

pable. Ces différences peuvent se répéter avec beaucoup de régularité, de manière à accumuler des bancs alternans sur des centaines de pieds de hauteur. L'examen des dépôts de marne coquillière qui se forment aujourd'hui dans les lacs d'Ecosse, et les sédimens appelés *warp*, qui se forment par les eaux de l'Humber et autres rivières, montre que les dépôts récents sont souvent formés d'un grand nombre de lits très-minces, plans ou légèrement ondulés et parallèles à la surface de stratification. Quelquefois, cependant, les couches des dépôts modernes sont disposées sous un angle très-notable, ce qui paraît avoir lieu dans les points où il y a des mouvemens contraires dans les eaux.

---



---

## CHAPITRE DIXIÈME.

### DES DÉPÔTS FORMÉS DANS L'INTÉRIEUR DU SOL.

---

Puisqu'il existe des cours d'eau souterrains, il doit nécessairement se former des dépôts qui occupent aussi des cavités, et on doit le concevoir d'autant plus facilement, que les eaux peuvent non-seulement ronger les parois des cavernes dans lesquelles elles pénètrent, mais qu'elles doivent aussi y conduire une partie des matériaux qu'elles charrient et qu'elles ont arrachés à la surface.

Le dépôt des cavernes est encore facilité par leur structure intérieure. Il est rare que leur sol soit parfaitement plan, il est souvent formé de plusieurs chambres à niveau inégal, dont le fond forme autant de bassins séparés dans lesquels viennent se déposer tous les corps pesans qui sont amenés par l'eau. On a même beaucoup d'exemples de cours d'eau souterrains dans lesquels on a jeté en abondance des corps très-légers, comme des fragmens de bois, de la paille d'avoine et même des êtres vivans, tels que des canards, et qui n'ont jamais laissé échapper la moindre chose à l'issue de la caverne dans laquelle ils s'engouffraient. On sait, d'ailleurs, que des eaux troubles, qui entrent ainsi sous terre pour y parcourir un certain trajet, en ressortent en-

suite pures et limpides; et tous ces faits nous prouvent qu'il doit se former dans le fond de ces grottes des dépôts composés de toutes les matières qui y pénètrent.

Il y a cependant des cavernes dans lesquelles on n'a observé jusqu'ici aucune trace de sédiment; mais ce sont celles qui sont situées dans une position telle qu'à aucune époque les eaux n'ont pu les traverser.

La plupart des cavités souterraines présentent à leur surface inférieure un limon rougeâtre, quelquefois très-abondant, dans lequel on remarque assez souvent des cailloux roulés, de nature et de volume différens, des fragmens anguleux de la roche dans laquelle la caverne elle-même est creusée, et enfin des ossemens et des restes fossiles d'animaux très-divers et très-nombreux.

Ce dernier caractère a puissamment excité l'intérêt des géologues. Ils ont étudié avec le plus grand soin ces vieilles catacombes dans lesquelles ils ont souvent trouvé les restes d'animaux dont les générations sont éteintes.

Au-dessus de ces dépôts ossifères, on voit généralement des masses calcaires concrétionnées, que nous décrirons plus loin sous le nom de stalactites. Elles recouvrent les sédimens et ferment même quelquefois entièrement l'entrée des cavernes, en sorte qu'il faut d'abord les briser pour parvenir aux ossemens (*Fig. XI*).

Le limon est inégalement distribué sur le fond. Quelquefois il s'élève un peu contre les parois, et remplit, dans certaines circonstances, plus de la moitié de la cavité. Ces cavernes, comme celles qui ne contiennent aucun ossement et aucun dépôt, sont plus ou moins étendues et plus ou moins hautes. Celle de *Kirkdale*, une des plus célèbres, et qui a été étudiée d'une manière toute spéciale par M. Buckland, a 245 pieds de longueur, mais elle est si basse, qu'il n'y a que

deux ou trois endroits où un homme puisse se tenir debout. « Lorsque la grotte a été ouverte pour la première fois, dit M. Buckland, la surface du dépôt de sédiment était presque unie et horizontale, excepté dans les endroits où sa régularité avait été altérée par l'accumulation de stalagmites ou par la chute de gouttes d'eau de la voûte. Ce sédiment se compose d'un limon argileux micacé, formé de parties tellement ténues, qu'on pourrait facilement les mettre en suspension dans l'eau. Ce limon est mêlé de beaucoup de matière calcaire qui paraît provenir, en partie, de l'eau tombant de la voûte, et en partie, des os fracturés. A environ 100 pieds de l'entrée de la caverne, le dépôt de sédiment devient plus grossier et plus sableux (1). »

On connaît en Allemagne plusieurs de ces cavernes, telles que celle de *Gailenreuth*, de *Küloch*, de *Baumann*, qui contiennent une grande quantité d'ossemens fossiles. C'est dans ces grottes que l'on a trouvé une certaine quantité de cailloux roulés mêlés avec les débris.

