

Sur la végétation du Grønland.

Par

M. Eug. Warming.

Le mémoire qui précède est basé en partie sur les observations que j'ai eu l'occasion de faire pendant un voyage au Grønland, en 1884 (sur lequel un rapport a été publié dans le VIII^e volume des «Meddelelser om Grønland»), en partie sur différentes notices manuscrites de voyageurs et de botanistes danois, Wormskjold (1813) et Jens Vahl (1828—1836), qui se trouvent dans les archives du Jardin Botanique de Copenhague, en partie enfin sur toutes les observations que j'ai pu recueillir dans la littérature. On trouvera p. 220—223 la liste des ouvrages auxquels je me réfère dans le texte danois.

I. La région des bouleaux au Grønland.

Le Grønland ne possède que deux des régions botaniques de la Scandinavie: la région des bouleaux et la région alpine. La dernière occupe presque toute la surface qui n'est pas couverte par la glace, la première ne se trouve que dans la partie la plus méridionale du pays, environ jusqu'au 61—62° Lat. N., dans l'intérieur des nombreux fjords qui du Sud et du Sud-Ouest pénètrent profondément dans les terres. Là se rencontrent encore des forêts de bouleaux (*Betula odorata* var. *tortuosa* et *B. intermedia*¹⁾), dont les troncs, il est vrai, sont décombants dans leur partie inférieure, et, de même que les branches, sont courbés et tordus, mais qui cependant peuvent

¹⁾ Pour les dénominations des espèces, j'ai suivi l'important et précieux travail de M. Joh. Lange sur les Phanérogames dans le *Conspectus floræ grønländicæ*, III Vol. des «Meddelelser om Grønland» 1880 et 1887.

atteindre des hauteurs de 4—5—6 mètres et un diamètre de 20 centim. On trouvera p. 7 un tableau indiquant pour 11 troncs le nombre des couches annuelles, leur plus grand diamètre, leur plus grand rayon et la largeur moyenne des couches pour ce rayon. Outre ces deux espèces de bouleaux, on trouve, mais rarement, le *B. alpestris*, et à côté des bouleaux, le *Sorbus americana* Willd. (ordinairement haut de 1 à 2 m. sur une épaisseur de 5 cm.); l'*Alnus ovata* (Schr.) var. *repens* (Wormskj.), avec des dimensions analogues; il peut cependant atteindre une hauteur de 3 m. et l'épaisseur d'un bras; le *Juniperus communis* var. *nana*, qui n'a d'ordinaire qu'une épaisseur de 5—8 cm., rarement de 15 environ (voir p. 9 un tableau qui donne les mesures de 10 troncs). Enfin on rencontre aussi des saules (*Salix glauca* et le petit *S. Myrsinitis*) ainsi que le bouleau nain (*Betula glandulosa*).

Pour ce qui regarde la végétation herbacée dans les forêts et les taillis de bouleaux et les plantés qui croissent sur le sol forestier, on ne sait encore rien de précis. Mais il n'y a pas moins de 55 espèces de plantes herbacées qui ne se trouvent que dans ces parties les plus méridionales du Grønland (vers le 62° Lat. N. sur la côte occidentale et au 60° sur la côte orientale), et il est à supposer qu'elles sont liées plus ou moins à la région des bouleaux; on en trouvera la liste p. 14 (les lettres qui précèdent les noms signifient: *E*, que l'espèce est un type européen; *A*, qu'elle est américaine et *G*, qu'elle est endémique). La grande abondance des Graminées semble aussi caractéristique de la région des bouleaux; on y trouve, paraît-il, de véritables pâturages et des prairies où les Graminées sont vigoureuses et prédominent (voir p. 15—17).

Dans tout l'hémisphère nord, l'étendue comprenant le Grønland, l'Islande, la Norvège et la Laponie jusqu'à la mer Blanche, est la seule où le bouleau forme la limite polaire des forêts; de la mer Blanche à travers la Russie, la Sibérie et l'Amérique, ce sont les Conifères (voir O. Drude «Atlas der Pflanzenverbreitung» dans Berghaus «Physikalischer Atlas»). L'Islande appartient évidemment au domaine du bouleau; on y trouve encore dans l'Est et le Nord de beaux restes de forêts de bouleaux. Le Grønland semble ainsi se rattacher à l'Europe, mais devant un examen plus approfondi, la ressemblance disparaît; les espèces des plantes ligneuses sont en partie différentes (le Grønland a 4 espèces américaines et 3 européennes, v. p. 12); il est de plus singulièrement pauvre en saules par rapport à la Scandinavie (v. p. 13), et la végétation herbacée y est en partie très

différente. Parmi les 55 plantes herbacées qui croissent seulement dans le Sudgrønland, il y a 4 espèces américaines et 10 européennes, et en tenant compte de toutes celles qui croissent au sud du 62° sur le côté ouest et au sud du 60° sur le côté est, on trouve 18 espèces américaines et 30 européennes. Un grand nombre des plantes herbacées les plus communes de la Scandinavie manquent au Grønland (elles sont en partie nommées p. 17 et 18).

Si ce sont les forêts de bouleaux qui, au Grønland comme en Islande et en Scandinavie, forment la limite nord de la végétation forestière, il faut en chercher la cause dans la similitude du climat. Les tableaux, p. 20—23, montrent que le climat du Sudgrønland (Iviglut) correspond exactement pour la température avec celui de l'Islande et de la Norvège septentrionale et pour la quantité d'eau tombée avec la partie moyenne de la côte occidentale de la Norvège; cette quantité, à Iviglut, atteint en moyenne la hauteur énorme de 1145,5 millim. Si les Conifères, sur d'autres points de l'hémisphère boréal, délogent le bouleau de la limite des forêts, la raison en est probablement que, dans ces régions, l'air est moins humide, le froid plus intense et le climat plus continental.

Je ne puis entrer dans aucun détail sur les formations végétales dans la région du bouleau; mais elles sont certainement pour la plupart analogues à celles de la région arctique ou alpine. J'y distingue les formations principales suivantes: les oseraies (Pilekrat) avec les pacages herbeux (Urtemark), les bruyères, la flore rupestre (Fjældmark), qui correspondent à la force graduellement décroissante du climat, la flore des marais, celle du littoral et celle de la terre fumée, lesquelles dépendent moins du climat que de la nature physique et chimique de la terre. Les oseraies correspondent surtout à la «*Regio alpina inferior*» de Wahlenberg et la flore rupestre à sa «*Regio nivalis*» (voir p. 26—27).

