Scandinavie dans la direction longitudinale.

Tout à fait au N.E. se trouve, en deçà de la frontière norvégienne, le massif de *Halditschokko*, découpé par de profondes vallées, et dont le sommet neigeux, se dressant à 1254 m environ au dessus du niveau de la mer, constitue le point culminant du territoire politique de la Finlande. Le Halditschokko est entouré au S. et à l'E. de montagnes plus basses, parmi lesquelles p. ex. le *Jollamoäivi* atteint une altitude de 1145 m environ, le *Kahperusvaara* 1113 m environ et le *Vähioäivi* 1100 m environ. On tombe déjà plus bas avec le *Varoäivi* (911 m env.) et le massif des *Virdnituoddar* entre Lätäseno et Kõnkõmäeno, dont le sommet le plus élevé, le *Virdnitschokko*, atteint 908 m env. Au S.E. sont le *Roppi* (950 m environ) et d'autres chaînes. Dans la direction du S.E., le pays s'abaisse peu à peu et devient en même temps plus plat. Le paysage sauvage des Alpes laponnes fait place à des terres en pentes douces, couvertes de lichens, et à des marais humides, alternant çà et là avec des contrées montagneuses peu élevées, comme l'*Urtivaara*, le *Jierstivaara* et le *Rauvoäivi* (environ 610 m), et ce paysage à son tour passe par transitions aux forêts coupées de nombreuses petites collines rocheuses.

Pourtant la région située immédiatement au S. du lac d'Inari est encore tout à fait une haute terre, et, dans sa partie septentrionale, qui s'abaisse vers ce lac, encore assez accidentée. Elle est sillonnée en effet de nombreuses vallées étroites où coulent les rivières; entre ces vallées s'élèvent des rangées de hauteurs dénudées, couvertes de lichens, atteignant souvent une altitude moyenne de 200 à 300 m au dessus du niveau de la vallée. Ces chaînes, dont les points culminants atteignent une altitude absolue un peu supérieure à 500 m, sont, en allant du N.W. au S.E., le *Maarestatunturi*, l'*Aapis-tunturi*, le *Viipastunturi* et les *Hammastunturit* dont le sommet,

1^e *Hammasuro*, a environ 535 m d'altitude. Au S. d'Ivalojoiki se dresse entre autres le *Palsi*, avec env. 400 m de hauteur.

Plus loin vers l'E., le terrain est encore plus accidenté et vers la frontière, dans la direction de Kola, il se transforme en une véritable région montagneuse, appelée le *Saariselkä* ou *Suoloselkä*. Ici les couloirs des vallées sont déjà à une altitude de 300 m, tandis que les sommets montagneux, nombreux et le plus souvent arrondis, dans les gorges desquelles la neige se maintient tout l'été, s'élèvent jusqu'à un niveau de 600 à 700 m. Les plus élevés d'entre eux sont l'*Ukselmapää* (720 m env.) et le *Sokustamalaki* (710 m env.).

La partie occidentale du *Saariselkä*, plus unie, et dont l'altitude en général ne dépasse pas 300 à 400 m, s'appelle le *Raututunturi*. Seul un sommet atteint une altitude de 500 m environ.

Sur le terrain plus bas qui avoisine au S.W. le *Saariselkä* se dressent à pic les rochers granitiques, en forme de pyramides, qui portent le nom de *Nattastunturit*, et dont le point culminant atteint une altitude d'environ 560 m.

Du côté du N. également, les grands paysages montagneux sont flanqués de rochers isolés et à pic qui se dressent à une hauteur de 100 à 200 m au dessus de la surface de l'*Inari*, dont le niveau semble être à 125 m au dessus de la mer, sans qu'on l'ait encore fixé jusqu'ici avec une pleine certitude. L'*Inari* est un vrai lac finlandais avec de nombreuses îles rocheuses couvertes de forêts, dont la hauteur au dessus de la surface du lac dépasse rarement 30 m.

La région à l'E. de l'*Inari* est une terre basse, parsemée de petits lacs et de paysages montagneux isolés. Au N.W. du lac, par contre, le pays se dresse très vite pour former un plateau dont la hauteur dépasse 200 m au dessus du niveau de la mer. Sur ce plateau s'élèvent, dans la région située à l'E. du cours moyen de la rivière de Tana, d'assez grandes montagnes à peu près du même type que le *Saariselkä*, au S. les *Muotkatunturit*, dont les sommets les plus élevés, le *Peltoaivi* et le *Kuarvekodsch*, atteignent un niveau d'environ 570 et 600 m, et au N. les *Paistunturit*. En outre on y trouve de nombreuses hauteurs isolées, entre autres l'*Ailigas* sur les bords de la Tana; mais leur hauteur exacte n'a cependant pas été fixée en général. Bien connue des voyageurs comme point de

repère, la croupe du *Petsikkotunturi* se dresse sur la route entre l'Inari et l'Utsjoki, sans avoir cependant une hauteur remarquable. Le plateau est coupé au N.W. par la large vallée de la Tana et se poursuit au N. avec des altitudes toujours croissantes vers le nord-ouest. L'Utsjoki lui aussi coule dans une vallée profonde creusée dans ce plateau rocheux. La configuration du terrain dans la région entre l'Utsjoki et la frontière norvégienne, où les montagnes, même dans leurs parties les plus basses, sont en général dénudées et stériles, et où les forêts sont restreintes aux vallées, est très insuffisamment connue. Ce n'est que du côté norvégien de la frontière que l'on a dressé une carte topographique de la région.

La ligne de partage des eaux entre le système hydrographique de l'Inari et ceux des cours d'eau qui coulent vers la Baltique constitue, comme on l'a déjà noté, la limite entre deux régions tout à fait différentes par leur caractère hypsométrique. Cette ligne de partage n'a d'ailleurs d'importance orographique à aucun autre point de vue. Un coup d'oeil jeté sur la carte suffit à montrer qu'elle ne constitue à aucun degré une chaîne de hauteurs continue. A certains endroits, la ligne de partage est occupée par des terres marécageuses, situées à une hauteur de 250 à 300 m, qui déchargent leurs eaux à la fois vers le N. et vers le S., tandis que d'autres parties sont occupées par de véritables hauteurs montagneuses. Bien que le peuple, même là où il s'agit des parties les plus basses de la ligne de partage, parle de „maanselkä“ ou dos de pays, il n'entend désigner par là que le seuil ou l'isthme s'étendant entre les sources des différents systèmes hydrographiques, sur lesquels il faut traîner les bateaux quand on navigue le long des cours d'eau; mais il ne s'y joint aucune-ment l'idée nette que les dos qui s'étendent entre les divers fleuves doivent former une chaîne continue.