MM. Tournal, Marcel de Serres et J. de Christol ont découvert aussi plusieurs cavernes à ossemens dans le midi de la France, et ont publié des travaux très-intéressans sur cet objet. Ces grottes offrent d'autant plus d'intérêt, que les géologues y ont trouvé des morceaux de poterie et des ossemens humains mélangés avec des débris d'espèces perdues. Celle de *Lunel-Vieil* a offert à M. Marcel de Serres un grand nombre de débris d'insectes, provenant des excréments fossiles de divers animaux.

« .... Il semble donc, d'après ces faits, que les débris

(1) BUCKLAND, *Reliquiæ diluvianæ*.

des animaux entassés pêle-mêle dans les cavernes de Lunel-Vieil, y ont été entraînés par les eaux, déjà réduits, avant leur transport, à l'état d'ossemens isolés. Cependant il est un fait qui, au premier aperçu, paraît contraire à cette conclusion ; c'est la présence des débris d'insectes que j'ai observée sur le sol de la grande caverne, débris dont je ne savais pas trop démêler l'origine, avant que M. de Christol y eût découvert un excrément qui en était en grande partie composé, ainsi que des vertèbres de poissons de petite taille. Autant que l'on peut en juger, ces débris d'insectes ont appartenu, soit à des carnassiers, soit à des herbivores, et probablement à des carabes, des géotrupes, des chrysomèles, des trichies, et peut-être des cétoines. Tous ces insectes conservent leur couleur et leur nature, et s'ils ont été dévorés par les animaux qui gisent dans la grande caverne, il faut nécessairement qu'ils soient de la même date que les premiers. Nous aurions donc là un exemple d'insectes fossiles conservant encore leur propre substance, comme ceux qui sont encroûtés par le succin (1). »

M. Thirria a décrit aussi plusieurs cavernes à ossemens, situées dans le département de la Haute-Saône. Celle d'Echenoz, près du village de ce nom, au sud de Vesoul, présente plusieurs chambres très-inégales, quoique le sol soit à peu près de niveau. Celle que l'on désigne sous le nom de *Grand-Clocher*, s'élève presque jusqu'au sommet du plateau, dont la partie solide n'a dans cet endroit qu'une faible épaisseur. M. Thirria fit fouiller le sol de la caverne en plusieurs endroits, et trouva partout un grand nombre d'ossemens, surtout dans la

(2) MARCEL DE SERRES, Lettre à M. Gay-Lussac, *Annales de chimie et de physique*, t. XXX, p. 220.

quatrième chambre. « La profondeur à laquelle ces débris se présentaient, variait de 10 centimètres à 1 mètre. On les rencontrait au milieu d'une argile rouge, entremêlés d'un grand nombre de cailloux arrondis, à surface lisse, et dont la grosseur atteignait souvent celle de la tête d'un homme. Ces fragmens étaient tous composés d'un calcaire lamellaire grisâtre, semblable à celui dont sont formés les parois de la grotte et beaucoup de roches des environs. Indépendamment de ces cailloux, on rencontre dans l'argile ossifère, des morceaux de stalactites et de stalagmites dont les aspérités sont usées, ce qui montre qu'ils ont été déplacés. Le dépôt d'argile, dont l'épaisseur ne paraît pas excéder 1 mètre 30 centimètres, est recouvert presque partout par une croûte de stalagmite épaisse de quelques centimètres, qui présente une surface mamelonnée; au-dessus se trouve une couche de 10 à 25 centimètres d'épaisseur, composée d'une argile plus onctueuse, mais par suite moins rouge que celle qui est en dessous, et qui est fréquemment noircie par suite de la décomposition de végétaux dont elle contient encore quelques débris. On ne trouve pas de cailloux arrondis au-dessus de la croûte de stalagmites, et on n'en voit à la surface, que là où la stalagmite n'existe pas. D'après cela, il paraît évident que les cailloux arrondis que renferme l'argile ossifère ont été transportés par les eaux et déposés dans la grotte avant la formation de la croûte calcaire produite par les gouttes d'eau chargée de carbonate de chaux, qui ont suinté de la voûte, et conséquemment avant le dépôt de la couche d'argile dont cette croûte est recouverte (1). »

(1) THIRRIA, *Mém. de la Société d'hist. nat. de Strasbourg*, t. I.

Quelquefois les marnes et le limon forment plusieurs couches très-distinctes et séparées par des dépôts de stalagmites, comme cela a lieu dans la caverne de Chockier, près Liège, sur le bord de la Meuse. Cette grotte est presque entièrement remplie par ces différens dépôts.