II. Oseraies (Pilekrat) et pacages herbeux (Urtemark). (P. 27—44).

Dans la région du bouleau et au nord de celle-ci jusqu'au 73° Lat. N. on trouve des oseraies dans les endroits abrités, exposés au soleil, au fond des vallées, là où de l'humus a pu se rassembler et où des ruisseaux l'arrosent pendant l'été. Les arbrisseaux suivants

croissent dans ces oseraies: l'*Alnus ovata* var. *repens*, qui est très abondant, à coup sûr, dans les parties méridionales du pays, mais ne va que jusqu'au cercle polaire environ; le *Juniperus communis* var. *nana*, qui ne dépasse pas le 68°; les bouleaux nains: le *Betula glandulosa*, dans le Sud jusqu'au 62°, et plus haut vers le Nord, le *Betula nana*; mais surtout le *Salix glauca* qui, à 67—68° Lat. N., forme encore des taillis à hauteur d'homme; à Upernivik, il atteint seulement une hauteur de 0^m,50 à 0^m,66.

La terre dans les oseraies est un humus noir et fertile où vivent des vers de terre; elle est ordinairement humide, mais il y a aussi des taillis à terrain sec, et la végétation herbacée varie un peu avec le degré de sécheresse, comme aussi avec la latitude. Les plantes herbacées qui disparaissent entre le 62 et le 64° et entre le 64 et le 67° Lat. N. sur la côte occidentale, sont énumérées p. 34; sur toute la côte occidentale, du 60 au 70° Lat. N., on trouve celles qui sont énumérées p. 34—35, mais elle ne sont pas toutes également communes. Celle qui atteint la plus grande hauteur est l'*Archangelica officinalis*; parmi les plus ordinaires nous citerons les suivantes: *Alchemilla vulgaris*, *Potentilla maculata*, *Sibbaldia procumbens*, *Cerastium alpinum*, *Arabis alpina*, *Thalictrum alpinum*, *Taraxacum officinale*, *Luzula parviflora*, *Bartsia alpina*, *Carex scirpoidea*, *Poa*, *Oxyria digyna*, *Trisetum subspicatum*, *Aspidium Lonchitis*, etc. etc.

Le sol des oseraies est riche en mousses, qui croissent le long des ruisseaux comme dans les parties plus sèches; les plus ordinaires sont mentionnées p. 35—36. Par contre, il y a très peu de lichens.

Les espaces tapissés d'une basse végétation, souvent contigus aux oseraies, mais parfois aussi isolés à une grande altitude sur les montagnes, dans les dépressions où de la terre végétale a pu se rassembler et se trouve arrosée par des filets d'eau, constituent une formation végétale particulière. On pourrait les appeler des champs de graminées si celles-ci prédominaient, mais elles sont ordinairement refoulées et parfois à un tel point qu'elles ont presque entièrement cédé la place à d'autres herbes vivaces («Stauden»). Ce sont des champs verts, riches en fleurs et où croissent environ les mêmes espèces que dans les oseraies, mais sans arbrisseaux ni herbes hautes. Je les ai appelés «Urtemark» (p. 38—39).

Dans d'autres pays du Nord, nous trouvons des formations végétales analogues. Les oseraies de l'Islande renferment beaucoup d'espèces de saules, et la végétation herbacée y est bien plus

européenne (p. 42); celle de la Scandinavie a été en partie mentionnée plus haut (voir aussi p. 41—42). En Sibérie, on trouve ce que Middendorff appelle les «Oasis» des Toundras, qui semblent être des «Urtemark» (p. 43); il en est de même, d'après v. Baer, à la Nouvelle-Zemble. Par contre, les «Slutningar» de Nathorst au Spitzberg et les «champs de fleurs» («Blomstermark») de Kjellman dans le nord de la Sibérie paraissent être plus différents.

III. La bruyère. (P. 44—68).

Une très grande partie de la surface du Grønland est couverte d'une végétation qui peut être continue et serrée et riche en individus, et qui se compose principalement de petits arbustes bas, hauts d'un pied tout au plus, à branches courbées et tordues, d'herbes, de mousses et de lichens; les arbustes sont en grande partie toujours verts (des 20 espèces existantes les 15 mentionnées p. 47 sont toujours verts); il en est de même d'un grand nombre de plantes herbacées (marquées d'un astérisque dans la liste p. 58—59), et aussi donnent-elles au terrain la même teinte triste vert brun foncé qu'ont nos bruyères européennes. Comme les petits arbustes rappellent en partie par leur aspect les bruyères ou appartiennent même aux Ericinées, j'ai donné à cette formation le nom de landes à bruyères, ce qui ne doit pas faire croire qu'elles s'étendent sur de grandes plaines comme dans le nord de l'Europe, car il n'en existe guère au Grønland. Mais les collines et les montagnes basses peuvent en être couvertes sur de grandes étendues, surtout là où le terrain est assez plat. La terre des landes à bruyères est sèche, noire et sablonneuse, souvent aussi graveleuse; souvent le fond de roches est très près de la surface, l'eau s'écoule vite ou s'évapore et la terre s'échauffe facilement sous l'action du soleil; on n'y trouve guère de vers de terre, à ce qu'il me semble. Il y a de plus à remarquer que non seulement les feuilles mortes restent pendant des années sur les branches de la plupart des arbustes des landes, en se réduisant lentement en poussière que le vent emporte dans des lieux situés plus bas, où elle forme de l'humus, mais que c'est aussi le cas pour beaucoup de plantes herbacées (voir p. 48, note 2); si l'on ajoute à cela que des mousses et des lichens secs remplissent les intervalles entre les racines enchevêtrées et les tiges des plantes vasculaires, on comprendra qu'il peut se former une «tourbe

des bruyères qui, comme en Jutland, par exemple, peut être coupée en morceaux et brûlée.

Les arbustes les plus fréquents sont l'*Empetrum nigrum* (p. 51—52); le *Cassiope tetragona*, qui se montre à partir du 64° Lat. N., devient de plus en plus prédominant en avançant vers le Nord, et constitue comme l'*Empetrum* un précieux combustible pour les voyageurs arctiques; le *Vaccinium uliginosum* var. *microphyllum*, le *Ledum palustre* var. *decumbens*, le *L. grønladicum*, le *Rhododendron lapponicum*, le *Phyllodoce coerulea* et le *Cassiope hypnoides*; le *Loiseleuria procumbens*, le *Dryas integrifolia* et le *Diapensia lapponica*, ces trois derniers croissant en touffes basses et serrées. Les arbustes qui atteignent la plus grande longueur, mais qui pour cela sont couchés en couvrant la terre en forme d'espalier et en se détournant des points d'où soufflent les vents froids, sont le *Betula nana*, le *Salix glauca* et le *Juniperus communis* var. *nana*. Viennent enfin les petits arbustes suivants qui sont rares en Grønland: le *Vaccinium vitis idæa* var. *pumilum*, l'*Arctostaphylos uva-ursi*, l'*A. alpina*, le *Linnaea borealis* et le *Thymus Serpyllum* var. *decumbens*.

