

v.

# R é s u m é

des

Communications sur le Grønland.

---

Cinquième Partie.

---



Recherches sur les fossiles appartenant aux formations crétacée  
et miocène, sur la côte occidentale du Grønland.

Communiqué par

M. F. Johnstrup.

---

Le premier chapitre de cette livraison renferme une courte relation du voyage entrepris, dans les années 1878—80, par M. K. J. V. Steenstrup, en partie pour dresser la carte de la côte entre le 69 et le 72<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° de Lat. N., en partie pour étudier les nombreux glaciers de cette région et le basalte à fer natif, ce qui est exposé en détail dans la 4<sup>e</sup> livraison des „Meddelelser om Grønland“, et enfin pour faire des recherches sur les formations ci-dessus mentionnées et y recueillir des fossiles, travaux qui sont décrits dans les 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> chapitres de la présente livraison.

Dans son voyage de 1878 au Grønland, M. Steenstrup entreprit des recherches sur la salure de l'eau de la mer à la surface de l'Atlantique, et eut ainsi l'occasion de vérifier l'exactitude de l'observation qu'il avait faite dans ses précédents voyages<sup>1)</sup>, qu'elle est très constante sur le 59<sup>e</sup> parallèle. Elle est maximum (3,53 %) entre 5 et 20° de Long. O. de Greenwich, devient un peu plus faible vers les îles de l'Ecosse et décroît uniformément à mesure qu'on s'approche des côtes du Grønland, où la salure à la surface se règle d'ailleurs d'après l'étendue occupée par les glaces. Quant à la couleur de l'eau de la mer, elle est représentée Pl. II (p. 4) par ses trois nuances principales, bleu, vert bleuâtre et vert, ainsi que M. Steenstrup l'a observé à bord du „Nordlyset“ dans la période du 24 mai au 5 juin, et comme l'ont aussi constaté les observations faites à bord du „Fox“

---

<sup>1)</sup> Vidensk. Meddelelser fra Naturh. Forening i Kjøbenhavn, 1877—78, p. 209.

dans l'intervalle du 18 avril au 3 mai. Il en résulte que la couleur de l'eau de la mer, dans cette saison, varie assez peu dans les mêmes régions de l'Atlantique, non seulement dans la même année mais aussi dans des années différentes (comp. avec les raies colorées III, en 1875, dans le mémoire précité). Pour vérifier si la couleur verte provenait de corps organiques, on a filtré et de l'eau bleue et de l'eau verte. La première n'a donné aucun résidu, mais la seconde a laissé dans le filtre un précipité essentiellement composé de Diatomées, et où, d'après les recherches de M. Warming, la *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cl. était prédominante.

La ruine représentée p. 6 est la seule ne provenant pas des Esquimaux qu'on connaisse dans le nord du Grønland. Elle se trouve dans le voisinage de Nugsuak, sur la presqu'île de même nom et a souvent été mentionnée par les voyageurs (voir la note, p. 5). M. Steenstrup donne les dimensions de l'intérieur et l'épaisseur des murs, et d'après cela il semble peu probable qu'elle ait été disposée pour une habitation; peut-être, comme son nom l'indique, n'a-t-elle été qu'un piège pour prendre les ours.

M. Steenstrup décrit dans son rapport toutes les difficultés et les privations qui sont inséparables d'un voyage dans le nord du Grønland. En été, on voyage dans des canots montés par des femmes et en hiver, dans des traîneaux attelés de chiens; mais on est souvent arrêté par les variations du temps, les violentes tempêtes du S-E., les glaces flottantes, de même que par l'état de santé des Grønlandaises et la difficulté des approvisionnements, comme, dans les voyages de plus longue durée, il faut se procurer en route une partie des vivres nécessaires pour l'équipage. Il n'en a pas moins réussi, en 1878 et 1879, à explorer la presqu'île auparavant peu connue de Svartenhuk et tout le fjord d'Umanak avec ses innombrables glaciers.

Dans ce voyage, comme dans les précédents, M. Steenstrup a entrepris des recherches étendues sur les tombeaux des Esquimaux, et en a communiqué les résultats p. 21—26.