Le pays situé au S. de la ligne de partage, qui forme la partie principale de la Laponie finlandaise, se distingue nettement par sa configuration hypsométrique de la Laponie d'Inari. Il constitue, pris dans son ensemble, un plateau uni, dont la partie principale a une hauteur de plus de 200 m, et où l'on ne rencontre pas de vallées fluviales nettement marquées. Sur les parties plus unies, occupées par d'immenses forêts, alternant avec des marécages, se dressent çà et là des

hauteurs isolées dont les plus basses, couvertes de forêts, sont désignées plus d'une fois par le mot finnois *vaara*, tandis que les montagnes proprement dites, dont les noms sont composés avec les mots lapons *tunturi* et *oaivi*, s'élèvent à une altitude de 300 à 600 m, et sont, sur leurs sommets, dénudées et couvertes de débris anguleux, formés par la désagrégation des roches qui les composent, sous l'influence des gelées qui les débitent au printemps.

La plus grande altitude est atteinte par les montagnes de la région située entre Kittilä et Enontekiö, et qui peut encore, jusqu'à un certain point, être considérée comme les dernières pentes du Kölen vers le sud-est. C'est là que se trouvent les montagnes à pic fortement creusées de gorges, qu'on appelle l'*Ounastunturi* et le *Pallastunturi*. Le point culminant du premier atteint une altitude d'environ 640 m, dans le second 858 m env. Ce dernier sommet, le *Himmelriiki* ou *Tai-vaskero* est le plus élevé de Finlande, après les montagnes situées dans l'angle N.W. d'Enontekiö. Dans la région de la paroisse de Kittilä on trouve aussi des montagnes dont les sommets ont une altitude qui dépasse 500 m, tels que le *Leiritunturi* (572 m env.), l'*Aakemustunturi* (500 m env.), l'*Yllästunturi* (760 m env.) et le *Kumputunturi*.

Entre les villages de Sodankylä et de Kemijärvi se dresse à pic la montagne de quartzite de *Pyhätunturi*; du point culminant de cette montagne, l'*Isokappale* (540 m env.) on a une vue étendue sur le terrain environnant et relativement plat jusqu'au Saariselkä et au Hammastunturi au N., et à l'E. jusqu'aux montagnes qui bordent la frontière russe à Kuolajärvi. Au N.W. de cette montagne se trouve le *Luostatunturi* qui est beaucoup plus bas. A Kuolajärvi on trouve près de l'église le *Sallantunturi* haut de 600 m environ. Les plus éloignés de ces sommets sont au N.E. près de la frontière à Kola le *Värriötunturi*, et au N. de celui-ci le *Nuortitunturi*.

C'est au S. de Kuolajärvi que se trouve le territoire le plus montagneux et le plus accidenté de Finlande, la paroisse de *Kuusamo*. Si on excepte le Paanajärvi, qui se trouve dans une profonde gorge à un niveau de 110 m seulement, les lacs et vallées sont à cet endroit en général à une altitude de 220 à 250 m, et au dessus d'eux s'élèvent des montagnes en pentes raides d'une altitude de 300 à 400, par endroits même de plus de 500 m.

La plus haute est le *Nuorunen* (env. 550 m; les données varient entre 532 et 590 m), du sommet de laquelle on aperçoit une grande partie de ce terrain, l'*Ukonvaara* (env. 490 m), l'*Iivaara* (env. 460 m), faite d'une roche particulière et rare (l'ijolite), au S. de celle-ci le *Näränkivaara*, le *Valtavaara*, le *Rukatunturi* immédiatement au S.W. du précédent, et beaucoup d'autres à l'E. d'Yli-Kitkajärvi.

Les hautes terres de Kuusamo se prolongent vers l'W. jusqu'au lac Simojärvi, dont l'altitude a été indiquée comme de 200 m, mais semble être de quelques dizaines de mètres inférieure, et jusqu'au Kemijärvi, à une hauteur de 130 m environ. Le haut plateau plonge à pic sur ce lac et son émissaire le Kemijoki. La contrée tout autour et au N.W. du Kemijärvi sont également très accidentées, bien que le manque de données suffisantes ait empêché d'indiquer les altitudes d'une manière complète.

La rivière de Kemi dans son cours moyen et son affluent du N. l'Ounasjoki coulent ici dans une vallée basse, qui vers le S.W. devient large et en général plate, tandis que des deux côtés le terrain s'élève graduellement jusqu'à 150 m d'altitude environ. Quelques montagnes à pic sont encore plus hautes, entre autres le *Vammasvaara* (240 m env.), quelques autres sur la rive orientale du Kemijoki, et le *Pisavaara* (250 m env.) à l'W. de cette rivière. La région entre le Kemijoki et la rivière de Torneå est en général très accidentée, bien que dans son ensemble elle ne constitue pas précisément une haute terre. Le point culminant paraît être le *Karhujupukka* (300 m environ). Le plus célèbre des sommets de la Finlande est l'*Aavasaksa* près du Torneå, situé à 18 km au S. du cercle polaire; du sommet, haut de 232 m, on peut apercevoir pendant quelques nuits le soleil de minuit; et à l'époque voulue il est souvent visité par les touristes.

Au S.E., et tout près du Kemi, on trouve, dans un terrain en général relativement élevé une série de collines que l'on réunit d'ordinaire sous le nom de *Kivalo*, et dont celle qui est située le plus au S.W., l'*Alapenikka*, a une altitude de 159 m; d'autres, plus hautes, atteignent environ 200 m.

La bande côtière située entre le cours inférieur de la rivière de Kemi et le lac de l'Uleå est, dans son ensemble, généralement plate, et ne montre nulle part de hauteurs no-

tables. Au N.E. et à l'E. de ce lac, on retrouve au contraire des régions accidentées, qui forment en quelque sorte la continuation de la terre haute de Kuusamo. Le sol y a pourtant ici une altitude moyenne plus faible que dans cette contrée. Les lacs et vallées s'y trouvent au N. à une altitude de 170 à 200 m environ, au S. de 150 à 180 m. Au dessus se dressent des collines jusqu'à un niveau de plus de 200 m et, dans beaucoup d'endroits, sûrement de plus de 300. On ne connaît pourtant que très peu de choses sur les détails de la configuration superficielle de cette contrée, et la carte doit être considérée dans cette partie comme encore plus sommaire qu'ailleurs. Lors de la mesure du méridien, on a fixé les altitudes suivantes au N. du lac de l'Uleå: *Teiriharju* (334 m) *Saukkovaara* au S. de l'église de Ristijärvi (327 m), *Kivesvaara* (296 m) sur la rive N. du lac et *Rupukkavaara* (277 m) à l'E. de Kajana.