Les plantes herbacées qu'on trouve dans les landes sont énumérées p. 57—59, les mousses et les lichens p. 60, en tant qu'ils croissent sur la terre même. Mais on rencontre dans les landes une grande quantité de pierres de grosseur très variable, de même que le rocher s'y fait jour en beaucoup d'endroits, et là croissent d'autres mousses et d'autres lichens. Bien qu'à vrai dire ils appartiennent à la «flore rupestre» («Fjældmark»), je les mentionne cependant à propos de la lande à titre de comparaison (p. 61—62).

Distribution géographique (p. 62—68). La lande de bruyère peut se rencontrer encore sous le 70° Lat. N. à une altitude de 2—3000 pieds, et elle s'étend loin vers le Nord. On trouve des landes d'un aspect tout semblable en Islande, en Scandinavie (et dans d'autres parties du nord de l'Europe), dans le nord-est de la Sibérie, en Laponie, dans l'Amérique du Nord (sur les «barren grounds»), mais il ne semble y en avoir ni à la Nouvelle-Zemble, ni au Spitzberg, ni dans la partie la plus septentrionale du Grønland. Toutefois les arbustes qui croissent sur ces landes sont en partie des espèces très différentes; les landes du Grønland ne diffèrent pas peu sous ce rapport de celles de l'Islande et du reste de l'Europe (voir p. 67), et semblent surtout se rapprocher de celles de l'Amérique du Nord.

IV. Flore rupestre (Fjældmark) (p. 68—105).

Là où le terrain s'élève et devient plus escarpé, où l'altitude au-dessus de la mer est trop grande ou la latitude trop septentrionale, où le roc est partout à nu ou désagrégé sous forme de gravier, le sol n'est plus couvert, comme dans les landes, d'arbustes et d'herbes formant une végétation continue. La végétation ne donne ici aucune couleur au paysage, car toutes les plantes y sont disséminées à de grands intervalles; celles à branches ligneuses ont en grande partie disparu; en dehors des mousses et des lichens, la plupart sont des plantes herbacées vivaces. Nous avons ici la *Flora nivalis* du Grønland. Les herbes qu'on y rencontre sont essentiellement les mêmes que celles des landes, mais quelques-unes sont plus rares, notamment les plantes à stolons comme le *Pyrola grandiflora*, d'autres plus communes, comme par exemple le *Papaver nudicaule* et le *Potentilla Vahliana*. On en trouvera la liste p. 70--71. La nature physique du terrain étant loin d'être uniforme, il en résulte des différences quant aux espèces dominantes, et il faudra sans doute y introduire des subdivisions. Les plantes phanérogames présentent ces particularités, que la plupart croissent en forme de touffes, chaque individu avec une seule et forte racine (p. 72—73), que les feuilles sont réunies en rosettes tout près et au-dessus du sol (p. 73—74), et que les pousses, la première ou les premières années, développent de pareilles rosettes végétatives, et ne fleurissent que l'année ou les années suivantes; plusieurs en outre sont toujours vertes (voir p. 58—59).

Les mousses du «Fjældmark» sont énumérées p. 61 et 76, et les lichens p. 61—62 et 76. Un grand nombre sont noirs ou d'un brun noir, comme les *Andreaæ* et les *Gyrophoræ*. Sous le rapport de la végétation des lichens, il semble y avoir une assez grande différence entre la Scandinavie et le Grønland; en Norvège, par exemple, dans les montagnes de Dovre, on voit au-dessus de la limite des forêts, de vastes étendues couvertes d'un tapis moelleux et très épais de lichens (*Cetrariæ*, *Cladoniæ*, *Alectoriæ*, etc.) qui même à grande distance brille d'un éclat blanchâtre ou grisâtre. Rien de pareil ne semble exister au Grønland. Les seuls endroits où j'ai vu de ces tapis de lichens, c'est dans les écueils ou les îles le long des côtes, mais ils ne formaient çà et là que des taches relativement d'une petite étendue.

La limite des neiges perpétuelles (p. 82), sur la côte occidentale

du Grønland danois, semble être située entre 2—3000 pieds, mais on peut trouver des régions sans neige et avec de la végétation à des hauteurs bien plus grandes, par exemple à 4—4500 pieds sous le 70° Lat. N. Dans le «Grinnell-Land», la limite en question était à 3000 pieds sur le mont Arthur, et dans le nord-est du Grønland (70—76°), elle paraît être encore plus élevée.

On sait peu de chose sur la différence de la végétation suivant l'altitude. Les plantes qui, dans la célèbre expédition du capitaine Jensen sur la glace continentale, en 1878, furent trouvées sur les «Nunatakker» (sommets de montagnes émergeant de la glace) à une altitude de 4—5000 pieds, sont énumérées p. 84—86. Quant aux plantes vasculaires dont on sait qu'elles croissent jusqu'à une altitude de 2000 pieds, on en trouvera la liste p. 86—87. La plupart se trouvent aussi dans l'extrême nord; Nathorst a donné une liste de 88 plantes vasculaires recueillies au nord du 76°, et dont seulement 28 (p. 95) n'ont pas été trouvées dans le Grønland danois au-dessus de 2000 pieds. Les Phanérogames du Grønland au nord du 80° sont mentionnées p. 97; il y en a 33 espèces. S'il peut encore croître des végétaux si haut vers le Nord, et si même, dans des localités favorables, par exemple dans Discovery Bay, sous 82° 42' n. Lat., N., d'après Hart, et dans l'intérieur du Grinnell-Land, d'après Greeley, on peut trouver une végétation relativement riche, cela est dû à la lumière directe et en même temps si permanente du soleil, qui chauffe la terre et les basses couches de l'atmosphère à une température dont les mesures des météorologistes, prises ordinairement à l'ombre, ne donnent aucune idée. Des mesures prises directement au soleil ont donc une grande importance pour la géographie végétale, mais nous n'en avons que très peu; j'ai, p. 100—101, donné une petite série de températures mesurées au soleil avec un thermomètre à boule tant noircie que non noircie.

Distribution géographique. Le «Fjældmark» occupe certainement la surface la plus considérable dans le haut Nord: Bien que la plupart des espèces soient circompolaires, il y a cependant quelque différence entre la flore du Spitzberg ou de la Scandinavie et la Flora nivalis du Grønland (pour plus de détails voir p. 104).