Le mode de construction est très simple. Le fond est quelquefois revêtu de pierres plates, mais le plus souvent on s'est contenté du rocher naturel ou de la surface du sol. Il y a ensuite une série de grandes pierres posées de champ et qui forment ordinairement un rectangle; mais l'espace qu'elles circonscrivent est parfois carré et même presque rond. Au-dessus sont placées de longues pierres plates, en général recouvertes d'un amas de pierres plus

petites. Là où ces pierres plates n'ont pas été assez longues pour compléter le toit, on trouve une espèce de charpente formée de pièces de bois et de cornes de rennes, et qui sert de soutien aux pierres posées au-dessus. Les Grønlandais disent d'ailleurs que le corps était porté au tombeau sur ces pièces de bois, ce qui est confirmé par la circonstance qu'on en trouve quelquefois qui sont fichées, çà et là, avec des cornes de renne, entre les pierres des tombeaux. Pour ce qui regarde la grandeur de ces derniers, quelques-uns sont petits et bas au point qu'on s'étonne qu'un corps ait pu y trouver place, tandis que d'autres sont si grands et si profonds qu'on ne peut, comme d'habitude, atteindre le corps en étendant le bras.

Le nombre des corps enterrés dans le même tombeau peut aussi être très différent; cependant il n'y en a, à l'ordinaire, qu'un ou deux, et il est évident que quelques tombeaux doivent avoir été ouverts plusieurs fois, et qu'on y a introduit des corps sans s'inquiéter de ceux qui s'y trouvaient déjà. Dans un tombeau qui intérieurement avait une longueur de 1<sup>m</sup>,25 sur 0<sup>m</sup>,63 de largeur et de hauteur, on a ainsi compté 13 crânes d'adultes et 2 d'enfants. Quant à la manière dont les corps sont placés dans les tombeaux, quelques-uns sont étendus de tout leur long, d'autres avec les jambes ramenées sous les cuisses, et un grand nombre sont assis avec les genoux relevés contre la poitrine.

M. Steenstrup n'a pu constater, à l'aide des objets renfermés dans les tombeaux, aucune différence d'âge entre ceux où les corps étaient couchés et ceux où ils étaient assis. Dans un tombeau à Ekaluit, près d'Ikerasak, sur les bords du fjord d'Umanak, où l'on n'a trouvé aucun objet qui pût provenir des Européens, mais seulement des instruments en os et en pierre, entre autres les couteaux particuliers en os, à tranchant formé de minces plaques de fer, avec les matériaux servant à les fabriquer, à savoir des morceaux de basalte avec des globules de fer natif<sup>1)</sup>, le corps était étendu. Là où il reste des fragments de peaux, on peut voir que les corps ont été cousus dans des peaux de phoques ou de rennes.

Mentionnons encore un autre mode d'enterrement qu'emploient les Grønlandais, surtout lorsque tous les habitants d'une maison sont morts d'une maladie épidémique, et qui consiste à y laisser les corps en faisant tomber sur eux le toit.

<sup>1)</sup> Voir «Meddelelser om Grønland», IV Liv., p. 121.

Les instruments et autres objets qui sont déposés près des corps sont libres ou enfermés dans des boîtes ou de petits seaux en bois ou en fanons de baleine, et on les trouve soit dans les tombeaux mêmes, soit fichés entre les pierres de l'enceinte, ou plus souvent encore dans une petite annexe contiguë, ou enfin, quand il y en a beaucoup, dans une construction indépendante ayant la forme d'un tombeau. Les objets dont il s'agit diffèrent naturellement suivant que le corps qu'ils accompagnent est celui d'un homme ou d'une femme. Dans les tombeaux d'enfants, on trouve des jouets, comme de petits Kajaks, des traîneaux à chiens, des lampes et des figures humaines grossièrement taillées dans le bois ou la pierre ollaire<sup>1)</sup>.

