

GÉOLOGIE. — *Note sur l'histoire des océans*; par M. SUSS.

« On sait depuis quelques années que les bords des grands océans montrent deux types bien différents : l'un des bords du Brahmapoutra jusqu'au cap Horn, déterminé par les lignes directrices des grandes chaînes de montagnes : c'est le *type Pacifique*, et l'autre le *type Atlantique*, où l'on ne voit pas une pareille influence des lignes directrices. On sait aussi que, d'après la distribution des sédiments mésozoïques, le bassin Pacifique doit être regardé comme plus ancien que les autres. Ces observations assez générales ont pris une forme beaucoup plus précise à la suite d'un travail commun sur la classification du Trias pélagique, que MM. de Mojsisovics, Waagen et Diener viennent de présenter à l'Académie de Vienne. Par la complaisance de nos confrères surtout à Calcutta, à Saint-Pétersbourg et à Stockholm, de vastes matériaux ont été mis à la disposition de mes amis; les collections faites dans diverses parties de la Sibérie ont été envoyées à Vienne et, en 1891, toute la collection himalayenne du service de Calcutta a été transmise à notre Université. Tandis que M. de Mojsisovics, suivant la route tracée par les travaux de M. de Hauer, étudiait le Trias des Alpes et publiait ses grandes monographies des faunes alpines et, en 1886 et 1888, des mémoires sur le Trias arctique, M. Waagen était occupé de la monographie des fossiles du Trias du Salt Range, dont il avait étudié la stratigraphie comme membre du Survey indien, et M. Diener décrivit les fossiles du Trias de l'Ussuri. En 1892, M. Diener fut chargé par l'Académie de Vienne d'une mission aux frontières du Tibet pour compléter les études stratigraphiques sur le Trias de l'Himalaya central, et cette expédition, aidée d'une manière brillante par le Gouvernement impérial de l'Inde et

par la participation personnelle de MM. Griesbach et Middlemiss, a enrichi nos connaissances et nos collections d'une manière extraordinaire.

» Voici les résultats principaux de ces travaux, formulés pour le Trias inférieur par MM. Waagen et Diener, et pour le Trias supérieur par M. de Mojsisovics :

» I. *Série Scythienne*. — Grande partie de l'Europe couverte par les eaux lagunaires ou côtières du Bunter Sandstein ; type de Werfen dans les Alpes et jusqu'au mont Bogdo dans la steppe d'Astrakhan ; en Asie, calcaires marins à Céphalopodes (Salt Range, Himalaya, Ussuri, Olenetz, île Kotelny dans la Sibérie septentrionale ; Idaho). A. ÉTAGE BRAHMANIEN *a. Gangétien* (1. Zone à Otoc. Woodwardi) ; *b. Pandarien* : (2. Zone à Gyronites frequens ; 3. Zone à Proptychites Lawrencianus ; 4. Zone à Proptychites trilobatus). B. ÉTAGE IAKOUTIEN (5. Zone à Ceratites normalis ; 6. Zone à Flemingites radiatus ; 7. Zone à Flemingites flemingianus).

» II. *Série Dinarienne*. — Muschelkalk de la province germanique, à peu près coïncidant avec l'étage Anisien de cette série, temps de continuité pleine des dépôts alpins et asiatiques. C. ÉTAGE HYDASPIEN : (8. Zone à Stephanites superbus. Upper Ceratite limestone du Salt Range). D. ÉTAGE ANISIEN ; *a. Balatonien*. (9. Zone à Ceratites binodosus en Europe. Zone à Siberites Prahlada en Asie ; couches à Rhynchonella Griesbachi de l'Himalaya) ; *b. Bosnien*. (10. Zone à Ceratites trinodosus en Europe. Zone à Ptychites rugifer en Asie).

» III. *Série Tyrolienne*. — Grande richesse et diversité dans les Alpes orientales ; distribution jusqu'en Espagne et aux Baléares, à l'est à travers l'Asie jusqu'à Rotti, au Japon, en Californie. E. ÉTAGE NORIEN : *a. Fossanien* (11. Zone à Protrachytes Curionii et 12. Zone à Dinarites avisianus) ; *b. Longobardien* (13. Zone à Protrachytes Archelaus). F. ÉTAGE CARNIEN *a. Cordevolien* (14. Zone à Trachyceras Aon. = Couches de St. Cassian) ; *b. Julien* (15. Zone à Trachyceras Aonoides = Couches de Raibl) ; *c. Tuvalien* (16. Zone à Tropites subbullatus).