Les parties les plus basses de la ligne de partage, du côté des rivières qui descendent vers la mer Blanche, sont en général aussi à un niveau qui dépasse 200 m. La bande de terre la plus basse semble être celle qui sépare le Maaselänjärvi à l'E. de Lentiira, du côté finlandais, du Miinanjärvi au S. de Kivijärvi du côté russe. Cette langue de terre est située à peu près à 200 m d'altitude au dessus de la mer.

De la région à l'E. du lac de l'Uleå, la région des hautes terres s'étend dans la direction du sud-est. La plus haute partie de ce plateau, où les vallées sont aussi à un niveau de plus de 200 m, se trouve pourtant en territoire russe, et seule la bordure occidentale s'en trouve en territoire finlandais. Elle arrive pourtant vers le S. jusqu'à la limite entre les gouvernements de Kuopio et de Viborg, où l'on trouve encore une colline de 270 m de hauteur. Du reste, presque tout ce coin S.E. de la Finlande, comprenant les régions à l'E. de Pielisjärvi et d'Ilomantsi, Suojärvi, à l'E. de Korpiselkä, à l'E. de Suistamo et au N. de Salmi, se trouve à une altitude de plus de 150 m. Dans ces régions, de même que dans celle à l'E. de Pielisjärvi (Egyptinkorpi), le sol prend une configuration superficielle toute particulière; il est comme bordé de traînées de gravier parallèles et allongées (qu'on appelle ordinairement en Carélie „vaara“) d'une hauteur de 15 à 50 m, séparés par des marécages plus unis. Cette particularité est si bien marquée qu'on

parle dans cette région de voyager „le long du pays“ c. à d. parallèlement aux lignes des collines, ou „en travers du pays“ c. à d. en montant et descendant les pentes.

Immédiatement à l'W. de ce haut plateau de 150 m d'altitude s'étend une région où le sol est plus découpé. Les hauteurs, quoiqu'elles y aient encore le type des „vaara“ caréliennes, ne sont plus si allongées et s'élèvent, au dessus d'une région dont l'altitude moyenne est de 100 m environ, par des pentes assez raides, jusqu'à 150 à 200 m. Cette région s'étend du coin N.E. du Ladoga par le Jänisjärvi jusqu'au Pielisjärvi. La région au S. et au S.W. de ce lac est surtout une région de hautes terres très accidentée. Là s'étend, à partir de l'église de Kontiolaks et dans la direction du N., une bande de pics rocheux dont les plus hauts, appelés *Kolivaara* et situés sur la rive du Pielisjärvi, atteignent une altitude de 337 m env. au dessus du niveau de la mer et de 262 m au dessus de celui du lac. Plus à l'W. se trouvent le *Petronvaara* (265 m env.), et d'autres pics en partie plus hauts que celui-ci, et encore plus à l'W. le *Pisavuori*, dont l'altitude indiquée diffère de 300 à 400 m selon les auteurs. Dans les hautes terres qui, avec une altitude moyenne de plus de 150 m, s'étendent à l'W. du Pielisjärvi jusqu'à la rive méridionale du lac de l'Uleå, on continue de trouver un grand nombre de collines dont la hauteur varie entre 200 et 300 m. On peut noter entre autres celles-ci, dont l'altitude a été déterminée: le *Naarasmäki* (243 m), le *Lehtovaara* (275 m) à 15 km au S. de Kajana, et la plus haute de toutes, la colline escarpée du *Vuokatti* au S.W. de cette ville, dont le point culminant atteint 316 m environ.

Nous avons jusqu'ici décrit surtout les régions désertes des parties septentrionale et orientale de la Finlande, qui sont aussi les plus hautes et les plus accidentées du pays. Il reste à décrire les conditions du terrain dans la partie S.W., la presque île située entre le golfe de Bothnie, le golfe de Finlande et le Ladoga, qui en forme la partie principale, la mieux cultivée et la plus peuplée. Le milieu de ce territoire étendu est occupé par un plateau d'une altitude moyenne de 100 m environ, qui se distingue par son extraordinaire richesse en lacs, et qui est en réalité la région du monde la plus riche en lacs. C'est celle-là laquelle on pense surtout quand on parle, même au point de vue purement géographique, de la Finlande comme

du „pays des mille lacs“. Les géographes étrangers ont aussi employé cette dénomination dans un sens plus restreint, pour désigner précisément la région en question, qu'on a aussi l'habitude d'appeler „le plateau des lacs finlandais“.

Parmi les grands lacs, ceux du système du Saïma sont à un niveau de 76 à 83 m; celui du Päijänne est de 78 m, et la partie principale des lacs du système hydrographique du Näsi-järvi a de 77 à 84 m d'altitude. Le Näsijärvi lui-même est pourtant plus élevé, il est à 95 m d'altitude, ce qui tient à ce que ses eaux ont été endiguées par un puissant *ds* sablonneux. Les lacs situés le plus au N.W., le plus près de la ligne de partage des tributaires du golfe de Bothnie, atteignent dans les divers systèmes hydrographiques un niveau de 100 à 110, par endroits même de 120 à 125 m.