Les autres endroits où l'on trouve de vieux ustensiles ou instruments esquimaux sont les lieux de campement, les maisons en ruines et notamment les Kjøkkenmøddings. Ces derniers n'ont pas seulement de l'importance parce qu'on y recueille les os et les écailles des animaux qui ont servi à l'alimentation, mais aussi parce qu'on y découvre de plus en plus des objets usés et mis de côté, par conséquent des objets dont on peut plus facilement reconnaître le mode d'emploi, tandis que ceux qu'on trouve dans les tombeaux n'ont souvent pas servi ou ne servaient qu'à cet usage.

En 1880, M. Steenstrup explora surtout le côté sud de la presqu'île de Nugsuak, l'île aux lièvres (Hare-Ø) et Disko, dont la côte occidentale était très peu connue, et réussit à terminer les recherches étendues qu'il avait commencées en 1871 et 1872 sur les formations de lignite. Il en a reconnu l'existence dans non moins de 71 localités, depuis Ingnerit, à l'ouest de la presqu'île de Svartenhuk, jusqu'à l'extrémité méridionale de Disko, et, dans la description qu'il en a donnée dans le II<sup>e</sup> chapitre de cette livraison (p. 43—77), il indique l'inclinaison et la puissance des couches et en donne plusieurs profils.

Il ne suffisait pas cependant qu'on rapportât de ces voyages des collections considérables de plantes fossiles, mais il fallait encore en faire une étude approfondie, et il n'y avait alors personne en Europe à qui la flore fossile des régions polaires fût plus familière qu'à M. le professeur Oswald Heer, de Zürich. Nous pouvons d'autant moins passer sous silence les grands mérites qu'il s'est acquis par ses nombreux travaux sur la flore fossile arctique, que nous lui

---

<sup>1)</sup> Voir «Graah, Undersøgelses Reise til Østkysten af Grønland» 1828—31. Pl. VIII.

devons une reconnaissance toute particulière pour l'obligeance avec laquelle il a bien voulu se charger de l'examen de nos collections du Grønland.

Les recherches bien connues entreprises par M. Heer sur les couches tertiaires à fossiles des environs du lac de Constance et d'autres localités, et les résultats importants qu'il sut en déduire attirèrent sur lui, déjà au milieu de ce siècle, l'attention des géologues, et plusieurs d'entre eux lui envoyèrent, pour être soumises à son examen, les collections de plantes fossiles tertiaires qu'ils avaient recueillies.

Lorsqu'il fut connu que, même dans les pays arctiques, on avait trouvé des plantes fossiles qui indiquaient que, pendant la période tertiaire, un climat beaucoup plus chaud que de nos jours avait aussi régné dans ces contrées, on lui adressa également, pour les examiner, les collections existant en Europe qui avaient été rapportées par les expéditions envoyées à la recherche de Franklin, ou par les nombreux voyageurs qui, à différentes époques, avaient visité le Grønland et le Spitzberg. Ce n'était en effet qu'une faible partie de ces collections qui avait été décrite, tandis que la plus grande partie restait non utilisée et attendait de passer entre les mains d'un savant aussi expert que M. Heer. En 1868, parut le 1<sup>er</sup> volume de son ouvrage classique *Flora fossilis arctica*, dont je dois dire quelques mots.

Parmi les différentes collections qui y sont décrites, se trouve aussi la collection de plantes fossiles tertiaires que M. le professeur Japetus Steenstrup rapporta, en 1840, de la formation de Surturbrand, en Islande, et qui appela pour la première fois l'attention sur le climat qui régnait, pendant la dite période, dans ce pays situé près du cercle polaire, et sur le cachet américain qu'y présentait la riche végétation de cette époque. Outre les grands conifères, les peupliers, les bouleaux, les ormes et les érables, on y voyait croître alors même le tulipier, qui ne peut réussir dans les contrées dont la température estivale est au-dessous de 15° C. Les plantes fossiles du Grønland de la même période envoyées par les musées de Dublin, de Londres, de Kew, de Stockholm et de Copenhague témoignaient pour ce pays de conditions climatériques analogues. Pendant que M. Heer était occupé de ces recherches sur les plantes fossiles tertiaires, il reçut de Copenhague une collection qui avait déjà été communiquée à M. le professeur Göppert, de Breslau, et qui le surprit à un haut degré. Elle se composait de plusieurs plantes fos-

siles que M. le docteur Rink avait envoyées, en 1850, de Kome (Kook), dans le nord du Grønland, et que M. Heer rapporta à la formation crétacée<sup>1)</sup>, qui jusqu'alors n'avait jamais été observée plus au Nord qu'en Jutland. C'est cette découverte de la flore de Kome qui engagea les expéditions suédoises de 1870 et de 1871 à visiter cette localité; elles en rapportèrent des collections considérables et, dans la première de ces expéditions, M. Nordenskiöld réussit à trouver des plantes fossiles dans une formation qui fut déterminée par M. Heer comme appartenant à une plus jeune période de la formation crétacée, celle de la flore Atane.

