

l'ancienne élévation de température de la prédominance d'un climat maritime. Les chiffres auxquels arrive M. Sartorius par sa manière de calculer les isothermes sont tellement en désaccord avec ceux que fournit l'étude des végétaux fossiles, qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter; ses moyennes sont évidemment inférieures à toutes les conditions qui durent exiger pour vivre les anciens végétaux arctiques; elles ne concordent ni avec le caractère bien connu de la végétation d'Eningen, ni encore moins avec ceux de la flore de l'extrême nord; et d'ailleurs, comme le fait observer M. Heer, il ne saurait être question ici d'un climat exclusivement maritime, puisque l'âge dont il s'agit a vu les continents actuels déjà en grande partie formés, et les terres circumpolaires plus étendues que de nos jours.

M. Heer, recherchant une cause générale, serait plutôt disposé à la voir dans la diversité des milieux, que le système solaire a dû traverser dans sa marche à travers l'espace. L'ancienne élévation de la température, suivie d'un abaissement aussi marqué, serait à ses yeux une des saisons que le cercle immense, parcouru par le soleil autour de l'astre central qui le régit, doit nécessairement amener. La périodicité obligée de ces sortes de saisons concorderait avec le retour des révolutions grandioses dont notre globe a été affecté à tant de reprises; la vie aurait été ainsi tout à tour éteinte et ranimée, à la suite des hivers et des printemps de cette année incommensurable; mais ici, il faut le dire, nous naviguons en pleine hypothèse, en formulant une idée que rien ne semble justifier, car rien de périodique ni de vraiment régulier ne se montre dans les phénomènes qui ont successivement agité la surface du globe. Ceux à qui est dû le renouvellement des êtres vivants ressemblent bien plutôt à d'insensibles transformations. L'ensemble de ce qui a vie n'a jamais péri à la fois; l'homme se fait illusion à lui-même quand il observe un terrain dénué de vestiges organiques, et qu'il en conclut que la vie était à ce moment éteinte sur le globe. Il fait comme celui que l'obscurité porterait à nier l'existence des objets, ou qui, devant un désert, déclarerait la terre privée d'habitants. On ne saurait s'élever avec assez de force contre une pareille pensée, si pleinement en désaccord avec cette chaîne continue, qui fait du passé de notre planète un tout solidaire dans ses diverses parties, dont les intervalles se combleraient incessamment, à mesure que l'homme accumule ses découvertes.

Où donc chercher cette cause qui semble échapper à l'analyse? Nous pensons avec M. Heer qu'on est loin de posséder à cet égard les éléments d'une vraie solution; cependant il est naturel d'épuiser pour l'obtenir l'étude des phénomènes qui peuvent se produire sur notre globe, avant que de placer cette cause en dehors de lui, dans le fond de l'espace; elle peut d'ailleurs avoir été d'une nature très-complexe, et c'est là encore ce qui semble le plus probable. L'observation de la nature organique, vers le milieu des temps tertiaires, fait voir qu'alors, à une décroissance moins rapide de la température dans la direction des pôles, se joignait une plus grande humidité atmosphérique. Malgré l'insuffisance des documents empruntés au règne végétal, l'étude des animaux marins et des Mammifères fossiles de l'Inde démontre qu'à la même époque la zone tropicale ne possédait pas un degré de chaleur supérieur à celui qu'elle a de nos jours. Il résulte de tout cela qu'il y avait alors une tendance bien marquée vers l'égalité des climats, quoique l'effet des latitudes fût déjà sensible. En remontant plus loin dans le passé, on voit cette uniformité faire des progrès, puisqu'elle devait être à peu près complète à l'époque de la craie. Ainsi, autant que l'on peut en juger, la marche du phénomène le plus général dont il nous soit donné de saisir la marche, a consisté dans une diversité croissante des climats, au moyen d'une dégradation de plus en plus prononcée de la chaleur terrestre dans le sens des latitudes. Or, la cause déterminante de la diversité des climats et de leur écheonnement sur la ligne des parallèles nous est bien connue; c'est le résultat direct de l'inclinaison de l'axe terrestre sur le plan de l'orbite, et il faut bien avouer, que les choses étaient autrefois disposées comme si cette inclinaison avait été moindre ou même nulle. A cette cause, si elle a existé, plusieurs autres ont pu se joindre encore; elles sont au nombre de quatre: une moindre