Tandis que les parties les plus basses de la ligne de partage des rivières de Bothnie sont situées à peu près à ce dernier niveau¹⁾, immédiatement au S.E. de cette ligne, entre les chalets de lacs situés le plus au N., se dressent des plateaux plus élevés, dont l'altitude moyenne dépasse 150 m, tandis que certains points isolés ont sensiblement plus de 200 m. Les parties N.E. de ces hautes terres sont partagées en une foule de petits compartiments par les affluents N. du Saïma et du Päijänne. Les hautes terres qui, au S.W. de Jyväskylä, s'étendent sur 100 km environ vers le N. et le N.W., sont plus continues. Une haute terre analogue s'étend des lacs de Ruo-

¹⁾ Le long de cette ligne de partage se déroule sur les cartes anciennes une chaîne de hauteurs appelée Suomenselkä, qui pourtant, comme on l'a déjà dit, n'a pas plus de réalité que le Satakunnanselkä, le Hämeenselkä, le Savonselkä, le Karjalanselkä etc. Que l'idée se soit maintenue en Finlande plus longtemps qu'ailleurs que les lignes de partage sont de véritables chaînes de hauteurs, cela s'explique du reste aisément par la grande importance que ces lignes ont eue, surtout autrefois, comme obstacles au trafic. Comme celui-ci, surtout lors de la première colonisation du pays, se faisait principalement le long des cours d'eau en les remontant depuis leur embouchure, la ligne de partage a formé une muraille difficilement franchissable entre les diverses régions de lacs et aussi entre les colons; et c'est pourquoi elle a fait parler d'elle bien plus que les soulèvements de terrain, en général peu notables, qui se trouvent à l'intérieur des systèmes lacustres. La région forestière à population clairsemée qui entoure la ligne de partage entre les affluents du golfe de Bothnie et ceux du golfe de Finlande, qu'on appelait dans les anciens documents „erämarken“ (= le désert) joue d'ailleurs, comme le montrent une foule des cartes de l'Atlas, surtout la carte de la population et les cartes économiques, au point de vue géographique un rôle très particulier et important.

vesi et Virrat par le Kuru et le Parkano vers l'W. jusqu'à la limite entre les communes de Karvia et de Kauhajoki. Aussi bien sur ces plateaux plus continus que dans les nombreuses petites hauteurs qui les entourent au S. et au S.W., on trouve de nombreux points dont l'altitude absolue varie entre 200 et 300 m. Parmi ces hauteurs, dont une partie seulement sont mesurées et par suite ont pu être portées sur la carte, on peut citer ici les suivantes: dans la région au N. et au N.W. de Kuopio le *Sallisenmäki* (225 m) le *Kulvomäki* (234 m), le *Kivimäki* (224 m), l'*Iimäki* (205 m) et le *Pöllönmäki* (251 m) à Iisalmi, le *Honkamäki* à Karttula (239 m) et le *Puijonmäki* près de la ville de Kuopio (234 m), du sommet duquel on a une vue si belle sur le Kallavesi situé à 151 m au dessous, l'*Uhumäki* (219 m) sur la rive N.E. de ce même lac. Dans le territoire du Päijänne, il faut noter le *Vesämäki* à Vesanto (217 m), plusieurs collines de hauteur inconnue à Viitasaari, l'*Illaaämäki* sur la rive méridionale du Keitele (213 m), le *Multämäki* à Laukaa (212 m), l'*Ohimäki* à Hankasalmi (214 m), le *Listonmäki* à Konginkangas (213 m), le *Kilpimäki* à Rautalampi (201 m), le *Ronniinmäki* (227 m) et le *Laajavuori* (228 m) à Jyväskylä, le *Vaatermäki* (227 m) à Korpilahti, le *Tammimäki* à Jousa (242 m), le *Kanmiovuori* à Luhanka (221 m), le *Rappuvuori* à Jämssä (209 m), le *Kylmäkangas* à Kuhmois (201 m), le *Viljamenvuori* à Sysmä (193 m), et le plus au S. le *Tiirismäki* (223 m) sur la rive méridionale du Vesijärvi, la plus haute colline mesurée dans le S. du pays. La région qui entoure le Päijänne est d'une façon générale très accidentée; les collines sur les bords et sur les îles s'élèvent souvent assez à pic jusqu'à une hauteur de 100 m au dessus de la surface du lac.

Les hauteurs sont en général plus basses sur les parties méridionales du Saïma; sur les rives comme dans les îles, elles y atteignent rarement plus de 50 à 70 m au dessus de la surface du lac. Une grande partie du Savolaks, surtout la région au N. et au N.E. de Saint-Michel, montre la même particularité que nous avons remarquée précédemment dans la Finlande orientale, le sol présentant alternativement des dos allongés formés par du gravier de moraine, et des vallées intermédiaires remplies de marécages, à peu près comme s'il avait été labouré en sillons puissants. Les *âsar* sablonneux sont éga-

lement communs; parmi eux, on remarque pour sa beauté naturelle le célèbre *Punkaharju* à Kerimäki, qui, sur une longueur de 5 km, court comme un pont colossal à travers le lac de Puruvesi. Par contre, les collines un peu élevées se voient ici plus rarement que sur les rives du Päijänne.

Par suite de la grande variété dans les conditions du terrain sur les parties intérieures du plateau des lacs, surtout dans la région qui avoisine le Päijänne, il a été très difficile de les rendre sur la carte d'une façon approximativement exacte; aussi le plus précis, au point de vue des principes, eût-il été incontestablement d'employer ici un procédé de description schématique. Comme cependant le caractère de ce terrain ne peut être rendu qu'en indiquant les détails, on a fait ici l'essai de les porter aussi sur la carte; mais les réserves faites au début sur le caractère de précision qu'elle présente s'appliquent dans ce cas plus qu'ailleurs. Une carte détaillée qui doit paraître prochainement changera certainement de place et de forme une foule des hauteurs indiquées sur celle-ci; mais l'important sera avant tout de donner une quantité de détails qui n'ont pu entrer dans la carte présente à raison de l'échelle adoptée. Il semble surtout qu'il y ait un bien plus grand nombre de hauteurs au dessus de 200 m que la carte présente n'en a indiqué.

C'est surtout la rive gauche du Päijänne qui présente une riche alternative de collines tombant à pic, de monticules de gravier, de vallées et de lacs, et ce terrain ondulé s'étend vers le Näsijärvi, sur les rives duquel se trouvent plusieurs rochers qui atteignent une hauteur d'environ 180 m. On trouve aussi beaucoup de rochers de granite à pic dans la région qui entoure les lacs situés à l'extrême N. du système du Näsijärvi, et surtout le Ruovesi. Sur le haut plateau du Kuru et du Parkano, une foule de collines rocheuses ou de monticules de gravier atteignent une hauteur de plus de 200 m, mais on n'en a pas encore jusqu'ici mesuré exactement le niveau. Au N.W. du Näsijärvi, où les roches semblent être un peu plus hautes, on n'a déterminé jusqu'ici que les altitudes du *Kalikanmäki* à Keuru (210 m) et du *Myllymäki* à Ätsäri (211 m). Immédiatement à l'W. du plateau du Parkano, une hauteur isolée, dont le noyau est constitué par du grès, et qui s'appelle le *Lauhanvuori*, s'élève jusqu'à l'altitude de 223 m, et plus à

l'W. encore on remarque les *rochers de Bötom* dans le Lapp-fjärd, plus isolés, et bien connus des marins comme indiquant l'approche de la terre: leur point culminant, le *Pyhävuori* ou *Jumfurlausti*, atteint une hauteur d'environ 130 m.

