

LE JURA

PAR

JULES MARCOU.

Troisième lettre sur le Jura, adressée au Docteur Albert Oppel. — *Les roches du Jura en Asie, en Afrique et en Amérique.* — *Notions différentes que celles généralement admises, sur les divers âges géologiques de notre planète.* — *Définition d'un géologue par Léopold de Buch.*

ZURICH, le 1^{er} décembre 1857.

* * * * * Les roches du Jura occupent une vaste surface en Europe, ainsi que vous pouvez vous en assurer en consultant les belles Cartes Géologiques d'Europe par Murchison et Dumont. En dehors de l'Europe il n'est plus possible d'établir des synchronismes de détails, et l'on ne peut même plus reconnaître les quatre grands étages du *Lias*, du *Lower oolite*, de l'*Oxfordian* et de l'*Upper oolite*. Déjà dans l'Europe méridionale, Espagne, Italie, et surtout en Russie, on éprouve de grandes difficultés, pour arriver, même approximativement, à reconnaître quels sont les strates jurassiques de ces régions, qui se sont déposées pendant les époques Liasique, Loweroolitique, Oxfordienne et Upperoolitique; et les résultats auxquels on est arrivé jusqu'à présent, sont loin d'être satisfaisants et sans répliques. Une fois sorti de l'Europe, tout ce qu'on peut faire, vu l'imperfection de nos méthodes

de synchronisme, c'est de parvenir à reconnaître, avec quelque degré de certitude, que tel groupe de strates appartient au terrain jurassique.

D'après le petit nombre de recherches faites en Asie, il est probable que les roches du Jura y occupent de vastes surfaces et y sont très développées ; et l'on doit s'attendre à ce que des études ultérieures feront découvrir dans le Jura asiatique des trésors géologiques aussi précieux que ceux qui nous ont été révélés en Europe par les recherches de William Smith, de Léopold de Buch, de Jules Thurmann et d'Alcide d'Orbigny.

Les assises jurassiques du Petchora-land s'étendent du côté nord de la Sibérie ; et il est probable, d'après les observations de Strajewsky, d'Ermann, d'Hédénchtröm, de Middendorf et de Figurin, qu'elles occupent tout le nord de la Sibérie depuis l'Oural jusqu'aux embouchures des fleuves Olenek et Lena ; et que même les célèbres îles de la Nouvelle-Sibérie en sont formées. Jusqu'à présent on n'a pas encore signalé les roches du Jura dans le Kamtchatka, ni dans l'Altai ; mais elles ont été reconnues dans le gouvernement d'Orenbourg, dans les plaines des Kirghis, autour du grand plateau d'Usk-Urt ; sur les bords des mers Aral et Caspienne ; aux Monts Balkans, et enfin au Caucase. Les Russes, dans leur mouvement de conquête militaire vers le Sud-Est, ne négligent pas la science, et c'est à eux que l'on doit nos connaissances géologiques sur la Turquie d'Asie et la Perse. Tchihatchef, Woskoboinikow, Buhse, Wagner et Grewingk, ont reconnu les Roches du Jura dans l'Asie-Mineure, aux Monts Karabagh, dans les défilés de la rivière Araxes, aux environs de Bajazid ; sur les bords du lac Urmia ; dans les monts Ghilan, et enfin dans la

vallée de Nemekeh dans la Perse Orientale. Les montagnes du Liban, en Syrie, contiennent aussi des strates jurassiques, et Loftus a cru les reconnaître dans les calcaires bleues contenant des Ammonites et des Gryphées, entre les plaines de Ser-Abi-Sir et de Faylaun, sur la frontière turco-persanne.

