SCIENCE.

Caractères de l'Ancienne Végétation Polaire.

(Suite et fin.)

Au total, il est aisé de reconnaître que la plupart des espèces appartenant en propre à la zone arctique, se rattachent étroitement à des types de la zone tempérée actuelle. Rien chez elles, sauf le genre *Mac-Clintockia*, ne dénote une végétation d'un caractère spécial; l'examen des espèces communes à la flore polaire et à celle de l'Europe miocène va nous confirmer dans cette idée. Presque toutes celles qui comprennent cette dernière catégorie correspondent à des espèces de l'époque actuelle, et beaucoup d'entre elles appartiennent à des genres maintenant confinés dans une seule région, et représentés par un petit nombre d'espèces ou par une espèce unique, comme si ces genres, après avoir occupé une vaste étendue, avaient été successivement refoulés vers un seul point et détruits partout ailleurs. Voici la liste de ces principales espèces tertiaires, avec la mention de leur représentant direct dans la nature vivante :

<i>Pteris oningensis</i> Al. Br.....	<i>Pteris aquilina</i> L.
<i>Osmunda Heerii</i> Gaud.....	<i>Osmunda spectabilis</i> W.
<i>Taxodium dubium</i> Stb.....	<i>Taxodium distichum</i> Rich.
<i>Glyptostrobus europæus</i> Brjt.....	<i>Glyptostrobus heterophyllus</i> Br.
<i>Thuopsis europæa</i> Sap.....	<i>Thuopsis luteovirens</i> Lindl.
<i>Sequoia Langsdorffii</i> Brjt. (1).....	<i>Sequoia sempervirens</i> Lamb.
<i>Sequoia Couttsiae</i> Heer.....	<i>Sequoia gigantea</i> Endl.
<i>Sequoia Sternbergii</i> Ung.....	<i>Salisburia adiantifolia</i> Sm.
<i>Salisburia adiantoides</i> Ung.....	<i>Betula excelsa</i> Ait.
<i>Betula macrophylla</i> Gopp.....	<i>Betula Bojpaltra</i> Wall.
<i>Betula præsea</i> Ett.....	<i>Carpinus betulus</i> L.
<i>Carpinus grandis</i> Ung.....	<i>Corylus avellana</i> L.
<i>Corylus Mac-Quari</i> Forb.....	<i>Fagus sylvatica</i> L.
<i>Fagus Deucalconis</i> Ung.....	<i>Castanea vesca</i> Gertn.
<i>Fagus castaneifolia</i> Ung. (2).....	<i>Planera Richardi</i> Sp.
<i>Planera Ungeri</i> Ett.....	<i>Platanus vulgaris</i> Sp.
<i>Platanus aceroides</i> Gopp.....	<i>Diospyros Lotus</i> L.
<i>Diospyros brachysepala</i> Al. Br.....	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.
<i>Liriodendron Procaccinii</i> Ung.....	<i>Juglans regia</i> L.
<i>Acer otopterix</i> Gopp.....	<i>Juglans nigra</i> L.
<i>Juglans acuminata</i> Al. Br.....	
<i>Juglans bilineca</i> Ung.....	

Avant d'aborder la question de climat, M. Heer jette un coup d'œil rapide sur l'état actuel de la végétation polaire. Il fait voir que les arbres y sont très-rares et que tous appartiennent à des espèces plus méridionales, qui ne s'avancent vers le Nord qu'en amoindrissant leur stature. On en compte en tout quinze espèces qui dépassent sa et là le cercle polaire, et cinq espèces seulement, un Pin, deux Bouleaux, un Tremble et un Sorbier, qui prolongent leur existence jusqu'aux limites extrêmes de la végétation arborescente. Cette limite ne coïncide pas avec le cercle polaire ; comme les isothermes, elle est tracée par une ligne sinuée, sujette à bien des irrégularités, puisque d'une part, elle atteint ou dépasse même en Laponie le 70° degré de latitude, tandis que sur le continent américain, elle redescend au 63°, à l'ouest de la baie d'Hudson, et même jusqu'au 58° dans le Labrador ; plus loin, au contraire, vers l'embouchure du fleuve Mackensie, elle remonte au 69° degré, et, après un nouveau circuit, dépasse encore ce même degré dans la région qui s'étend, au nord de l'Asie, entre la Lena et le Jenissei. Il est facile de reconnaî-

(1) Un récent examen de M. Heer portant sur les fruits adultes et les chatons femelles de cette espèce, le porte à admettre l'identification complète de l'espèce fossile avec celle de la Californie ; les différences que l'on pourrait signaler entre les deux formes se trouvant trop faibles pour motiver une distinction spécifique. Il en serait de même du *Taxodium dubium* Stb. qui devrait être réuni au *T. distichum* Rich.