Sur le terrain, en général plat, qui se trouve au S.E. de Lauhanvuori, s'élève un puissant *ås* sablonneux (v. carte des dép. quat.), appelé *Tavastmon* ou *Hämeen kangas*, dont les points les plus élevés atteignent en quelques endroits une hauteur d'env. 180 m (le *Soininharju* à Jämijärvi et le *Vatulanharju* à Ikalis). Plus loin aussi vers le S.W., à Tammerfors, (*Pyynikki* 170 m env.) et à Kangasala (*Kejsaråsen* 160 m env.), les *åsar* sablonneux forment des hauteurs tout à fait dominantes, dont les points les plus élevés se dressent à 70 ou 80 m au dessus des lacs environnants, et offrent de belles vues sur ces lacs. Le *Hatelmalaås* en face de Tavastehus a lui aussi une hauteur de près de 50 m au dessus de la région environnante.

Au N.W. du plateau des lacs, le pays s'abaisse en pente unie et douce vers le golfe de Bothnie. Cette bande côtière, appelée depuis longtemps Ostrobothnie, ne montre pas d'inégalités très marquées. Les petites collines rocheuses y sont sans doute nombreuses, mais elles n'ont dans le centre de l'Ostrobothnie que de 5 à 10 m d'élévation, et dans le S. elles s'élèvent à peine au dessus du niveau des argiles environnantes. Le *Simsiönvuori*, colline isolée à Lappo, atteint pourtant une hauteur de 130 m environ au dessus du niveau de la mer, et de 80 au dessus de la plaine qui l'entoure. Dans beaucoup d'endroits, surtout dans le S. de l'Ostrobothnie, des dépôts argileux ont complètement aplani toutes les inégalités, et c'est là qu'on trouve par suite les plus grandes plaines proprement dites du pays. Pourtant la cause principale du caractère plat de l'Ostrobothnie n'est pas dans l'apparition de couches de terres meubles, mais dans l'égalité de niveau des roches primitives elles-mêmes. Même les flots rocheux en avant de la côte ne s'élèvent que très peu au dessus du niveau de la mer.

Si l'on part de l'Ostrobothnie et qu'on longe la côte dans la direction du S., on remarque un changement graduel dans les conditions générales du terrain. De petites collines rocheuses commencent à apparaître en nombre toujours croissant. Dans le voisinage de Björneborg, de même aussi que dans la

région située entre le Pyhäjärvi et la partie méridionale du golfe de Bothnie, où les rochers sont souvent très rapprochés les uns des autres, ils n'ont en général qu'une hauteur d'une ou plusieurs dizaines de mètres au dessus du sol environnant. Les rochers qui entourent l'embouchure du Kumo sont aussi très bas, mais, dès qu'on arrive à la région de Raumo, ils deviennent un peu plus élevés. Dans les régions côtières du gouvernement d'Åbo, les rochers, qui, surtout dans l'archipel, sont extraordinairement nombreux, atteignent souvent une altitude absolue de 30 à 50 m. A Rimito, ils ont même parfois une hauteur de 75 m au dessus du niveau de la mer.

Dans les parties extrêmes de l'archipel étendu qui se trouve entre Åbo et Åland, les îles sont au contraire très basses et se composent surtout de rochers nus, doucement arrondis, et plats.

Åland est aussi une île en général basse (moins de 50 m) mais au N. on trouve à Geta et à Saltvik des collines assez élevées, atteignant une altitude de 110 m (le *Strömma Kasberg* à Saltvik) et de 132 m (l'*Orrdalsklint* dans l'*Åsgårdaberg*, même paroisse).

La région côtière des deux côtés d'Åbo est, comme on l'a déjà noté, riche en collines très rapprochées, qui, comme dans l'archipel qui lui fait face, sont relativement peu élevées. Autour de chaque rivière s'étendent pourtant des champs d'argile plats, dans lesquels les collines sont plus rares, et un peu plus loin vers l'intérieur on rencontre une des régions les plus unies de Finlande, la plaine argileuse qui, de Huittinen, s'étend vers le S. et le S.E. jusqu'à Somero (v. carte n.o 4). Sur ce sol uni, où les collines sont très clairsemées, s'élève au N.W. le haut *ås* sablonneux de Virtsanoja et Säkylä, qui par endroits atteint une altitude absolue de 145 m, ou de 50 à 60 au dessus de la plaine. A l'E. de cette plaine on retrouve, à Tammela et dans les communes voisines, des sols de gravier plus inégaux, dans lesquels les points les plus élevés atteignent une altitude de plus de 150 m (jusqu'à 175 m). Ce plateau, dont l'altitude moyenne est d'ailleurs un peu supérieure à 100 m, est séparé, par une vallée étroite partant de Vanajavesi et passant devant Tavastehus, du grand plateau des lacs proprement dits.