L'Inde et l'Himalaya renferment de vastes surfaces occupées par les roches du Jura. Le célèbre voyageur Jacquemont est le premier qui ait reconnu le Jurassique dans les passes qui séparent les plaines du Punjab des hauts plateaux du Cachemire et du Thibet; et Léopold de Buch nous apprend dans son Mémoire : *Ueber Ceratiten*, p. 24; *Ammonites Jacquemontii*, que Jacquemont recueillit, par 17,000 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer, de nombreux fossiles, *Belemnites*, *Ammonites*, etc., de l'époque jurassique, et qu'au col de Honkio ils étaient si nombreux, que Jacquemont dit que c'était comme un champ de fossiles d'une lieue carrée. La découverte de Jacquemont date de 1831; le mémoire de de Buch est de 1849; et pendant ces 18 années, rien n'a été dit, ni fait sur cette magnifique collection. J'ai vu, en partie du moins, la plupart des fossiles recueillis par Jacquemont; il y en a de magnifiques, surtout en Ammonites jurassiques; malheureusement cette collection n'aura servi de rien, ni à la science, ni pour la réputation du célèbre voyageur; elle dort ensevelie dans les tiroirs du *Jardin des Plantes*, et une rivalité entre deux des géologues officiels les plus célèbres de France a été cause que toutes les collections de Victor Jacquemont ont été inutiles aux progrès de la géologie géographique. Aujourd'hui les Anglais, avec leur bravoure et leur sagacité ordinaires, explorent l'Inde, le Cachemire, le Thibet et l'Himalaya; et il ne se passe pas d'années qu'ils ne

publient plusieurs mémoires sur la géologie de ces contrées.

Il est très probable que tout le triangle formé par les présidences de Madras et de Bombay, et par une partie du Bengale, ne renferme pas de roches jurassiques. Greenough, dans sa *Geological Map of British India*, rapporte au Jurassique des strates renfermant des houilles de l'époque secondaire, et qui se trouvent répandues entre Agra, le Nisam et Calcutta. La détermination de ces couches de houille des bords des rivières Soane et Bramini, comme Jurassique, n'était guère fondé que sur des échantillons de plantes fossiles, assez mal conservés et difficiles à reconnaître; et il paraît, d'après des recherches récentes, exécutées aux environs de la ville de Talcheer par Blanford et Theobald, que ces couches de houille, avec plantes du Nagpur, de Talcheer, de Damoodah et autres localités du Bengale, sont de l'époque du *New Red Sandstone*; et bien plus même, la découverte d'ossements de Labyrinthodontes semble indiquer plus spécialement la période *Permienne* (voir : *Memoirs of the Geological Survey of India*; vol. I, part. I, p. 82. Calcutta, 1856). D'ailleurs il est bon de vous rappeler que de Buch n'avait jamais rapporté ces houilles au Jura, et il pensait que les roches de cette époque n'existaient pas dans toute la péninsule triangulaire de l'Inde, excepté à la presqu'île de Cutch près des bouches de l'Indus. Dès 1834, le colonel Sykes a décrit des fossiles jurassiques trouvés dans Cutch, par Smee et Pottinger; et le capitaine Grant dans son beau *Memoir to illustrate a Geological Map of Cutch*, London, 1837, donne une distribution géographique des roches du Jura dans cette partie de l'Inde, avec des descriptions de fossiles qui ne laissent aucun doute sur l'âge jurassique d'une partie des

strates des provinces de Cutch et de Wagur. De Buch pensait que cette formation jurassique de l'embouchure de l'Indus était une continuation des roches du Jura de la Perse méridionale et du Mekran dans le Beloochistan, ce qui me paraît bien probable.

Dans les montagnes de l'Himalaya et sur les hauts plateaux du Thibet, le terrain jurassique semble occuper une place importante, soit dans l'échelle des strates qui composent une grande partie de ces vastes contrées, soit même comme extension géographique. C'est du moins ce qu'il est permis de conjecturer d'après les collections de Jacquemont et les notes et mémoires de Strachey et de Vicary.