Dans les années 1871—1880, parurent l'un après l'autre les volumes de la *Flora fossilis arctica* où il décrit et représente les vastes forêts qui couvraient jadis le Grønland, le Spitzberg, la Nouvelle-Zemble et la Sibérie. Pendant cet intervalle, nos collections du Grønland s'étaient accrues d'un grand nombre de plantes fossiles provenant de cette contrée, que M. K. J. V. Steenstrup avait rapportées de ses différents voyages d'exploration, dans les années 1871, 1872, 1878—1880, et dont une partie était aussi due à des dons faits par feu M. Olrik, le docteur Pfaff, l'inspecteur Krarup Smith, etc. Je m'adressai alors personnellement à M. Heer, en 1880, pour le déterminer à entreprendre également l'étude de ces collections. Malgré ses 70 ans et sa faible santé, il voulut bien se charger de ce travail, mais non toutefois sans exprimer quelque doute sur la possibilité d'en obtenir grand résultat, vu le nombre considérable des fossiles du Grønland qui lui avaient déjà passé entre les mains.

Les choses prirent cependant à ses yeux un autre aspect à mesure qu'il ouvrit cbacune des 25 grandes caisses qui renfermaient des milliers de plantes fossiles. Dans toutes les lettres qu'il m'écrivit en 1881 et 1882, pendant qu'il était occupé de l'examen de nos collections, il parlait avec enthousiasme de leur richesse en nouvelles plantes; il me signalait tantôt le tulipier, dont la présence dans les couches arctiques avait, comme nous l'avons vu, été constatée pour la première fois en Islande par M. le professeur J. Steenstrup, et qui maintenant apparaissait dans les flores crétacée et tertiaire du Grønland, tantôt différentes autres plantes, jusqu'alors seulement trouvées au Spitzberg, qui confirmaient que tous ces pays avaient joui pendant la période tertiaire d'un climat uniforme beaucoup plus chaud que de nos jours;

---

<sup>1)</sup> Voir «*Flora fossilis arctica*», vol. I, pag. 47—48.

tantôt encore, il manifestait une joie presque enfantine, soit à la vue d'une feuille de Cycadée, la plus grande et la plus belle qui ait été trouvée à l'état fossile, soit de la découverte qu'il avait faite du premier palmier fossile (*Flabellaria*) dans la zone arctique. Mais ce qui intéressait le plus M. Heer, c'était la découverte faite par M. K. J. V. Steenstrup d'un troisième étage plus récent de la formation crétacée (Flore de Patoot), étage qui constitue un intermédiaire entre les deux étages plus anciens de cette formation (Flore de Kome, de Rink, et Flore d'Atane, de Nordenskiöld) et la formation tertiaire.

M. Heer fut comme accablé par tant de nouveaux résultats, et il commença à craindre qu'il ne lui fût donné, ni le temps ni la force de terminer un travail qui, disait-il souvent, devait être le dernier, comme il le fut en effet. Au commencement de 1882, il se démit de toutes ses fonctions pour pouvoir se consacrer exclusivement à l'étude des fossiles du Grønland, et, après plus de 2 ans d'un travail fatigant, ce fut avec une satisfaction profonde que, le 1<sup>er</sup> juillet 1883, en renvoyant les collections, il remit à la commission chargée de la direction des recherches en Grønland (M. Ravn, ministre de la marine, M. le docteur Rink et l'auteur de ce résumé) la dernière des 109 planches qui ont été publiées aux frais du gouvernement danois, et qui accompagnent sa *Flora fossilis grønländica*, laquelle remplit la dernière partie du VI<sup>e</sup> volume et tout le VII<sup>e</sup> volume de sa *Flora fossilis arctica*. A cette occasion, il s'est exprimé comme il suit :