V. Adaptation des plantes des landes à la sécheresse.

A certaines époques, pendant et immédiatement après la fonte des neiges, les plantes des landes et du «Fjældmark» ont une sur-

abondance d'humidité; mais en été elles sont exposées à souffrir de la grande sécheresse du sol et de l'air. Les minces couches de terre des landes et du «Fjældmark» sont échauffées par le soleil, le peu d'humidité qui leur reste s'évapore, et l'air peut pendant longtemps être très sec; les lichens sont complètement desséchés et se réduisent en poussière lorsqu'on marche dessus, et les plantes d'un ordre supérieur sont de la même manière exposées à la sécheresse. Quelque singulier que cela paraisse, il est cependant positif que la végétation dans les rochers et les landes du Grønland, mais spécialement dans ces dernières, présente une structure analogue à celle des plantes des déserts et des steppes, par exemple du désert arabique, structure qui leur permet de résister au climat. J'ai, à cet égard, particulièrement étudié la structure des feuilles chez les petits arbustes des landes, et constaté que cette adaptation se manifeste surtout chez les arbustes toujours verts. On trouve les types suivants pour la structure des feuilles des arbustes:

I. Arbustes à feuilles cricoïdes: *Empetrum nigrum* (p. 107, Fig. 1), *Cassiope tetragona* (p. 108, Fig. 2). Les bords des feuilles sont ici très fortement recourbés en arrière, de manière à former sur la face dorsale de la feuille une grande chambre remplie d'air dans laquelle aboutissent les stomates, et qui n'a d'autre ouverture qu'une fente étroite dont les bords sont garnis de poils, disposition qui diminue beaucoup la transpiration. Le *Phyllodoce carulea* (p. 109, Fig. 3) a aussi une chambre analogue, mais plus petite et ouverte.

II. Feuilles dont la face inférieure porte de nombreux poils tecteurs entre et sous lesquels sont les stomates. Les bords des feuilles, chez quelques plantes, sont plus ou moins recourbés en arrière: *Ledum grønlandicum* et *palustre* (p. 110, Fig. 4); *Dryas integrifolia* (Fig. 5) et *octopetala*; *Loiseleuria procumbens* (Fig. 6); *Salix glauca*; *Rhododendron lapponicum* (p. 112, Fig. 7—8). Ce revêtement de poils, on le sait, diminue également la transpiration.

III. Feuilles à structure «pinoïde» (Vesque): *Juniperus communis* (p. 113, Fig. 9) et *Cassiope hypnoides* (p. 114, Fig. 10). Chez le premier, les stomates forment une bande longitudinale sur la face supérieure de la feuille. Parmi les plantes herbacées, on trouve la même forme chez le *Silene acaulis* (p. 114, Fig. 11) et les *Lycopodium*. Les stomates ne sont que peu ou pas du tout enfoncés, et les feuilles ne portent pas de poils. La transpiration doit être affaiblie par la nature de l'épiderme ou le petit nombre des stomates; mais il est aussi possible qu'une autre particularité agisse dans le même sens, à savoir

que les feuilles des formes grönlandaises du *Juniperus* (var. *nana*) et des deux Lycopodes à feuilles étalées (*L. Selago* var. *alpestre* et *L. annotinum* var. *alpestre*) sont beaucoup plus droites et apprimées que chez les formes principales (p. 116, Fig. 12), ce qui doit diminuer l'évaporation. Je ne connais pas de variations analogues chez d'autres espèces.

IV. Feuilles avec un enduit de cire: *Vaccinium uliginosum*, et parmi les plantes herbacées, la *Rhodiola rosea*.

V. Si les feuilles n'ont pas autre chose, elles ont en tout cas un épiderme très épais et culinisé qui doit entraver l'évaporation. A cette catégorie appartiennent l'*Arctostaphylos uva ursi*, le *Vaccinium vitis idæa*, le *Linnaea borealis*, le *Diapensia lapponica*, le *Betula nana* et *glandulosa*, et on peut aussi y rapporter le *Pyrola grandiflora*. Les feuilles dont il s'agit sont plus larges et ont des formes plus ordinaires.

Les arbustes des landes et du «Fjældmark» se distinguent en général par la petitesse des feuilles; elles sont plus petites que celles des mêmes espèces dans d'autres pays. Le *Vaccinium uliginosum* ne se trouve guère que sous la forme *microphyllum*, de même que le *Vaccinium vitis idæa* sous la forme *pumilum*, le *Ledum palustre* sous la forme *decumbens*, le *Juniperus* sous la forme *nana*; d'autres espèces ont également des feuilles plus petites que celles d'espèces voisines, p. ex. le *Dryas integrifolia* comparé au *Dryas octopetala*, ou le *Rhododendron lapponicum* et les *Betula nana* et *glandulosa* comparés à d'autres espèces plus méridionales des mêmes genres. Les feuilles sont aussi plus petites chez quelques plantes des marais, par exemple chez les deux variétés *microphyllum* et *microcarpus* de l'*Oxycoccus palustris*.

Ces caractères des feuilles et en général des parties végétatives des plantes arctiques sont dus à leur alimentation déficiente, ou au froid, ou à la sécheresse et à la forte évaporation à laquelle elles sont exposées, et non à quelque économie particulière de matériaux.

Les plantes herbacées des landes et du «Fjældmark» présentent une structure foliacée en partie analogue à celle des arbustes, par exemple les graminées; tandis que, par ex., le *Pleuropogon Sabinei*, trouvé en Grönland au 76° Lat. V. (p. 122, Fig. 15), et l'*Hierochloa borealis* (p. 124, Fig. 17) appartiennent au type des graminées des prairies, la *Festuca ovina* (p. 123, Fig. 16), l'*Aira flexuosa* β *montana* (Fig. 16) et l'*Hierochloa alpina* (p. 124, Fig. 18) appartiennent aux graminées des steppes, caractérisées par les particularités constatées par Duval-Jouve, Tschirch, etc. On peut trouver de pareils contrastes

dans les familles des Juncacées et des Cypéracées; mais, quant à la dernière, il est cependant à remarquer que quelques Cypéracées qui croissent dans les landes et sur les rochers arides, le *Carex nardina*, l'*Elyna Bellardi* et le *Kobresia caricina*, ne diffèrent pas beaucoup dans leur structure (p. 125, Fig. 19) des *Carex dioica*, *parellata*, *pulicaris* et du *C. microglochis*, qui croissent dans les marais. Quelques plantes herbacées des landes et des rochers sont munies de poils en assez grande quantité (*Draba*, *Papaver nudicaule*, etc., p. 126).

VI. Eaux douces. Marais. Etangs.

Dans beaucoup de lacs, le fond et les bords sont nus et ne laissent voir que des rochers ou du gravier et du sable; dans d'autres, on trouve une riche végétation de mousses (voir p. 127, en bas). En général les eaux douces ne sont riches ni en espèces ni en individus. Les Phanérogames sont énumérées p. 128; la plupart sont rares. On ne sait encore rien sur les algues d'eau douce.