Il est plus que probable que les roches du Jura seront trouvés avec un très beau développement dans l'Asie centrale, en Chine et au Japon. Quant à la Cochinchine et à la presqu'île indo-siamoise, il est très douteux qu'elles y soient jamais rencontrées.

L'Afrique est peu riche en terrain jurassique; du moins c'est ce que l'on peut augurer du petit nombre d'observations géologiques faites sur ce continent équatorial. Coquand a signalé aux environs de Tétuan dans le Maroc, des roches stratifiées qui paraissent être de l'âge du Jurassique; et plus récemment il l'a reconnu avec certitude dans la province de Constantine, en Algérie. Renou et Fournel ont aussi reconnu des roches jurassiques dans le Bâbour et à l'Oued Fedala (Algérie). Léopold de Buch pensait que le terrain jurassique n'existait nulle part dans l'hémisphère méridionale, et il regardait les couches signalées par notre ami Krauss, à Algoa Bay, près du Cap de Bonne Espérance, comme étant exclusivement crétacées. Des recherches plus récentes, faites surtout par Bain et Atherstone à Sunday river et à Zwartkop river, dans cette baie

d'Algoa, ne laissent plus de doute sur l'existence des roches du Jura dans le sud de l'Afrique. Jusqu'à présent voilà les seules points où l'on ait reconnu avec certitude le terrain jurassique; et il est bon de remarquer que ces localités sont toutes sur les bords du continent au Nord et au Sud, et que les roches jurassiques africaines paraissent peu développées, quant à la puissance des assises et quant à leurs extensions géographiques.

Mon ami M. Deshayes m'écrivait dernièrement que le voyageur français Lefèvre a rapporté d'Onagri-Ariba en Abyssinie des fossiles ayant des formes jurassiques; « mais, ajoute-t-il, il y a aussi des formes « qui semblent appartenir au terrain crétacé, et comme « ces fossiles sont en assez mauvais état, et qu'ils ont « été tous ramassés pêle-mêle par des personnes « ignorantes, on ne peut pas en conclure avec certitude que les roches du Jura existent en Abyssinie. » J'avoue que je suis assez sceptique sur l'existence du jurassique dans l'intérieur de l'Afrique; le voyage d'Owerveg de Tripoli au lac de Tchad ne l'a pas fait découvrir, et ce qu'on avait pensé trouver au Sénégal et aux îles du Cap Vert pour du jurassique, s'est trouvé être de la craie. Le jurassique est une formation des régions tempérées et froides, mais pas du tout ou très-peu des régions équatoriales; ce qui est l'opposée des formations crétaées et surtout triassiques.

Pendant long-temps l'Amérique a été considérée comme entièrement privée des roches du Jura; et Léopold de Buch, dans son dernier travail, intitulé: *Ueber die Juraformation auf der Erdofläche*, Berlin 1852, a nié leur existence dans toute l'Amérique du Sud, et aussi dans l'Amérique du Nord, excepté dans la presqu'île d'Alaëska, Amérique Russe, où mon ami, le

professeur Grewingk, l'a constaté d'après des échantillons de fossiles recueillis près du village de Katmaïstoj, par le naturaliste Wosnessensky, préparateur au Musée zoologique de St-Petersbourg. Mais comme le remarque de Buch dans ce mémoire, « le méridien » du golfe de Katmaï ne touche pas au continent de l'Amérique; et bien plus, il s'en éloigne tellement vers l'Ouest, où il traverse tout l'Océan Pacifique, que la distance qui le sépare des côtes d'Amérique est presque égale à toute la largeur de ce continent. « Peut-on bien encore considérer Katmaï comme faisant vraiment partie de l'Amérique? »

Le Jurassique existe bien réellement dans l'Amérique du Sud, et de Buch est évidemment allé trop loin dans sa critique des travaux géologiques et paléontologiques de Domeyko, Darwin, Forbes, d'Orbigny, Coquand et Bayle. Les roches du Jura occupent une place importante dans la série des strates du Chili et du Pérou; et les observations ultérieures de Philippi, de Conrad et de Giliss sont venues confirmer les premières déterminations de Darwin et de d'Orbigny. Seulement il est bien probable que leur limite vers l'équateur ne dépasse pas le Pérou et qu'elles ne se trouvent pas au Brésil.