„Cette riche collection nous a donné une connaissance exacte de la végétation qui, dans différentes périodes, a couvert le Grønland. J'ai réussi à reconstruire les forêts qui ont orné jadis ces régions du haut Nord, maintenant en partie couvertes de neige et de glaces; mais ce travail a en même temps fourni des matériaux du plus grand prix pour la détermination du climat pendant ces périodes, comme aussi pour l'histoire du développement du règne végétal et de sa répartition à la surface du globe.

„Même s'il reste encore beaucoup à éclaircir dans ce domaine, j'espère cependant avoir rendu quelques services à la science, et cela suffit pour me dédommager — je puis bien le dire — du grand sacrifice que j'ai fait en vue de ce travail.“

C'est dans ce peu de mots qu'il a résumé les résultats principaux de ses recherches sur la flore arctique fossile, qu'il avait la joie de pouvoir lui-même communiquer le 9 août dernier au congrès

des naturalistes à Zürich. Mais il mourut peu de temps après, le 27 septembre 1888, et il est à présumer que sa mort a été hâtée par les fatigues qu'il avait endurées dans les dernières années pour mener à bonne fin la tâche qu'il avait entreprise.

Après avoir ainsi rendu compte de la part si active prise par M. Heer dans les recherches géologiques qui, pendant plusieurs années ont été poursuivies en Grønland par des Danois, je ferai remarquer que, dans le 3<sup>e</sup> chapitre de cette livraison des „Meddelelser om Grønland (p. 79—202), on a, de concert avec M. Heer, communiqué l'„Aperçu de la flore fossile du Grønland“ qu'il a publié dans sa „*Flora fossilis grønlandica*“ sous le titre de „Allgemeine Bemerkungen“<sup>1)</sup>. Cet aperçu doit être considéré comme la clef de voûte de ses travaux de près de 20 années sur la flore arctique fossile, et nous nous bornerons à indiquer ici les principaux résultats auxquels il est arrivé.

Les collections de plantes fossiles recueillies en Grønland jusqu'en 1871 renfermaient en tout, d'après M. Heer, 316 espèces, dont 137 appartenant à la formation crétacée et 179 à la formation tertiaire. Les dernières expéditions danoises et les contributions de quelques personnes habitant le Grønland ont porté ce nombre à 613 espèces.

### 1. Flore de la formation crétacée.

Elle se trouve dans l'île de Disko, la presqu'île de Nugsuak et l'île d'Upørnivik, dans le fjord d'Umanak (voir la carte ei-jointe, où la formation crétacée est teintée en vert et la formation tertiaire en jaune). D'après la stratification et le caractère général des plantes, on peut y distinguer 3 étages qui, suivant les localités où les fossiles ont été trouvés, sont désignés sous les noms de couches de Kome (Kook), d'Atane et de Patoot.

a) Les couches de Kome sont situées sur le côté nord de la presqu'île de Nugsuak et reposent directement sur le gneiss. Elles

<sup>1)</sup> Les 109 planches qui accompagnent sa *Flora fossilis grønlandica*, ont été reproduites dans une livraison supplémentaire des „Meddelelser om Grønland“, dont il n'a été tiré qu'un nombre restreint d'exemplaires.

sont formées de chistes noirs<sup>1)</sup> qui renferment des fossiles dans les localités suivantes: Kome, Kaersnarsuk, Pagtorfik, Kaersut, Slibestensfeld et Ekorgfat. Cette flore se distingue par son manque presque total de Dicotylédones, tandis qu'elle se compose en majeure partie de Fougères, de Cycadées et de Conifères, et elle a été rapportée au terrain crétacé inférieur (sans doute à l'Urgonien). On en trouvera la liste p. 84—86.