La végétation des marais est de deux sortes. Dans les uns, elle est formée surtout d'Eriophores et de *Carex*, auxquels se joignent quelques autres phanérogames; en plusieurs endroits, surtout sur des tertres, on trouve des arbustes appartenant aux espèces des landes (p. 131). Dans les autres, elle se compose de mousses diverses qui forment un tapis continu épais et moelleux, dans lequel peuvent être parsemées des Phanérogames (voir p. 133, en haut); les mousses les plus communes sont citées p. 132. Quelquefois on rencontre un frais et vert tapis de mousses sur les versants de montagnes exposés au Nord, parce que la terre, pendant l'été, peut y être maintenue humide par la fonte lente des neiges, tandis que les versants exposés au Sud sont secs et brûlés (on en trouvera un exemple p. 134). Dans quelques localités il se forme une tourbe spongieuse et légère de *Webera nutans*.

Distribution géographique. Entre la végétation des marais de la Sibérie et du Grønland, il y a une différence; la première semble être plus riche en graminées et plus pauvre en *Carex*. Dans les marais de la Norvège, on trouve une quantité de Phanérogames qui manquent au Grønland (voir p. 138). La composition de la flore du Spitzberg diffère également de celle du Grønland (voir p. 139).

VII. Végétation du littoral.

Il n'existe pas au Grønland, que je sache, de grandes étendues de côtes, sur lesquelles une flore littorale puisse se développer avec son cachet particulier, et la végétation du littoral y est très peu caractéristique. La flore des sables est surtout caractérisée par l'*Elymus arenarius*, l'*Halianthus peploides*, la *Mertensia maritima*, le *Lathyrus maritimus*, le *Carex incurva*, etc., et celle des sables argileux (p. 144) par la *Glyceria vilfoidea*, la *Stellaria humifusa*, les *Cochlearia*, le *Carex glareosa* et autres espèces, l'*Alopecurus alpinus*, le *Plantago maritima* et *borealis*, etc. Les espèces littorales du Spitzberg sont essentiellement les mêmes que celles du Grønland; celles de la Norvège arctique sont beaucoup plus nombreuses.

VIII. Végétation de la terre fumée.

Autour des habitations des Grønlandais, la terre a peut-être pendant des siècles été fumée avec des restes provenant de la chasse, du sang, des excréments, des os, etc. Aussi s'y développe-t-il une verte, fraîche et vigoureuse végétation de *Fœ*, de *Glyceria*, d'*Alopecurus alpinus*, d'*Arabis alpina*, de *Taraxacum officinale*, etc. (voir p. 148 — 149). On y trouve aussi des plantes introduites par l'homme; celles qu'on peut présumer avoir peut-être cette origine sont indiquées p. 149, en bas. Dans les derniers temps, les navires qui vont charger de la Kryolite à Ivigtout (61° 10' Lat. N.) — il y en a environ 30 par an — y apportent avec leur lest de la terre végétale, et y ont introduit 32 espèces de Phanérogames (voir P. 151). Dans les îlots et sous les rochers habités par les oiseaux de mer, la terre est aussi fortement fumée, et on y trouve en partie les mêmes plantes, avec la même physionomie, qu'autour des demeures des Grønlandais. Cette végétation n'est du reste pas particulière au Grønland, car dans toute l'étendue de la zone arctique on rencontre de ces coins de terre fertilisés soit par l'homme, soit par les oiseaux, les renards et les lemmings.

IX. Transitions entre les types de végétation. Statistique des espèces.

On trouve naturellement toutes les transitions imaginables, entre les types de végétation que nous venons de passer en revue, suivant les combinaisons sans fin du sol, de l'humidité, de la lumière,

de la température, de l'exposition, de l'inclinaison, etc. Il faut s'attendre à des types assez différents de ceux que j'ai décrits, surtout dans l'intérieur des fjords profonds, par exemple dans l'étendue de côtes qui, sous le cercle polaire, a une largeur de 25 milles (voir p. 154).

Si l'on divise en zones les deux côtes est et ouest du Grønland, on trouvera que le nombre des espèces y est très différent. J'ai divisé la côte occidentale en 7 zones: A. «Sudgrønland» depuis le cap Farvel jusqu'au 62° Lat. N. sur la côte occidentale et jusqu'au 60° (détroit du prince Kristian) sur la côte orientale; B. 62—64°; C. 64—67°; D. 67—71°; E. 71—73°; F. 73—76°; G. du 76° à la plus haute latitude qui ait été atteinte, c. 84°, et la côte orientale en 3 zones: S. du 60 au 64°; M. la région d'Angmagsalik, où le capitaine Gustav Holm a hiverné, 64—66°; N. 70—76°.

I. Richesse en espèces. Elle est indiquée dans les tableaux de la p. 157. *A* a 285 espèces ou 73 % de toutes les 386 espèces du Grønland; *B* en a 176, etc. Il résulte du tableau que la richesse en espèces décroît à mesure qu'on s'avance vers le Nord excepté entre *B* et *C*; la pauvreté de *B* est due au peu de largeur de la côte, à l'étendue plus grande de la glace continentale et sans doute aussi à une exploration moins complète. La côte orientale est singulièrement pauvre en espèces, et cela doit tenir à ce qu'elle a été beaucoup moins explorée.

II. Les changements dans l'état des espèces sont exposés dans les tableaux de la p. 159. La colonne I indique que la zone *A* comparée à *B* a 119 espèces qui ne se trouvent pas dans *B*, mais que *B* n'en a que 10 qui ne sont pas dans *A*; les deux zones ont 295 espèces communes. Les colonnes suivantes doivent être interprétées de la même manière. Le résultat est celui-ci: la zone *A* (Grønland méridional) a beaucoup d'espèces qui lui sont particulières, *B* en a très peu, *C* et *D* renferment chacune beaucoup d'espèces particulières; les colonnes IV et V montrent une diminution considérable du nombre des espèces particulières dans le passage d'une zone plus méridionale à une zone plus septentrionale; enfin ce nombre va de nouveau en augmentant dans le nord-ouest du Grønland, colonne VI. Sur la côte orientale, les différences entre les zones sont si grandes qu'elles doivent être seulement apparentes et reposer sur une exploration incomplète.

III. Les tableaux de la p. 161 indiquent combien il y a d'espèces absolument particulières aux différentes zones. En considérant la côte occidentale à part (tableau supérieur), le Grønland

méridional *A* (jusqu'au 62°) a 59 espèces qui lui sont particulières (voir p. 14—15); les zones *C* et *D* sont ensuite les plus riches; il est remarquable que dans la zone la plus septentrionale, *G*, il y ait une augmentation d'espèces particulières. La côte orientale considérée à part (tableau inférieur) donne 53—12—50 espèces particulières à chacune des trois zones; ces différences sont si grandes qu'elles doivent être artificielles.