On trouve aussi beaucoup de petites collines et d'autres

inégalités de terrain dans la contrée qui, à partir des forêts de Tammela, s'étend vers le S. et le S.W. jusqu'au lac de Lojo et à la pointe de Hangö. Cette région riche en lacs et pittoresque est bornée au S.E. transversalement par le grand *ås* sablonneux qui, de la pointe de Hangö, s'étend jusqu'à Vesijärvi, et qu'on nomme habituellement l'*ås de Lojo*. Il constitue pourtant la continuation directe, et doit être plutôt considéré comme une partie du grand „*ås transversal*“, ou de la „moraine terminale“ appelée *Salpausselkä*, qui s'étend de Vesijärvi, en un arc de cercle tourné vers le N.E., vers Joensuu. Elle est accompagnée à une distance de 20 à 30 km au N. par une crête parallèle. Ces crêtes sablonneuses, qu'il ne faut pas confondre avec les crêtes imaginaires dont on a déjà parlé, et qu'on s'imagine généralement courir le long des lignes de partage des eaux, ressortent aussi très nettement sur la carte hypsométrique (cf. du reste la carte des dép. quat. n:o 4). Leur hauteur au dessus du terrain environnant est parfois, comme p. ex. à Nastola, de 50 m env.; en général pourtant elle est de 20 à 30 m. Ils sont donc, en tous cas, très dignes de remarque, même au point de vue du simple paysage. Ils constituent aussi la limite entre le plateau intérieur riche en lacs et la région côtière du golfe de Finlande et du Ladoga, dans laquelle les lacs sont en général rares, tandis que les champs d'argile traversés de ruisseaux et de rivières occupent une grande partie de la surface. Même dans ces terres plus unies, on trouve pourtant ordinairement des chaînes de hauteurs un peu clairsemées. Parmi ces hauteurs, il en est plusieurs qui jouissent d'une certaine réputation dans la région environnante pour le point de vue qu'elles offrent; mais elles n'ont en tous cas qu'une importance locale, et ne peuvent par suite être énumérées ici. Dans beaucoup d'endroits, surtout dans le voisinage de la côte du Nyland, et dans tout le territoire du gouvernement de Viborg occupé par le granite rapakivi (v. carte n:o 3), les hauteurs sont aussi très rapprochées et donnent de la variété au paysage. A l'E. de Viborg, on retrouve des régions plus unies, jusqu'à ce que sur la rive septentrionale du Ladoga reparaisse un terrain plus accidenté. A la pointe N.E. du lac, les collines atteignent souvent une hauteur de 100 à 150 m. Le point le plus élevé de cette contrée pittoresque est le *Pötsönvaara* (190 m env.) dans la baie de Kirjavalaks. Vers

le S.E., le paysage devient peu à peu plus plat et déjà à la frontière russe, à Salmi, il a presque un caractère de plaine.

Séparées du plateau des lacs finlandais par une dépression, on trouve dans l'isthme entre le Ladoga et le golfe de Finlande quelques hauteurs isolées qui, au moins à la surface, sont composées uniquement de masses de gravier et de sable meubles. Les parties les plus élevées atteignent à Kivinebb une altitude de 161 m et à Rautu de 182 m.

Notons enfin le rocher de Hogland dans le golfe de Finlande, dont les masses rocheuses surgissent en pentes raides, et ont une altitude au N. de 126 m (*Mäkipäällys*) et au S. de 148 m (*Lounatkorkia*).

Il résulte de cet aperçu assez détaillé que les différences de niveau entre le plateau des lacs finlandais et la région côtière qui l'entoure sont en général insignifiantes. Si, sur la carte générale de Finlande dressée par la Direction générale du cadastre à l'échelle de 1:400,000, qui a des dimensions de 3 m sur 2, on voulait montrer le relief par des couches de papier collées, en conservant les proportions naturelles entre l'échelle des longueurs et celle des hauteurs, chaque couche de 50 m n'aurait qu'une épaisseur de 0,12 mm, soit un petit peu plus que celle du papier des cartes de l'Atlas. Les plus grandes hauteurs dans le S. de la Finlande, qui atteignent environ 300 m au dessus du niveau de la mer, ne s'élèveraient sur cette carte que de 0,7 mm, ce qui équivaut à l'épaisseur de 3,5 cartes postales superposées. Les rochers les plus raides y auraient la hauteur de grains de sable moyens, et la profondeur des lacs les plus profonds pourrait s'exprimer en faisant un trou dans le papier. Sur une carte en relief faite à l'échelle de l'Atlas, les couches de niveau auraient l'épaisseur du papier à lettres le plus mince. Même le Halditschokko ne s'y élèverait que de 0,5 mm au dessus de la mer, et de 0,3 mm (soit l'épaisseur de 1 1/2 carte postale) au dessus de la région environnante, tandis que les différences hypsométriques dans le S. de la Finlande seraient tout à fait imperceptibles.

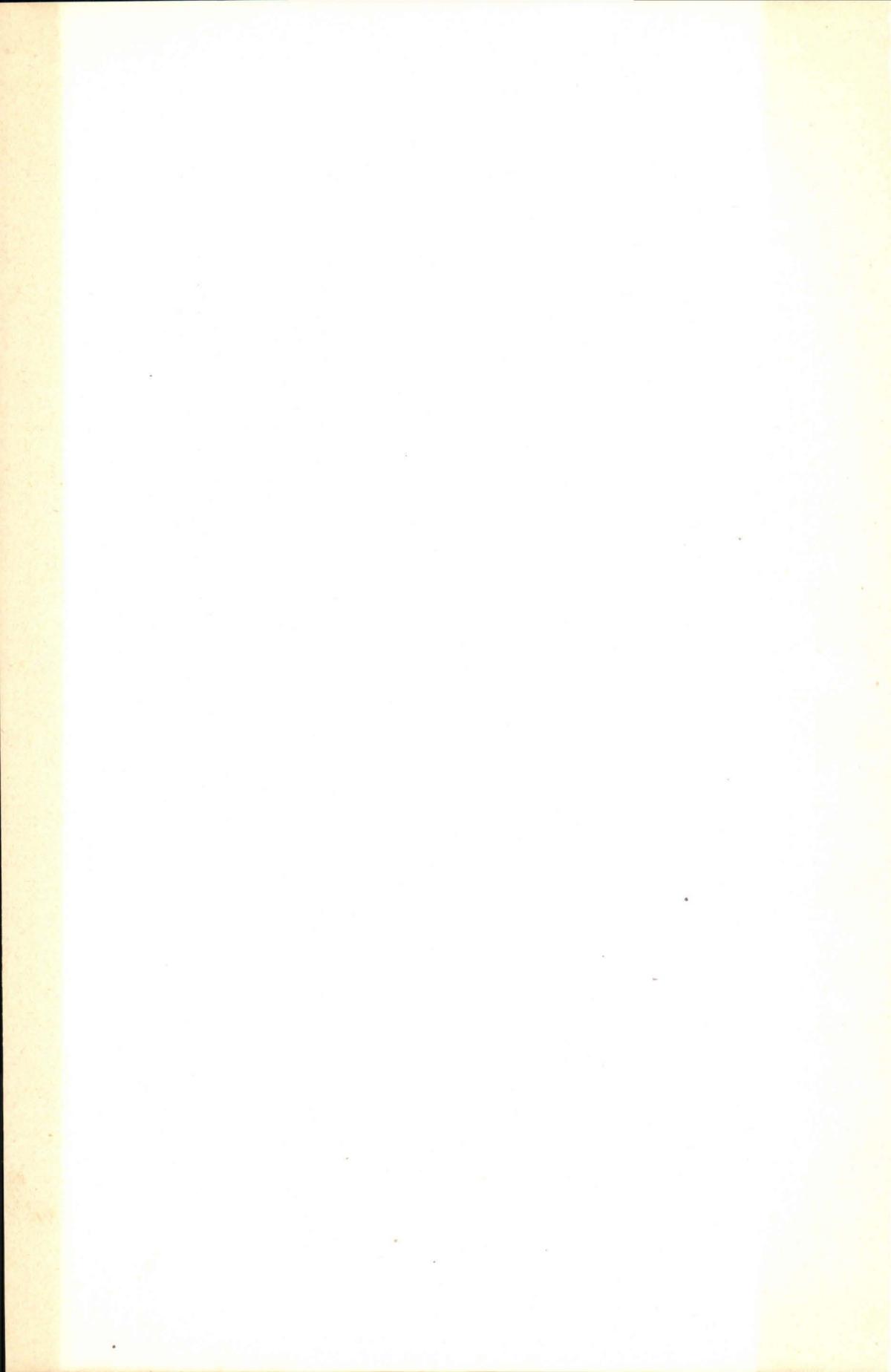
Si donc la Finlande, surtout dans la partie méridionale, montre, vue d'ensemble, un niveau particulièrement uni, elle est pourtant, comme on sait, très accidentée dans les détails, si bien que les routes y sont souvent en pentes continuelles. Ce n'est pas un pays montagneux, mais pas da-