» IV. *Série Bajuvarienne*. — La distribution de l'étage inférieur ou Juvavien est aussi étendue que celle de la série tyrolienne ; on la connaît hors de l'Europe dans l'Asie Mineure, dans la vallée du Thob en Afghanistan (Alaunien), au Pamir (calcaires à Halorelles), de l'Himalaya, de l'île de Rotti, de la Nouvelle-Calédonie, de la Nouvelle-Zélande, du Pérou, de la Californie. Les provenances de l'étage supérieur ou Rhétien hors de l'Europe sont jusqu'ici douteuses. G. ÉTAGE JUVAVIEN : *a. Laciën* (17. Zone à Sagenites Giebeli, 18. Zone à Cladiscites ruber) ; *b. Alaceniën* (19. Zone à Cyrtopleur. bicrenatus) ; *c. Sévatiën* (20. Zone à Pinacoceras Metternichi ; 21. Zone à Sirenites Argonautæ). H. ÉTAGE RHÉTIEN (22. Zone à Avicula contorta).

» Ces études démontrent que le Trias, dans son développement typique, peut être divisé en zones distinctes, reconnaissables par des faunes diverses, tout à fait comme la formation jurassique. Mais parmi les milliers de fossiles pélagiques du Trias, qui ont trouvé leur rendez-vous à Vienne, il n'y

a pas un seul fossile de la région Atlantique ou des pourtours de l'océan Indien.

» Mes amis se trouvent donc autorisés à conclure que dans ce temps il y avait un grand océan à la place du Pacifique d'aujourd'hui, mais débordant le contour actuel au Pérou, en Californie, au Japon, en Australie, c'est-à-dire partout, et que ce vieux Pacifique possédait deux grandes branches, l'une à travers la Sibérie orientale et jusqu'au Spitzberg, que nous appelons la branche arctique, et l'autre à travers toute l'Asie centrale et les Alpes jusqu'à la Méditerranée occidentale, qui a reçu le nom de *Tethys*, mer aujourd'hui disparue, dont certaines parties de la Méditerranée actuelle, beaucoup plus anciennes que l'Atlantique, forment les derniers restes.

» On peut facilement comprendre comment, vers le milieu de l'époque miocène, l'avancement des plis alpins vers la Forêt Noire et vers la Bohême forme un nouveau seuil, partageant en deux la mer Méditerranée, qui avait jusque-là embrassé le nord des Alpes, et séparant la région du Rhône de celle du Danube. Je ne doute pas que les énormes phénomènes de plissement, arrivés dans les dernières phases de l'époque carbonifère, n'aient beaucoup contribué à la formation de ce que nous nommons l'ancien monde. Mais en regardant les océans plus modernes, c'est-à-dire l'Atlantique et l'océan Indien, on voit que des chaînes de montagnes et toute la structure des continents adjacents sont souvent coupés transversalement par le rivage. On aperçoit aussi que les trois masses triangulaires, qui forment un trait si curieux dans la face de la Terre, l'Afrique, l'Inde et le Groenland (auxquelles il ne faut pas comparer l'Amérique du Sud, dont le prolongement est dû à une chaîne plissée), appartiennent exclusivement à cette région plus moderne. La formation de ces océans est donc un phénomène tout à fait différent de la formation des montagnes plissées, et la seule explication que nous savons offrir est celle de vastes affaissements successifs, comme la Méditerranée en montre des exemples. Les continents triangulaires seraient alors des grands *horst* continentaux, restés debout entre deux aires d'affaissement, comme cela semble être le cas en petit pour la partie méridionale de la Crimée.

» La quantité d'eau sur notre planète étant regardée comme presque invariable, les grands affaissements, c'est-à-dire la naissance des nouveaux océans, doivent eux-mêmes contribuer au dessèchement d'anciens bassins et à l'incorporation du lit de l'ancienne *Tethys* et de ses dépôts plissés

dans le continent, c'est-à-dire à l'union de l'Eurasie et de l'Indo-Afrique. Dans l'Éocène, un bras de mer passe encore de l'Europe dans le Turkestan et atteint le Gobi près de Yarkand. Le premier étage méditerranéen (Burdigalien) traverse encore l'Asie Mineure et parvient en Perse. Les traces de la communication Téthydienne se perdent enfin et nous arrivons aux événements si variés qui forment les derniers actes de l'histoire de la Méditerranée actuelle. »