(2) M. Heer vient de recevoir d'Atanekerdluk une involucre pétrifiée, garnie de ses piquants, presque aussi gros que ceux du *Castanea vesca*, et qui ne laisse aucun doute au sujet de l'attribution de cette espèce au genre *Castanea*, opinion déjà formulée par le savant de Zurich.

tre que le tracé de cette ligne coïncide à peu près avec l'isotherme de 10 degrés centigrades, pour la moyenne du mois le plus chaud, quelle que soit d'ailleurs la rigueur de l'hiver. Certaines espèces ligneuses peuvent alors se maintenir, tandis que d'autres terres, où la moyenne annuelle est bien supérieure à 0 degré, en sont totalement dépourvues, parce que si les hivers y sont doux, les étés y sont sans chaleur. Le point le plus avancé vers le pôle où la végétation arborescente se montre encore est le cap Nord ; mais sur ce point, l'hiver est relativement modéré, par suite du Gulf-Stream, et l'été atteint la moyenne voulue pour le mois le plus chaud ; les deux causes se combinent ici pour amener un résultat favorable. Il est donc évident que de tous les facteurs, la chaleur estivale est le plus efficace ; en effet, on conçoit qu'un arbre doit non-seulement produire des fleurs et mûrir ses fruits, comme la plante la plus humble, mais qu'il lui faut encore une certaine durée de chaleur utile pour lui permettre de procéder à la consoulation de la couche ligneuse annuelle, opération qui exige plus de temps que les premières. Cette nécessité, d'une saison chaude et lumineuse pour l'existence de la végétation arborescente, est un élément essentiel qu'il ne faut pas négliger dans la recherche des conditions climatiques de l'ancienne végétation polaire.

N'oublions pas d'ailleurs que l'inégale distribution de la chaleur, dans le sens des latitudes, ne s'est établie que graduellement et tardivement à la surface du globe. La flore crétacée du Groënland ne se distingue encore par aucun caractère sensible de celle qui existait en Europe à la même époque ; mais les effets de la latitude deviennent visibles lorsqu'on aborde le miocène ; il est aisé d'en mesurer l'intensité en comparant les plantes de Rome à celles d'Atanekerdluk ; l'abaissement calorique qui s'est produit dans l'intervalle a été assez marqué pour interdire l'accès des régions du Nord à une portion des types végétaux propres à l'Europe centrale, mais pas assez violent pour les exclure tous. C'est de l'étude de ceux qui persistent à habiter l'intérieur du cercle polaire, ou plutôt des espèces analogues qui les représentent parmi nous, que M. Heer a retiré la formule du climat arctique de cette époque. Pour obtenir ce résultat, il s'attache à considérer trois termes ou points de repère échelonnés à des latitudes différentes : le Spitzberg par 78 degrés latitude, le Groënland par 70 degrés, l'Islande par 65 degrés, comprenant en tout environ 13 degrés de latitude, c'est-à-dire plus de la moitié de la distance du cercle polaire au pôle. Mais il est facile de s'assurer que la végétation arborescente ne s'arrêtait pas à la limite que nous distinguons actuellement, puisque les Pins et les Peupliers que l'on observe au Spitzberg s'y trouvent accompagnés de Tilleuls et de Platanes, et que les premiers de ces genres, dans la nature actuelle, s'avancent vers le nord 6 et 15 degrés plus loin que les derniers. Il est permis de croire qu'il en était de même autrefois, de sorte qu'en admettant, ce qui n'est nullement prouvé, que les Platanes et les Tilleuls ne dépassaient pas le 78° degré, les Peupliers et les Pins ont dû s'étendre jusqu'au pôle, si toutefois la terre ferme se prolongeait jusque-là.

Il n'est pas difficile à M. Heer d'établir pour le Spitzberg miocène, à l'aide du Hêtre, du Platane, du Tilleul et du Cypripès-chauve qui s'y trouvaient alors réunis, un minimum de température estivale de 15 à 16 degrés centigrades, de—1 pour l'hiver, correspondant à une moyenne annuelle d'environ 5 degrés $\frac{1}{2}$ centigrades, c'est-à-dire au climat actuel de la Scanie, où le Hêtre, le Tilleul sont indigènes et où le Platane et le Cypripès-chauve peuvent se cultiver en plein air. Cependant ce minimum semble inférieur à la réalité. En Amérique, le Platane ne dépasse pas le 50° degré latitude, au nord du lac Supérieur, et le *Taxodium distichum* ne franchit pas le 40° degré dans le Delaware. En Europe, ce dernier arbre est cultivé jusqu'à Berlin, où il mûrit (?) quelquefois ses fruits vers le 52° degré latitude. La moyenne annuelle de cette dernière ville, 8,6 centigrades serait donc à peine acceptable, d'autant plus que rien dans la végétation ancienne du Spitzberg ne dénote une tendance vers le rabougrissement des formes ; les feuilles sont larges, les ramules développées ; si l'on en juge du reste par les aptitudes de deux essences analogues, elles auraient pu supporter des hivers relativement