En prenant le Grønland en entier, on trouve indiqué dans le dernier tableau de la p. 161 le nombre absolu des espèces qui sont particulières aux différentes zones. Le résultat est celui-ci: le Grønland méridional et le Grønland central, sur la côte occidentale, et les zones les plus septentrionales sur les deux côtes, se distinguent par un nombre plus grand d'espèces particulières (respectivement 44 espèces, 12—13 espèces et 4—5 espèces).

IV. Rapport entre les espèces orientales et occidentales. Le caractère que nous venons de constater dans les trois parties du pays repose en partie sur leur richesse différente en types occidentaux et orientaux. J'entends par types occidentaux ceux qui se trouvent en Amérique, ou en Amérique et dans l'Asie orientale ou la Sibérie, ou dont l'habitation doit en général être cherchée vers l'Ouest; les types orientaux sont ici les types européens, y compris ceux de la Nouvelle-Zemble, quoique évidemment la Russie septentrionale jusque dans le Kola comprend un nombre assez considérable de types asiatiques. Les types européens prédominent dans le Grønland méridional (30 contre 18 occidentaux et 7 endémiques, voir p. 163), et sont également en grande majorité sur la côte orientale depuis le 60 jusqu'au 66° (17 contre 7 occidentaux dans la zone *S* et 6 contre 0 dans la zone *M*); les zones *C* et *D* (64—71°), sur la côte occidentale, ont beaucoup de types particuliers tant occidentaux qu'orientaux, mais les premiers sont plus nombreux; plus au Nord le nombre des formes occidentales croît toujours par rapport à celui des orientales; enfin, dans le nord-ouest du Grønland, les types occidentaux sont en très grande majorité (13 contre 1 oriental), et comme il en est de même dans le nord-est du Grønland (10:4), tout le Nordgrønland doit être regardé comme ayant une végétation arctique-américaine (c'est sans doute un indice que le Grønland est une île dont l'extrémité nord est située au 84° environ) de même que le Sudgrønland et la côte orientale jusqu'au 66° ont un grand mélange d'espèces européennes.

Dans tout le Grønland, on trouve 386 espèces dont 15 endémiques, 44 orientales et 40 occidentales, ou en faisant à l'élément oriental la part la plus favorable possible, 35 occidentales.¹⁾ La différence entre les types orientaux et occidentaux est donc de 9, différence qui naturellement sera compensée à mesure qu'on connaîtra mieux la flore de l'Amérique du Nord. Ce résultat est en désaccord avec ceux de Hooker (1860), de Blytt et d'autres auteurs plus récents, mais s'accorde avec ceux auxquels M. Joh. Lange est arrivé en 1880 (voir p. 165—166).

V. On trouvera p. 167 un tableau des familles avec le nombre de leurs espèces et la proportion relative de ces dernières par rapport à la flore entière. Le tableau de la p. 168 établit une comparaison entre la composition de la flore du Grønland et celle de la flore d'autres pays du Nord.

X. Histoire de la végétation.

Il est à supposer que la flore des terres basses du Grønland a été entièrement détruite au commencement de la période glaciaire; on en trouve maintenant les restes à 20—25 degrés plus au Sud, par exemple dans l'Amérique du Nord. La flore alpine qui sans doute existait sur les hautes montagnes du Grønland avant l'époque glaciaire devint d'abord en partie une flore des terres basses, mais disparut-elle même à son tour? Les opinions sont partagées à cet égard. Tandis que quelques auteurs (Hooker, Buchenau, Focke, Heer, cités p. 172) croient que beaucoup de plantes survécurent au Grønland à la période glaciaire, il en a d'autres qui pensent qu'aucune plante ou seulement un bien petit nombre ont réussi à s'y maintenir, et ces auteurs, notamment Blytt (?) et Nathorst, doivent alors admettre une immigration post-glaciaire de végétaux. Ils supposent en même temps qu'elle a eu lieu d'Europe et par terre, dans l'hypothèse que le Grønland, pendant la période glaciaire et quelque temps après, était relié à l'Ecosse par un pont dont l'Islande, les Færoë et les îles Shetland seraient les restes. C'est bien aussi d'après cette manière de voir que Blytt et d'autres auteurs continuent à désigner la flore arctique, ou du moins celle du Grønland comme «scandinave» (voir les citations p. 175). Il n'y a guère

¹⁾ D'après de nouveaux renseignements que j'ai reçus, ce rapport devient: 36 occidentales contre 42 orientales. Voir «Videnskabelige Meddelelser fra naturhistoriske Forening» 1887.

une seule raison pour regarder la Scandinavie plutôt que le Grønland comme la mère patrie de la flore arctique; au contraire, je dois croire que le Grønland, plus que tous les autres pays du Nord, a été la mère patrie des espèces arctiques ou alpines, parce qu'il a une bien plus grande étendue du Nord au Sud (24 degrés de latitude environ), et des montagnes plus hautes que la Scandinavie et les autres pays arctiques connus.

L'hypothèse d'une immigration d'Europe par terre s'appuie sur deux fondements: la grande ressemblance des flores et les profondeurs de la mer entre les îles dans la chaîne ci-dessus mentionnée.

Les relations des flores des îles nommées ci-dessus avec celle de l'Europe ont été traitées d'abord par Ch. Martins, en 1839 (voir p. 173—174) et ensuite, en 1860, par Hooker; le Grønland est d'après lui une province européenne avec une flore presque exclusivement « laponne »; au point de vue botanique, il n'a qu'une faible ressemblance avec l'Amérique mais ressemble presque complètement avec l'Europe (voir les citations p. 174). Puis vinrent les recherches faites par des botanistes danois aux îles Færoë et en Islande: Røstrup montra (en 1870) que la flore des Færoë est presque européenne, et Grønland (en 1874) qu'il en est de même de la flore de l'Islande (p. 176). Le Grønland semblait donc se rattacher à l'Europe et non à l'Amérique. Une objection de M. Joh. Lange contre cette théorie (1880) ne fut pas assez remarquée; nous y reviendrons plus loin.