étendue des continents, ou plutôt des continents plus divisés par la mer; une grande densité de l'atmosphère; un moindre relief des montagnes; en dernier lieu, enfin, l'absence de glaces polaires. Il est impossible de calculer jusqu'à quel point ces causes secondaires ont pu contribuer à l'élévation de la température, tandis que le redressement de l'axe la rendait nécessairement plus égale; mais il est indispensable de remarquer que l'absence de glaces polaires et de neiges permanentes sur les montagnes peut expliquer l'accroissement de l'humidité et l'abondance des eaux douces. Il suffit de réfléchir à l'énorme quantité d'eau qui s'est trouvée par ces deux causes soustraite à l'atmosphère, et fixée par la congélation. Non-seulement ces eaux autrefois retombaient en pluie, mais, à l'état de vapeur; elles devaient accroître la densité de l'atmosphère, et par conséquent son pouvoir calorique, en diminuant les effets du rayonnement. On voit donc que tout, dans notre série d'hypothèses, concourt au même résultat, et que ce résultat est justement identique avec ceux de l'étude des plantes fossiles. En supposant l'axe terrestre incliné de 10 degrés seulement, le cercle polaire se trouve rejeté au nord du Spitzberg, par conséquent plus d'obscurité de plusieurs mois pour les régions dont M. Heer décrit la végétation; l'obliquité seule des rayons solaires, compensée pourtant par la longueur relative des jours d'été, y aurait amené un abaissement de température hivernale, assez éloigné des extrêmes qu'on observe maintenant aux mêmes lieux, pour justifier la présence des *Sequoia*, des *Toxodum* et des *Magnolia* d'une part, comme de l'autre l'exclusion des types subtropicaux, assez peu prononcés encore pour expliquer la vigueur des essences polaires et la beauté présumée des anciennes forêts. Ne l'oublions pas cependant, ce qui précède n'est qu'une donnée conjecturale qui a pour elle, il est vrai, le merveilleux accord qu'elle manifeste avec les faits paléontologiques. On peut le dire, en effet, comment comprendre sans elle le rôle des principales espèces tertiaires que l'on suit sans interruption, des bords de la Méditerranée à l'extrémité supérieure du Spitzberg, sur un espace de 40 degrés latitude, et qui semblent avoir rencontré partout des conditions sensiblement pareilles, sinon identiques? C'est là une vue de plus jetée sur ce monde naguère inconnu, maintenant ouvert aux explorations de la science, grâce à l'initiative infatigable de M. Heer. Répétons-le en terminant, avec le savant professeur de Zurich, il faut abandonner l'œuvre aux travaux communs des géologues et des astronomes; le temps finira bien par amener la solution du problème.

Le comte GASTON DE SAPORTA.

(Annales des Sciences Naturelles.)

PEDAGOGIE.

Grammaire.—De la Ponctuation.

(Suite.)

§ I.—Principe général.

La méthode la plus sûre, et en même temps la plus facile et la plus courte, de traiter une question et de poser des règles, c'est de s'attacher à la logique, lumière suprême dans les choses de l'intelligence, dans celles de la littérature ou de toute autre branche des connaissances humaines, comme de la conduite de la vie. On doit l'adopter pour la Ponctuation.

Deux systèmes, en effet, sont en présence.—L'un, qui paraît avoir été de préférence celui de nos pères, envisage surtout la lecture faite à haute voix, et établit en principe que les signes de ponctuation marquent les repos plus ou moins prolongés du lecteur. MM. Noël et Chapsal ont donné dans cette idée, et ils ne craignent pas d'écrire, p. 203 de leur Grammaire: "La Ponctuation indique les pauses qu'on doit faire en lisant." D'où il suivrait, d'abord, qu'une pause est nécessaire à chaque virgule et à chaque signe de ponctuation; en second lieu, et par réci-