Pour l'Amérique du Nord, des découvertes nombreuses ont été faites depuis 1852; et aujourd'hui on sait que les roches du Jura occupent la plus grande partie des hauts plateaux qui entourent les Montagnes Rocheuses; qu'elles s'étendent tout le long des côtes de l'Océan Pacifique depuis la presqu'île d'Alaska, par Sitcha, l'île de Vancouver, jusqu'au comté de Shasta en Californie. Bien plus, le capitaine Belcher a reconnu un dépôt contenant des débris d'*Ichthyosaurus*, très probablement de l'époque jurassique dans l'île

d'Exmouth, par le 77° de latitude nord, près du North Cornwall.

Les frères Rogers et James Hall ont essayé de rapporter aux roches du Jura les Grès rouges de la vallée du Connecticut, de la Virginie et de la Caroline du Nord ; mais mon ami, le professeur Emmons, a parfaitement démontré que ces grès et houilles sont de l'époque du *New Red Sandstone* et appartiennent au *Pernien* et au *Trias*. Exactement comme cela existe aussi dans les Indes orientales. J'avais du reste, avant Emmons même, déclaré dès 1853, que ces houilles Secondaires de la Virginie et de la Caroline du Nord étaient de l'époque du *New Red* et non du Jura ; opinion partagée entièrement par de Buch ; et bien plus, je suis convaincu que le Jurassique n'existe nulle part à l'Est du Mississippi.

Je ne doute pas que les roches du Jura du Llano Estacado ne se lient avec celles de l'Amérique Russe et d'Exmouth Island en suivant la région des Montagnes Rocheuses et le bassin du fleuve Mackensie. Je vous ferai remarquer que l'Amérique du Nord présente une distribution géographique des roches du Jura analogue à celle observée en Asie, c'est-à-dire qu'elles occupent les parties les plus septentrionales de ce nouveau continent.

L'Australie, les îles de la Nouvelle-Zélande, les îles de la Sonde et les Sandwich n'ont pas encore présentés jusqu'à présent aucune trace des terrains jurassiques. Ces pays sont d'ailleurs si peu connus au point de vue géologique, que l'on ne peut rien en conclure de certain ; cependant je suis disposé à penser que les roches du Jura n'y existent pas, excepté peut-être dans la partie Sud-Ouest de l'Australie, et aussi dans la Nouvelle-Zélande.

D'après des considérations qu'il serait trop long de développer dans cette lettre, je suis conduit à penser qu'il existait à l'époque jurassique un vaste continent équatorial, qui unissait les deux Amériques à l'Afrique et à l'Australie, et que les mers occupaient surtout les régions tempérées et polaires. Il est bien probable que la partie des tropiques qui se trouve entre l'Amérique et l'Australie, était aussi occupée par la mer, et que c'était le seul passage marin existant alors entre les mers des hémisphères du Nord et du Sud. Par suite de cette disposition des terres émergées et des mers, l'époque jurassique a dû être très chaude, et probablement même la plus chaude de toutes les époques par lesquelles notre globe a passé depuis l'apparition de la *Faune Primordiale*. Mais, me direz-vous, que faites-vous de l'époque carbonifère ? Je pense aussi que l'époque de la houille a été très chaude, mais probablement moins chaude que la Jurassique, qui a dû avoir une chaleur sèche, tandis que l'autre indique une chaleur très-humide.

Pendant les temps jurassiques, comme du reste pendant tous les temps géologiques durant lesquels il y a eu des êtres sur le globe, on distingue des bandes homoiozoïques et des provinces zoologiques marines. Je suis parvenu à trouver cinq bandes homoiozoïques pour le Jura, et je pense que ce nombre cinq est un *minimum* qui n'a jamais été dépassé à aucune époque.