Le second argument invoqué à l'appui de l'hypothèse de cette immigration est tiré des profondeurs de la mer entre les îles qui sont situées entre le Grønland et l'Écosse. Ces îles semblent en effet être reliées entre elles et au Grønland et à l'Europe par une chaîne sous-marine dont la crête est au plus à 300 brasses au-dessous de la surface, et au nord et au sud de laquelle la profondeur de la mer devient beaucoup plus grande. En imaginant cette chaîne exhaussée de manière à émerger au-dessus des flots, on a la voie terrestre par laquelle les plantes pouvaient immigrer peu à peu d'Europe en Grønland, et le repeupler à mesure que la glace qui le couvrait depuis la période glaciaire se retirait. L'hypothèse d'une communication terrestre a été défendue par Rob. Brown, Geickie, Blytt, Nathorst, Drude, etc. Après la période glaciaire, elle aurait été rompue par l'action combinée de la mer et de l'atmosphère et par des affaissements de l'écorce terrestre, et il ne serait resté que les îles.

Il est peut-être non seulement possible mais même vraisemblable qu'à une époque très reculée, avant la période glaciaire, il existait

autour du pôle Nord un grand continent auquel l'Europe et l'Amérique étaient alors unis, ce qui pourrait expliquer les nombreuses concordances que présente leur végétation; mais, selon mon opinion, le Grønland n'a pas été uni à l'Europe après ni même pendant ou immédiatement avant la période glaciaire, en tout cas pas à l'Ecosse, par le pont hypothétique formé entre l'Islande, les Færoë et les îles Shetland.

Relativement aux arguments invoqués en faveur de l'ancienne existence de ce pont, nous ferons remarquer qu'une chaîne de montagnes à travers l'Atlantique doit probablement dès l'origine avoir présenté de très grandes différences d'altitude, sans pour cela avoir eu besoin d'émerger tout entière au-dessus de la mer. Mais même en admettant qu'en raison de la conformité de leur structure géologique, il y ait eu réellement une fois une pareille communication entre l'Islande, les Færoë et l'Ecosse, cette hypothèse ne pourrait pas s'appliquer à l'étendue comprise entre l'Islande et le Grønland, car tandis que les montagnes du premier de ces pays sont d'une origine plus récente et se composent essentiellement de basalte, celles de la côte orientale du Grønland, d'après les recherches des expéditions danoises, sont formées, jusqu'au 66° Lat. N., de roches granitiques ou autres roches analogues, par conséquent complètement différentes des précédentes, et cela justement dans la partie du Grønland où le pont en question aurait dû aboutir. Il existe, il est vrai, sur la côte orientale du Grønland, au nord du 70°, des montagnes qui ont la même structure que celles de l'Islande; mais, entre ces deux parties, la mer a une profondeur si considérable qu'on ne saurait guère admettre qu'il y ait jamais eu entre elles une communication terrestre. La crête sous-marine qui s'étend entre l'Islande et le Grønland, outre qu'elle peut n'être tout simplement qu'un exhaussement de l'écorce terrestre, peut aussi avoir été formée et, en tout cas, a certainement dû croître en hauteur par les résidus des montagnes de glaces qui, après y avoir été amenées par le courant polaire, fondent dans l'eau plus chaude du «courant Irminger» qui vient de l'Atlantique et baigne les côtes ouest et nord de l'Islande. Selon moi, il n'a été produit aucune preuve géologique qui permet de conclure que le Grønland a été rattaché directement à l'Islande.

L'argument tiré de la distribution géographique des plantes n'est pas plus concluant. Lange a montré en 1880 que les indications de Hooker ne sont pas exactes. Blytt rapporte les résultats de Lange comme si ce dernier avait dit que 60 seulement des plantes

vasculaires du Grønland étaient des types américains, mais tout le reste (318 espèces) des types européens; dans ce cas, le Grønland serait réellement une province de l'Europe. Mais Lange dit que l'élément américain et l'élément européen sont représentés à peu près également parmi les 378 plantes vasculaires du Grønland, à savoir par 60 types américains et 57 européens. Quoique notre connaissance des deux flores ait maintenant beaucoup changé ces nombres, le rapport est cependant resté à peu près le même, comme je l'ai fait voir plus haut p. 239. Dans le cas le plus favorable pour l'élément européen, il y a 42 espèces orientales contre seulement 36 occidentales (voir les «Vidensk. Meddel.»); la différence n'est donc que de 6 pour les 386 espèces de la flore entière, et de nouvelles recherches dans l'Amérique britannique du Nord la compenseront certainement. Le Grønland n'est donc pas une province européenne, nom qu'on pourrait au contraire bien donner à l'Islande et aux Færøë.

J'arrive au même résultat en considérant la végétation dans son ensemble, ou les espèces vulgaires dans les deux pays et qui donnent à la végétation son caractère. Il y a par exemple 22 espèces qui sont communes en Islande (p. 186, *A*) et 12 assez communes (p. 188, *E*), soit en tout 34 qui n'ont pas été trouvées en Grønland, et il y a en Islande 16 espèces communes (p. 186, *B*) et 14 assez communes (p. 188, *F*), soit en tout 30 qui sont très rares en Grønland. Des 140 espèces qui doivent être considérées comme communes en Islande, il n'y en a ainsi pas moins de 64 qui sont très rares ou n'ont pas du tout été trouvées en Grønland, ce qui indique une différence notable dans la végétation. Réciproquement, il y a en Grønland, en tout cas sous certaines latitudes, une quantité de plantes communes, en grande partie américaines, qui n'ont pas été trouvées en Islande (p. 189, *A*; les types américains sont marqués d'un astérisque) ou y sont très rares (p. 190, *B* et plusieurs autres). En un mot, il y a une si grande différence dans la végétation, que les deux pays ne peuvent pas avoir été réunis dans une période géologique relativement récente, en tout cas pas après la période glaciaire.

La théorie d'une immigration de plantes au Grønland après la période glaciaire est du reste en partie superflue, car le Grønland a certainement, pendant cette période, conservé une très grande partie de sa flore. Les recherches des géologues danois et étrangers, dont la plupart ont été publiées dans les «Meddelelser om Grønland» (voir p. 191—192), établissent que beaucoup de som-

mets de montagnes n'ont jamais été recouverts ni striés par les glaces. Notamment le majestueux pays alpestre du Sudgrønland n'en était recouvert qu'à moitié, tandis que maintenant les $\frac{2}{3}$ en sont débarrassés, et les glaciers doivent être regardés comme locaux. Je crois tout aussi fermement que d'autres grandes régions alpestres du Grønland, en particulier les montagnes du Nord-Est (70—74° Lat. N.) ont fourni aux plantes beaucoup de refuges. Car les plantes peuvent croître partout où elles trouvent dans les parties montagneuses un terrain non recouvert par la glace, et de ces régions alpestres du Grønland la végétation a pu s'étendre dans celles que la glace a successivement abandonnées après la période glaciaire.