b) Couches d'Atane. Elles se composent en partie de schistes noirs, en partie de grès de couleur foncée, et sont situées dans l'île d'Upemvik et sur les deux côtes du Waigat. A côté des Fougères, des Cycadées et des Conifères, les Dicotylédones occupent une place importante, comme on n'en compte jusqu'ici pas moins de 90 espèces sur 177, soit la moitié environ du nombre total des plantes (voir la liste p. 94—103). Cette flore appartient à la partie inférieure du terrain crétacé supérieur.

c) Couches de Patoot. On peut les suivre depuis Ata jusqu'à Atanikerdluk, sur le côté sud de la presqu'île de Nugsuak, surtout à Patoot et à Kingigtok. Elles sont formées de masses argilo-schisteuses d'un blanc jaunâtre ou rouge brique<sup>2)</sup>, qui reposent sur les couches d'Atane et représentent la partie la plus jeune de la formation crétacée. Les Dicotylédones figurent pour plus de la

<sup>1)</sup> Dans les rectifications qu'il a communiquées p. 215, M. K. J. V. Steenstrup fait observer que la sidérite avec des restes de *Sequoia fastigiata* mentionnée plus haut, p. 87 (Flora foss. grønland. I, p. 53 et II, p. 154) n'était pas un bloc détaché, mais un rognon dans un schiste argileux qui renferme une couche de charbon de 0<sup>m</sup>,65 de puissance. Les sidérites étaient très nombreuses, mais ne présentaient que fort peu d'empreintes de plantes.

<sup>2)</sup> M. K. J. V. Steenstrup a, dans les rectifications, p. 215, fait observer que M. Heer doit avoir mal compris ce qu'il a dit, p. 64 (Fl. foss. grønland. II, p. 242) de ces chistes. La masse primitive, p. 113 et 187, n'était en effet ni blanche, ni exempte d'humus, comme l'indique M. Heer (Fl. foss. Grønland. II, p. 169 et 218), mais doit, selon l'opinion de M. Steenstrup, avoir été originairement noire et charbonneuse, et, à la suite d'embrasements souterrains, avoir pris des couleurs différentes, suivant la quantité de fer qu'elle contenait et le degré de l'oxydation, et c'est pourquoi l'on observe toutes les gradations possibles entre les couleurs dont il s'agit. Que ces couches aient été transformées par des embrasements souterrains, peut-être par la combustion spontanée du sulfure de fer des couches de charbon, c'est ce que semble confirmer la présence des masses scoriformes qu'on trouve près de ces schistes de couleur claire.

moitié dans cette flore (69 espèces sur 118), mais les Cycadées font complètement défaut. On trouve également dans ces couches des fossiles d'animaux marins, ce qui prouve qu'elles ont dû se déposer dans la mer. Ces fossiles ont été étudiés par M. P. de Loriol et sont décrits au IV<sup>e</sup> chapitre de cette livraison, p. 203—213.

M. Heer a décrit en tout 335 espèces végétales provenant de la formation crétacée du Grønland et, de ces 335 espèces, 88 ont été recueillies dans les couches de Kome, 177 dans celles d'Atane et 118 dans celles de Patoot. Les tableaux, p. 119—130, montrent comment elles sont réparties entre ces 3 étages, et indiquent en même temps quelles sont celles qui ont été trouvées dans la formation crétacée de l'Europe et de l'Amérique du Nord.

Bien que, dans cette comparaison, les couches d'Atane ne se laissent rapporter avec certitude à aucun des étages de la formation crétacée de l'Europe, M. Heer regarde cependant comme hors de doute que cette flore appartient à la période comprise entre le Gault et le terrain sénonien, et qu'elle doit probablement être rapportée au terrain cénomannien.

Il résulte des recherches de M. P. Loriol sur la faune des couches de Patoot que celles-ci appartiennent au terrain sénonien, comme cette faune a plusieurs espèces communes avec le groupe de Foxhill, dans l'Amérique du Nord, lequel correspond au terrain sénonien supérieur et forme ainsi la transition à la formation suivante.

