

tuiles, en ce que l'étage supérieur, au lieu d'être le plus élevé est le plus bas, et que l'on voit chacun des étages suivans sortir de dessous celui qui le précède et atteindre une plus grande élévation, à l'exception cependant de l'étage inférieur, qui a peu de développement et qui est presque toujours recouvert par l'un des étages supérieurs (1).

Des terrains tertiaires, généralement moins compliqués que celui de Paris, et que l'on peut presque toujours comparer à l'un de ses étages, se représentent sur différentes parties de la France, de l'Angleterre, de l'Allemagne et même des parties septentrionales de l'Europe. L'Asie et l'Amérique septentrionale offrent aussi des formations analogues dont l'étude minutieuse doit jeter un grand jour sur quelques points encore très-obscurs des dépôts modernes. Nous ignorons si ces terrains de sédiment existent sur quelques points de l'hémisphère austral, et si les causes climatiques qui ont concouru à les modifier sous les divers parallèles ont eu la même influence sur l'autre moitié de la terre.

(1) OMALIUS D'HALLOY, *Éléments de Géologie*, p. 140.

CHAPITRE TRENTE-SEPTIÈME.

DES TERRAINS DE TRANSPORT OU DES ALLUVIONS.

LORSQUE les golfes ou les bassins dans lesquels se sont déposés les terrains tertiaires ont été comblés par ces divers sédiments, la terre présentait à peu près les caractères extérieurs qu'elle nous offre aujourd'hui. Nos grands continens étaient émergés; plusieurs chaînes de montagnes avaient été soulevées, et déjà de nombreux cours d'eau sillonnaient sa surface. Ce fut à cette époque que commencèrent les terrains de transport qui sont dus à des matières entraînées et déposées par des crues d'eau qui lavaient des surfaces, tandis que les terrains de sédiment paraissent avoir été formés par ces mêmes débris, reçus d'abord dans de grandes masses d'eau, au milieu desquelles les dépôts s'opéraient lentement et tranquillement selon les lois de la pesanteur. Tout dans le sol de sédiment annonce une opération paisible, tandis que le terrain de transport est évidemment le résultat d'une action plus ou moins violente, depuis la simple force d'un ruisseau jusqu'à la débâcle la plus tumultueuse.

Le travail d'érosion qui a produit les terrains d'alluvion, se continue de nos jours, et nous arrivons, par des nuances imperceptibles, des derniers dépôts de terrains

tertiaires aux alluvions modernes que déposent les eaux de nos rivières.

Quoiqu'il n'existe aucune transition brusque qui puisse nous permettre de séparer les alluvions en époques distinctes, nous observons cependant quelques différences qui peuvent nous autoriser à établir une division. Nous ne pouvons trouver ces caractères distinctifs dans la composition et la nature des roches, car ce sont des fragmens arrachés aux montagnes, et par conséquent provenant de formations antérieures. Mais nous remarquons dans le mode de création, des caractères assez différens pour établir deux groupes dans ce terrain. Le premier date d'une époque plus reculée. Il couvre de grands espaces, et présente parfois des blocs si volumineux que nos cours d'eau actuels ne pourraient parvenir à les charrier. Il semble que des eaux plus puissantes que celles qui existent maintenant, ont violemment transporté ces débris, et les ont entraînés à de grandes distances. Le second est l'effet long-temps continué de l'action actuelle des eaux; c'est le dépôt de ces nombreux galets que toutes les rivières transportent, que tous les ruisseaux arrachent aux montagnes, et qui chaque jour se déposent sur nos plaines ou se rassemblent à l'embouchure des fleuves.

ALLUVIONS ANCIENNES.

Ces alluvions, plus étendues que les autres, en diffèrent encore par leur position quelquefois bien plus élevée que nos cours d'eau actuels, et nullement en rapport avec leur volume. Nous les voyons couvrir des plaines immenses, qui maintenant sont à peine sillonnées par une faible rivière. Quelquefois même le volume croissant des blocs, leur disposition en série, l'état de leurs

angles, sont autant de caractères qui nous indiquent clairement leur origine, qui nous montrent leur marche, et nous laissent apercevoir qu'ils ont été charriés par un courant précisément opposé à celui qui traverse maintenant le lieu où ils reposent. Ce sont donc des causes tout-à-fait différentes de l'action érosive de nos cours d'eau qui ont formé ces anciennes alluvions, et ces causes, nous les avons étudiées en parlant des blocs erratiques qui sont les phénomènes les plus curieux de ce genre de terrain.

Ces alluvions sont composées de sable et de cailloux roulés en couches irrégulièrement stratifiées, ordinairement meubles, et quelquefois agglutinées par des cimens calcaires et ferrugineux.

On y trouve disséminés des minéraux qui ont été arrachés aux roches cristallisées qui ont été disgrégées par de longues et violentes actions d'érosion. L'or, le platine, l'iridium, l'osmium, l'étain, le diamant, le saphir, les spinelles et plusieurs autres pierres précieuses, se rencontrent dans ces alluvions qui furent assez puissantes pour détruire les roches qui les renfermaient, mais qui ne purent user les matières dures ou métalliques qui s'y trouvaient enfermées.