Un grand nombre des plantes rares du Grønland peuvent certainement fournir un nouvel argument en faveur de cette manière de voir. Le nord-est du Grønland en possède d'assez nombreuses qui y sont plus ou moins communes, mais qui ne se trouvent pas ailleurs (voir p. 194); le nord-ouest du Grønland en a d'autres, par exemple le *Pleuropogon Sabinei*, et le Grinnell-Land d'autres également, par ex. l'*Androsace septentrionalis*, qui y a été trouvé à beaucoup de degrés de latitude et de longitude de son habitat connu le plus voisin. Sur la côte occidentale, on en rencontre d'autres qui n'ont été trouvées que sous certaines latitudes ou une seule fois (P. 195—196), par ex. la *Gentiana tenella* et le *Sisymbrium humile*, trouvés une seule fois (en 1884) dans l'intérieur du pays sous le 66° 30' Lat. N. Beaucoup de ces plantes sont certainement d'anciens habitants du Grønland avant la période glaciaire.

Elles nous apprennent aussi indirectement que beaucoup d'espèces ont péri, et comme le Grønland pouvait difficilement recevoir des plantes d'autres pays, puisque, au moins depuis la fin de la période glaciaire, il a toujours été baigné par la mer, sa grande pauvreté en espèces végétales se trouve ainsi expliquée (Hooker, Gray). Je dois notamment supposer que l'absence remarquable en Grønland du *Salix polaris*, espèce circumpolaire, provient de ce qu'il a péri et, de même que d'autres saules, n'a peut-être pu immigrer à travers de vastes étendues de mer, à cause de la grande rapidité avec laquelle les graines des saules perdent leur faculté germinative.

Par contre, les 15 espèces endémiques du Grønland (voir p. 196 et note p. 220) ne sont pas probablement des restes de la flore pré-glaciaire, mais sont d'une origine plus récente, ce qui semblerait aussi indiquer que, depuis des temps très reculés, il y a eu de la végétation en Grønland.

Je suppose donc que la masse principale des espèces du Grønland a survécu à la période glaciaire dans le pays même, surtout dans sa partie alpestre la plus méridionale et peut-être aussi dans la région montagneuse du nord-est; mais il y en a certainement aussi beaucoup qui y ont immigré, sans doute dans toutes les régions, en majorité probablement dans la région la plus septentrionale et la plus méridionale. On doit bien, en particulier, regarder comme certain que beaucoup d'espèces délicates, parmi ces dernières, sont venues après la période glaciaire. Il a été dit plus haut que le Sudgrønland (jusqu'au 62° Lat. N. sur la côte occidentale et jusqu'au 60° Lat. N. sur la côte orientale) a 59 espèces propres qui ne se trouvent pas ailleurs dans le pays, et c'est cette partie du Grønland qui a un caractère européen bien marqué, et par là contribue surtout à donner à tout le Grønland un petit excédent de formes européennes, quand on favorise l'élément oriental.

L'hypothèse d'une immigration par la voie de terre devient encore moins vraisemblable si l'on peut, sans y recourir, expliquer par des causes positives et encore existantes pourquoi le Sudgrønland et la partie sud de la côte orientale ont un cachet européen. Ces causes, je crois pouvoir les indiquer. La première est la conformité du climat entre le Sudgrønland, l'Islande, les Færøë, les îles britanniques et la Norvège (voir p. 20—25). Une seconde cause doit être cherchée dans la circonstance que l'immigration en Grønland, à travers la mer, de ces plantes méridionales plus délicates est plus facile de l'Islande que de l'Amérique. Les oiseaux de passage qui se rendent d'Amérique en Grønland montent vers le Nord le long de la côte américaine, et ne traversent le détroit de Davis qu'à leur arrivée au parallèle sous lequel ils veulent faire leur nid; à leur retour, en automne, ils descendent vers le Sud le long de la côte du Grønland et attendent aussi longtemps que possible pour traverser la mer. Tandis que ces oiseaux ne peuvent ainsi apporter des plantes au Sudgrønland, ceux peu nombreux qui émigrent d'Europe en Grønland soit par la chaîne des îles, soit directement au sud de cette chaîne, peuvent plutôt le faire (voir p. 203—206). D'un autre côté, les vents dominants sur la côte occidentale de l'Islande soufflent de l'E.-N.E. et peuvent par conséquent apporter des graines en Grønland, tandis qu'au Canada d'où pourraient provenir une partie des plantes dont il s'agit, les vents dominants de N.-O. prennent une direction opposée (voir p. 206—20). Enfin les courants marins favorisent aussi l'immigration plutôt de l'Islande que de l'Amérique, et dans ce transport la glace joue un grand rôle,

car c'est elle qui sert de véhicule aux graines et aux plantes, et qui en s'amoncelant sur la côte du Grønland, peut venir les y déposer (on trouvera p. 211-213 des exemples de transport de terre et de roches par la glace). Il y a donc, sur tous les points, plus de chance pour que l'immigration des plantes dans le sud et le sud-est du Grønland à travers la mer, se fasse de l'Islande plutôt que de l'Amérique, et comme elles y trouvent un climat favorable, la richesse de ces parties et, avec elles, de tout le Grønland en types européens, se trouve par là expliquée d'une manière naturelle.

L'hypothèse d'une communication terrestre postglaciaire avec l'Europe, par laquelle la flore du Grønland aurait immigré d'Europe dans ce pays, me paraît donc insoutenable; elle ne repose en aucun point sur un fondement solide. Une pareille communication n'existait sans doute pas même pendant la période glaciaire — la concordance entre les flores devrait alors être bien plus grande — et peut-être n'y en a-t-il jamais eu. Le Grønland n'est pas une province européenne; par sa nature, sa végétation et certainement aussi par sa faune, il se rattache surtout à l'Amérique, mais il présente cependant des particularités telles qu'il faut le considérer comme un pays à part.

Ce n'est pas le détroit de Davis — comme Hooker l'a supposé — mais plutôt le détroit de Danemark, entre le Grønland et l'Islande, qui forme la ligne de séparation entre la flore européenne et la flore américaine. D'après mes listes et mes supputations, qui seront publiées dans les «Videnskabelige Meddelelser fra naturhistorisk Forening» pour 1887, le rapport entre les formes orientales et occidentales en Grønland, en Islande et aux Færoë est le suivant:

	Grønland.	Islande.	Færoë.
Types occidentaux	36	3	0
— orientaux	42	77	77

mais dans ce relevé l'élément oriental est favorisé, car beaucoup de formes qui se trouvent, par exemple, dans le nord de la Russie, sont considérées comme européennes bien qu'à vrai dire elles soient certainement asiatiques, et ne soient pas venues en Grønland de l'Europe par les Færoë et l'Islande, mais de l'Amérique. Si on les considère comme des types occidentaux, l'élément oriental cessera d'être en majorité en Grønland et le type occidental y deviendra prédominant.