## 2. Flore de la formation tertiaire.

Elle présente son plus grand développement entre le 69° 15' et le 71° de Lat. N. sur les deux côtes du Waigat et dans l'île des lièvres (Hare-Ø), mais on l'a aussi trouvée dans les presqu'îles de Svartenhuk et d'Ignerit, par 72° de Lat. N. On a des fossiles de 20 localités, dont 19 renferment des couches du terrain miocène inférieur et 1 seulement, celle d'Unartok, sur la côte est de Disko, des couches de grès qui semblent appartenir à la formation éocène. Les matériaux dont on dispose ne permettent pas encore de décider si la flore de Puiلاسok doit être séparée de celle des autres localités. Provisoirement, il faut les laisser réunies. La liste, p. 140—155, donne un aperçu de

toutes les espèces déterminées par M. Heer<sup>1)</sup>, rangées suivant les localités. L'endroit le plus riche en fossiles est Øvre Atanikerdluk, où l'on a recueilli 187 espèces, principalement dans des couches de sidérite.

Nous connaissons en tout 282 espèces provenant des couches tertiaires du Grønland et, si l'on en retranche celles recueillies à Unartok, 275. Les Phanérogames se répartissent en 56 familles.

Dans le tableau p. 174—176, les plantes sont groupées par familles, et, comme terme de comparaison, on a, en regard des plantes fossiles des terrains crétacés inférieur et supérieur et de la formation tertiaire, indiqué le nombre des plantes qui croissent de nos jours en Grønland.

La flore du terrain miocène inférieur du Grønland a conservé son caractère pendant des milliers d'années, ce qui est confirmé par la circonstance que les couches de végétaux intercalées entre les masses du basalte renferment les mêmes plantes que les couches inférieures, bien que çà et là il y ait entre elles une différence de hauteur de plusieurs milliers de pieds. Il importe de remarquer que la période du terrain miocène inférieur a été signalée dans différentes parties de notre hémisphère par de violentes éruptions volcaniques et par la sortie d'énormes masses de basalte, comme, par ex., en Grønland, en Islande, en Ecosse, dans le nord de l'Irlande, à Neder-rhin, en Bohême, en Auvergne et dans l'Amérique du Nord. Dans les tufs volcaniques, on a trouvé partout des plantes non de la période éocène, mais de la miocène. Les milliers d'années qu'ont demandés ces formations miocènes donnent une marge suffisante pour expliquer la grande propagation des plantes de cette époque.

On n'a pas trouvé en Grønland d'animaux fossiles marins de la période tertiaire, mais on y a recueilli deux coquilles d'eau douce (*Unio* et *Cyclas*), un insecte d'eau douce (*Phryganea*) et un coléoptère aquatique (*Hydrophilites naujatensis*), de sorte que toutes les couches tertiaires se présentent comme des formations d'eau douce. La formation de limonite qui, à Øvre Atanikerdluk, accompagne la sidérite et renferme des plantes fossiles, confirme également cette manière de voir, comme de pareilles limonites se produisent encore de nos jours dans les marais<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Les espèces sont précédées du signe \* ou du signe † suivant qu'elles ont été trouvées en Europe ou dans l'Amérique du Nord.

<sup>2)</sup> Cfr. Flora fossilis arctica, 1, p. 10.

Le sol sur lequel s'élevaient les forêts tertiaires, était sans doute formé de couches de la période crétacée et peut-être aussi çà et là de montagnes cristallines, et, conjointement avec l'humus accumulé par les eaux, elles ont fourni les matériaux pour la formation des grès et des schistes qui renferment les plantes tertiaires. Le carbonate de protoxyde de fer qui s'amassait dans les flaques d'eau se déposait sur les feuilles qui y étaient apportées, et ainsi se formaient des minerais de fer, qui souvent sont entièrement remplis de feuilles. De vastes tourbières fournissaient les matériaux des lignites.

Que ces feuilles proviennent de plantes qui croissaient en Grønland et ne puissent avoir été apportées par les eaux ni les vents de lieux situés au loin, c'est ce qui résulte clairement de faits nombreux. La grande accumulation des feuilles en beaucoup d'endroits, l'état parfait de conservation de toutes jeunes comme de très grandes feuilles, la présence simultanée de feuilles, de fleurs et de fruits de la même espèce, etc., tout cela prouve évidemment que les restes de végétaux recueillis dans chaque localité ne peuvent provenir de pays éloignés, mais appartiennent au Grønland. Ce n'est pas à dire pour cela que toutes ces plantes aient dû croître à l'endroit même où se trouvent leurs restes. Tel a sans doute été le cas pour les plantes des marais et les plantes aquatiques, mais non pour les arbrisseaux et les arbres. Ceux-ci doivent avoir couvert les rives des lacs et des étangs d'eau douce en même temps que le pays environnant, et leurs feuilles peuvent avoir été transportées d'une distance de quelques lieues dans les localités où étaient réunies les conditions nécessaires pour leur pétrification.