vantage une plaine; elle forme le type propre d'un *pays de petites hauteurs*.

La configuration toute particulière de la surface a été d'une importance très grande pour la culture et le développement historique. La division de la Finlande en une foule de petits territoires, par l'alternance de petites collines rocheuses, de terrains de gravier, de lacs et de champs d'argile, a été une des causes pour lesquelles la population, en général, ne s'est pas pressée, comme il arrive souvent dans les pays de plaines, dans de grands villages, mais s'est établie, à la manière des paysans libres scandinaves, dans des fermes et de petits hameaux isolés. C'est ainsi que s'est éveillé le sens de l'indépendance, qui, à son tour, a activé la colonisation du pays, en ce qu'il poussait le paysan à s'en aller fonder de nouvelles fermes dans les régions incultes plutôt que de rester enserré entre ses voisins dans son pays. La nature du terrain coupé de petits accidents a été aussi un grand obstacle à la conquête ou à l'occupation du pays. Les grandes armées n'ont pas pu pénétrer, et l'on n'a livré de batailles importantes que dans les plaines d'Ostrobothnie. Ailleurs, chaque pierre, chaque colline, et surtout les cours d'eau, lacs et marais assuraient un appui aux défenseurs, et le pays a pu ainsi être défendu avec succès contre des troupes bien supérieures en nombre.

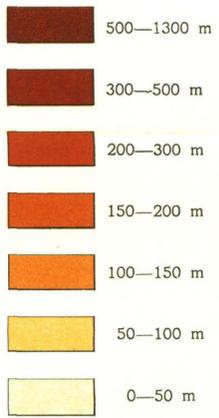
Enfin l'inégalité de surface est aussi la principale cause de la richesse colossale en lacs et en cours d'eau qui facilitent la circulation en été, assurent la force motrice aux installations industrielles, et sont aussi le facteur le plus important de la beauté spéciale de la nature finlandaise.