En lisant ces dernières phrases, vous penserez probablement que je rêve et que je construis un monde des plus imaginaires. Car alors, que faire de la chaleur centrale faisant sentir son effet sur la partie extérieure de la croûte terrestre, depuis les temps siluriens jusqu'à nos jours ou au moins jusqu'à l'époque

Eocène? et aussi de cette explication facile et séduisante de faire recouvrir tout le globe par l'eau, puis avec les époques géologiques des îles sortent du sein des mers, puis ces îles se transforment petit à petit en continents; et on arrive ainsi à notre géographie actuelle, qui présente, d'après ce système, le *maximum* des terres émergées et aussi des profondeurs océaniques.

Je vous avoue que depuis que j'ai traversé deux continents, je n'ai plus foi à ces idées théoriques, et au risque d'être taxé de rêveur et d'absurde, je suis conduit, en combinant ce que j'ai vu avec les nombreuses observations faites de tous côtés depuis un demi-siècle, à regarder la chaleur centrale comme n'ayant eu *aucun effet* sur la partie extérieure de l'écorce terrestre depuis l'apparition de la *Faune Primordiale* ou les temps du *Silurien Inférieur*, jusqu'à présent; bien entendu que je ne préjuge rien pour ce qui a pu avoir lieu avant le Silurien. De plus, je pense qu'il y a eu des continents à toutes les époques; que des chaînes de montagnes ont été aussi élevées, par rapport au niveau de la mer, à l'époque silurienne qu'à présent; que même des chaînes de montagnes plus élevées qu'aucune de celles en existence actuellement, ont pu exister à d'autres époques; enfin qu'il y a eu plusieurs fois plus de terres émergées qu'il y en a actuellement. Voilà, j'espère, assez d'hérésies énoncées: il faut maintenant les démontrer ou du moins tenter un essai de démonstration. Comme vous avez bien voulu, probablement par politesse, prêter une certaine attention à ces idées saugrenues, et que vous me demandez toutes sortes d'explications sur les bandes homoïzoïques, les provinces marines, les continents géologiques, les époques froides, tempérées,

chaudes et très chaudes par lesquels a passé notre globe ; et que de plus vous ne vous effarouchez pas du peu d'inclination que j'ai pour les explications miraculeuses, comme des changements d'axe de la terre ; des régions astronomiques plus chaudes ou plus froides ; des révolutions instantanées engloutissant toutes les Russies dans cinq minutes, et donnant naissance, entre le déjeuner et le dîner, à une série de taupières de la taille du Dhawalagiri, du Kinchinjunga, Chamlari, Jawalir, etc. ; j'essayerai de développer quelques-unes de ces idées, de ces rêves, diront beaucoup de géologues, dans une série de lettres formant un volume¹⁾, et je ne reculerai pas non plus devant la publication d'un *Atlas de géographie anté-diluvien*. Tous les matériaux pour soutenir ces idées sont préparés, et j'ai déjà livré à l'imprimeur et au lithographe une partie du texte et des cartes.

La géologie est avant tout une science pratique ; plus on voit, plus les idées se modifient, plus le cadre s'agrandit et aussi plus on approche de la vérité. Je ne doute pas que le géologue qui aura l'audace, le courage et le bonheur de traverser l'Asie, l'Afrique, les Amériques et l'Australie, sera celui qui donnera les explications les plus vraies des divers temps géologiques par lesquels notre planète a passé. Pour être géologue, avait coutume de dire le grand Léopold de Buch, il faut : 1^o bien voir avec ses yeux ; 2^o bien voir avec ses yeux, et enfin 3^o encore bien voir avec ses yeux.

¹⁾ Voir : *Lettres sur les Roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères*, 8^o. Paris. La seconde livraison paraîtra prochainement.