Quel aspect avait le Grønland pendant la période tertiaire, on ne saurait le dépeindre, mais étant donnée la grande richesse de la flore, il est hors de doute que nous n'avons pas affaire ici à de petites îles mais à un grand continent. Il est très digne de remarque que les animaux marins du terrain crétacé supérieur du Grønland diffèrent complètement de ceux de l'Europe, tandis que plusieurs espèces sont identiques avec celles du Nebraska. Ces espèces communes prouvent que la mer crétacée s'étendait du Nebraska jusqu'au Grønland, tandis qu'alors il n'y avait probablement pas de communication maritime directe avec l'Europe. Pendant la période tertiaire, il existait sans doute une communication terrestre avec l'Europe par l'Islande, les îles Færøë et l'Ecosse, laquelle a servi de pont aux nombreuses plantes que le Grønland a de communes avec l'Europe,

et qui certainement sont en grande partie venues du Nord (les cartes des profondeurs de la mer indiquent que la mer entre l'est du Grønland et l'Europe a une faible profondeur). On voit par les couchés de végétaux de la Terre de Grinnell, qui montrent la même flore tertiaire du Grønland presque jusqu'au 82° de Lat. N., que ce continent tertiaire s'étendait du Grønland haut vers le Nord, et, à en juger par le nombre considérable des espèces communes, il est très vraisemblable qu'il s'est à une époque étendu jusqu'au Spitzberg.

Ce grand continent tertiaire s'est développé du continent qui, déjà dans la période crétacée, embrassait ces contrées. Il a été le point de départ de la flore tertiaire, qui de là s'est répandue dans toutes les directions et a dû exercer une grande influence sur la composition de la flore des pays situés plus au Sud.

En étroite connexion avec la flore sont les changements du climat dans les différentes périodes. Ainsi :

a) Dans la formation crétacée inférieure du Grønland, nous trouvons par 71° de Lat. N. une flore qui annonce un climat chaud et humide et une température moyenne annuelle de 21—22° C.

b) Dans l'étage inférieur de la formation crétacée supérieure du Grønland, on ne peut encore constater aucun abaissement dans la température; cet abaissement ne se manifeste qu'après la disparition des Cycadées dans l'étage supérieur du terrain crétacé, qui forme la transition à la formation tertiaire.

c) Dans la formation miocène inférieure, l'abaissement de la température est bien marqué, et nous devons fixer la température moyenne annuelle sous le 70° de Lat. N. à 12° C. (voir p. 192—199).

Il serait bien à désirer que ces conclusions basées sur les plantes pussent aussi être vérifiées sur le règne animal. Malheureusement, on n'a jusqu'ici trouvé aucun mammifère ni, en général, aucun vertébré dans les couches tertiaires du Grønland, et le nombre des insectes est encore trop petit pour pouvoir fonder là dessus un jugement certain. En tout cas, les 13 espèces tertiaires observées jusqu'ici confirment les résultats déduits des plantes.

La température est le principal régulateur du climat, mais l'eau constitue aussi une des conditions essentielles de la vie des plantes, et la répartition des pluies à la surface de la terre est pour elle d'une grande importance. La flore des couches de Kome et d'Atane prouve, par sa richesse en Fougères, que le climat, lors de sa

formation, était très humide, de même que les cyprès de marais, les séquoias et les peupliers qui, dans la période tertiaire, étaient répandus dans tout le Grønland, présupposent des chutes d'eau abondantes.

Les résultats basés sur les plantes du Grønland s'accordent avec ceux qui ont été acquis dans d'autres domaines de la zone arctique, et qui sont communiqués dans la *Flora fossilis arctica*.