A cette même époque se rapportent les dépôts ossifères des cavernes, les brèches osseuses, une partie des fentes remplies par les minerais de fer pisiforme. Alors périrent les *mastodontes*, les *éléphants*, les *rhinocéros*, les *tapirs*, les *hyènes*, les *hyppopotames*, les *aurochs* et *Pours des cavernes*, qui tous habitaient encore nos contrées maintenant refroidies. Alors se formèrent aussi les vastes alluvions sableuses de l'Afrique et de l'Asie; ces immenses déserts, dont le vent transporte maintenant les matériaux. Le soulèvement de grandes chaînes de montagnes, en vidant les lacs qui se trouvaient à leur

piéd, ou en charriant avec violence les eaux de la mer, a dû contribuer à ce transport évidemment brusque et rapide, et à l'anéantissement de races animales qui venaient de se développer à la fin de la période tertiaire.

Des courans partiels et animés d'une faible vitesse ne peuvent rendre raison de cette force de transport, et les grands pachydermes, conservés avec toutes leurs chairs dans les glaces de la Sibérie, annoncent également une destruction subite dans les lieux mêmes où ils sont enfouis, ou un transport rapide des lieux où l'on suppose qu'ils ont vécu.

ALLUVIONS MODERNES.

Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit de ces terrains en parlant des forces agissantes à la surface du globe; nous avons étudié les dépôts riverains, les deltas lacustres et ceux des grands fleuves. Les causes qui concourent à la formation de ces terrains offrent bien plus d'intérêt que leurs effets.

C'est à la même époque qu'il faut rapporter aussi les dépôts de tourbe, la terre végétale ou l'humus, le travail des madrépores qui élèvent les îles calcaires, et peut-être aussi l'enfouissement des forêts sous-marines.

Les débris organiques, abondans sur quelques points, appartiennent tous à des espèces actuellement existantes, et l'homme, qui paraît être le dernier créé de tous les animaux, n'a laissé ses dépouilles que dans ces dépôts dont la date semble coïncider avec celle des premiers âges de son histoire.

DU TERRAIN TUFFACÉ.

Nous désignons sous ce nom, avec M. Omalius d'Halloy, une formation essentiellement moderne, puisqu'elle se produit encore de nos jours, mais qui remonte aussi à une époque très-ancienne; c'est le dépôt presque toujours calcaire, siliceux ou ferrugineux des eaux thermales. Il présente les caractères des calcaires les plus modernes et les plus anciens; il nous offre toutes les nuances possibles entre des roches dures et compactes, et des dépôts cellulieux ou friables. Les débris qu'il renferme sont ceux des animaux actuels, et principalement des coquilles d'eau douce qui vivent aux environs des lieux où il se dépose. On y rencontre aussi des empreintes de végétaux et des ossemens humains.

Les roches de ces terrains ont en général un caractère concrétionné dû à la superposition lente et continue de la matière solide qui se dépose; mais si le dépôt s'opère dans un bassin, et que cette matière se divise d'abord dans l'eau, il se forme des couches tout-à-fait analogues à celles des terrains de sédiment. D'autres fois des matières sableuses où des graviers sont cimentés par l'eau calcaire, et des grès de nature différente, à grain plus ou moins fin, semblent nous rappeler ces puissantes assises arénacées des terrains plus anciens.

Nous ne répèterons pas ce que nous avons dit de ces dépôts en parlant des eaux minérales. Nous ferons observer que ce terrain est produit par une action intérieure du globe, et que, sous ce rapport, il diffère entièrement des terrains de sédiment. Il lie en quelque sorte ceux-ci aux terrains d'épanchement que nous allons étudier, et tout doit nous faire supposer que cette émis-

sion de l'intérieur à l'extérieur du globe, dure depuis long-temps, et n'est plus qu'un indice de cette même action, autrefois plus puissante, qui a donné naissance aux vastes dépôts de calcaire et de silicé.

CHAPITRE TRÉNTE-HUITIÈME.

DES TERRAINS D'ÉPANCHEMENT OU CRISTALLISÉS.

PENDANT que de nombreux et puissans dépôts s'opéraient sur la croûte consolidée du globe, et s'ajoutaient aux terrains primaires, cette croûte, brisée en différens endroits, livrait passage à des matières qui s'échappaient de l'intérieur pour se répandre à la surface. Ces phénomènes se renouvelèrent pendant toute la série des terrains de sédiment et de transport, c'est-à-dire pendant une longue suite de siècles. Mais comme la croûte de la terre s'épaississait toujours, comme la surface d'action qui existe au point de contact de la partie oxidée ou extérieure du globe, avec la partie intacte ou intérieure, s'éloignait sans cesse en se rapprochant du centre de la terre, il a dû en résulter de fréquentes variations dans la nature des roches épanchées au dehors, et dans les circonstances qui ont accompagné les éruptions. C'est en effet ce qui a eu lieu.

Si les dépôts de sédiment étaient continus et uniformes, c'est-à-dire, s'ils s'étaient tous étendus en une croûte mince et d'égale épaisseur, ils auraient enveloppé la terre de larges couches superposées, dont les plus récentes eussent été placées en dehors et les plus anciennes en dedans; mais on sait qu'ils sont au contraire assez limités, souvent interrompus, et que dans