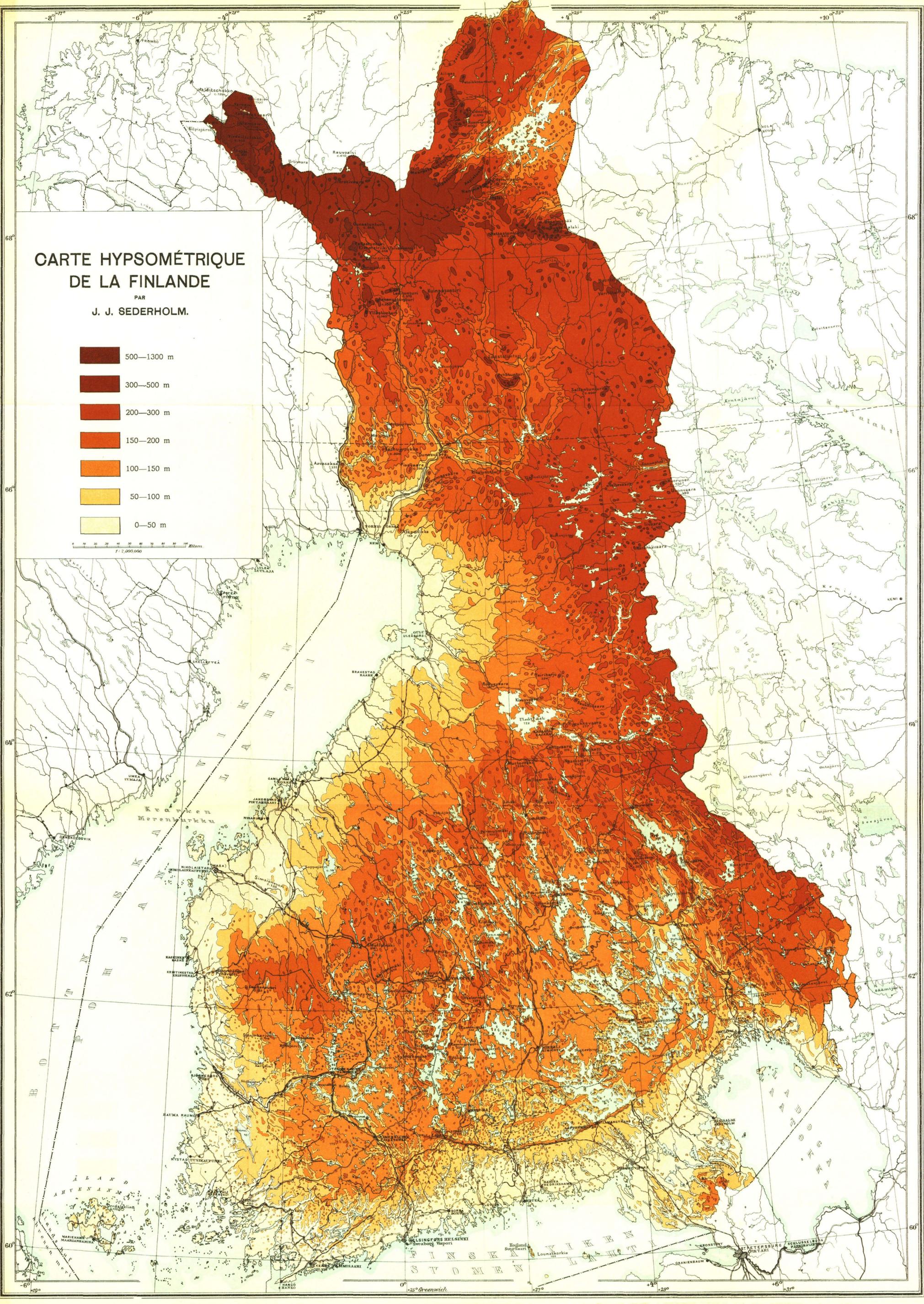


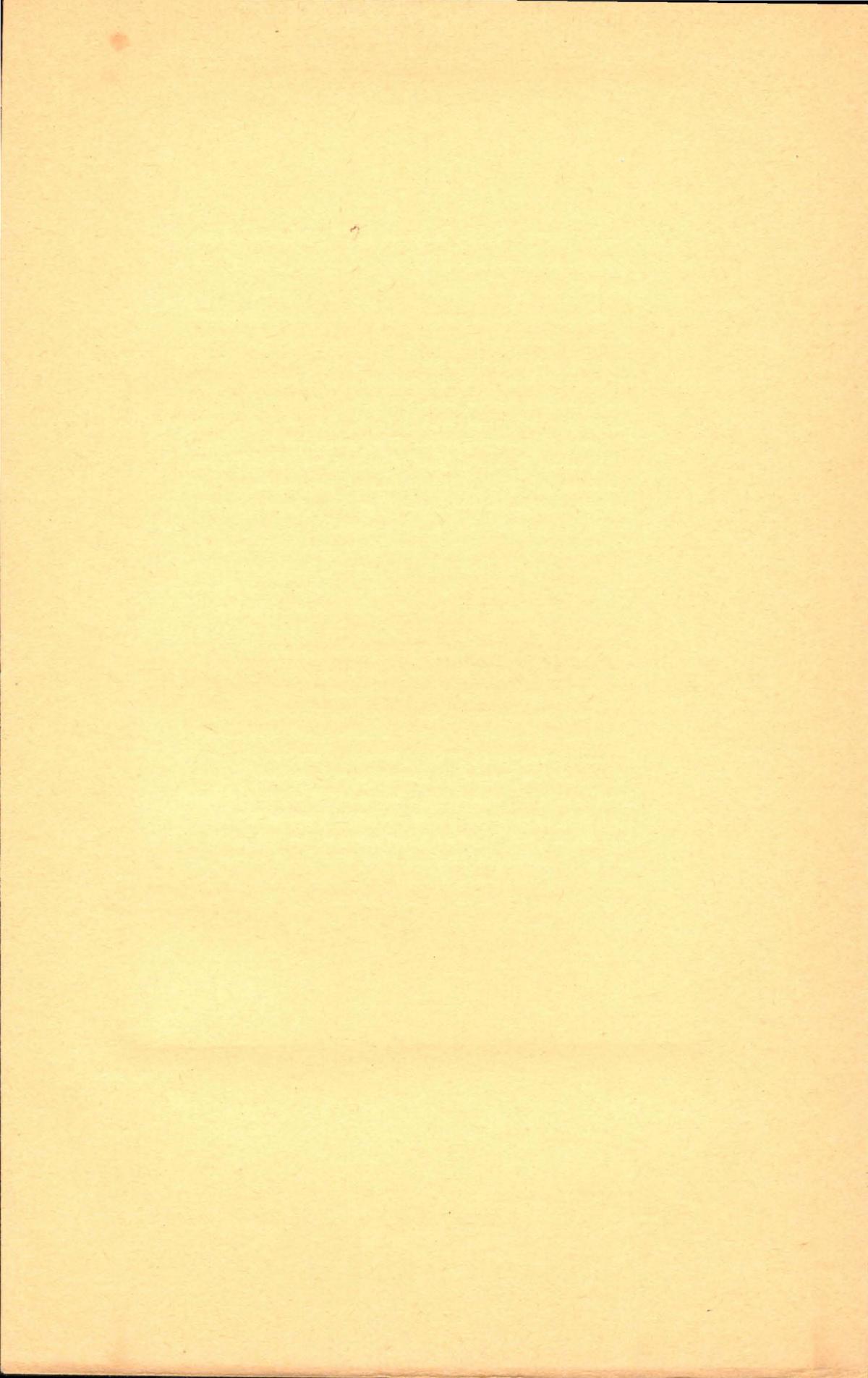
CARTE HYPSONOMÉTRIQUE DE LA FINLANDE

PAR
J. J. SEDERHOLM.



1 : 1,000,000





Fascicules parus du Bulletin de la Commission géologique de Finlande (en vente dans les librairies d'Helsingfors et chez MAX WEG, Leplaystrasse 1, Leipzig).

- N:o 1. Cancrinitsyenit und einige verwandte Gesteine aus Kuolajärvi, von WILHELM RAMSAY und E. T. NYHOLM. Mit 4 Figuren im Text. Mai 1895 0 M. 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 0 M. 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 M. 25.
- N:o 4. Ueber einen neuen Kugelgranit von Kangasniemi in Finland, von BENJ. FROSTERUS. Mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text. Avril 1896 1 M. 25.
- N:o 5. Bidrag till kännedomen om södra Finlands kvartära nivåförändringar af HUGO BERGHELL. Med 1 karta, 1 plansch och 16 figurer i texten. Deutsches Referat: Beiträge zur Kenntniss der quartären Niveauschwankungen Süd-Finlands. Mai 1896 2 M. —
- N:o 6. Über eine archaische Sedimentformation im südwestlichen Finland 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 M. —
- N:o 7. Über Strandbildungen des Litorinameeres auf der Insel Mantsinsaari, von JULIUS AILIO. Mit 1 Karte und 8 Figuren im Text. 1 M. 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. 1898 4 M. —
- N:o 9. Esquisse hypsométrique de la Finlande par J. J. SEDERHOLM. Avec 1 carte. Nov. 1899 1 M. —