On connaît maintenant de semblables dépôts dans presque toutes les contrées où il existe des cavernes; on en a même découvert dans la Nouvelle-Hollande.

Ces mêmes débris que l'on rencontre dans les cavernes, se retrouvent aussi dans des fentes de roches, qui ont été remplies de la même manière, et qui contiennent aussi une matière calcaire qui a formé une sorte de brèche de tous ces débris. On désigne ces dépôts sous le nom de *brèches osseuses*. Il est vrai que ces brèches sont souvent déposées aussi dans des cavernes, comme celle de Cagliari en Sardaigne; il paraîtrait même que celles de Nice étaient primitivement contenues dans une grotte qui a été ouverte pour l'extraction de pierres de construction.

On trouve un grand nombre de ces brèches sur les bords de la Méditerranée. On en connaît à Cette, à Antibes, à Gibraltar, en Sicile, en Corse, etc. Ce sont de véritables fentes remplies.

Les animaux dont les débris se trouvent ainsi enterrés dans les cavernes, appartiennent à un grand nombre d'espèces. Voici la liste de ceux qui ont été trouvés dans les cavernes du midi de la France :

*Tableau des animaux trouvés dans les cavernes du midi de la France.*

Éléphant.	Cheval.
Rhinocéros.	Bœuf, deux espèces.
Sanglier.	Cerf, cinq espèces.

Antilope d'une très-grande taille.	Loup.
Chamois.	Renard.
Chèvre.	Putois (Christol).
Mouton.	Fouine (Christol).
Ours, deux espèces au moins.	Lièvre.
Blaireau.	Lapin.
Tigre.	Lagomis.
Lion.	Campagnol.
Léopard.	Plusieurs espèces d'oiseaux.
Lynx.	Tortue terrestre.
Hyène fossile.	Lézard ( <i>Lacerta ocellata</i> ).
Hyène rayée (Christol).	Couleuvre de la taille de la <i>Coluber</i>
Hyène brune (Christol).	<i>natrix</i> (1).
Chien, deux espèces.	

Il faut remarquer qu'avec ces ossemens se trouvaient ceux de l'homme dont on a cru reconnaître plusieurs variétés, ainsi que des débris de poterie.

Indépendamment de plusieurs des espèces mentionnées dans ce tableau, M. Buckland a trouvé dans la caverne de Kirkdale, l'*hippopotame*, la *belette*, le *rat d'eau*, la *souris*, le *corbeau*, le *pigeon*, l'*alouette*, une *petite espèce de canard* et un *oiseau de la grosseur d'une grive* : le *glouton* a été trouvé dans les grottes de l'Allemagne.

Selon M. Pentland, les os de la brèche d'Australie, apportés à Paris, et examinés par Cuvier et par lui-même, appartiennent à huit espèces d'animaux, qui se rapportent aux genres suivans : *Dasyurus* ou *thylacinus*; *hypsiprymnus* ou *kangaroo-rat*, une espèce; *phascolomys*, une espèce; *kangaroo*, deux ou trois espèces; *halmaturus*, deux espèces; et *éléphant*, une

(1) *Journal, Annales de chimie et de physique*, février 1833, p. 180.

espèce. D'autres ossemens trouvés dans une espèce de caverne dans la même contrée, ont offert des débris des genres *wombat*, *koala* et *phalangista*. Parmi ces différens animaux, quatre seulement sont inconnus aux naturalistes; ce sont deux espèces d'*halmaturus*; une espèce de *hypsiprymnus* et l'*éléphant*. Il faut encore ajouter qu'une autre collection de la vallée de Wellington contient les débris d'une espèce de *kangaroo*, dont la grandeur surpasse d'un tiers celle des plus grandes espèces de ce genre que l'on connaisse aujourd'hui (1). Toutes les autres espèces sont actuellement vivantes dans la Nouvelle-Hollande. Il arrive donc pour cette grande île ce qui a lieu sur nos continens, où les débris d'espèces actuellement vivantes sont mélangés à ceux d'espèces perdues.

Il est rare que les ossemens des cavernes et des brèches soient bien entiers; ils sont le plus souvent fracturés et usés comme s'ils avaient été roulés et charriés pendant long-temps. Ils portent dans quelques circonstances l'empreinte de la dent, et sont brisés comme si de fortes mâchoires les eussent rompus.

D'après la liste que nous venons de donner, on a pu voir qu'il existait dans ce dépôt le plus singulier mélange d'ossemens appartenant aux carnivores et aux herbivores; mais ce qu'une liste ne peut offrir, c'est la quantité relative de chaque espèce, et le plus ou moins de fréquence de chacune d'elles. Or, M. Brongniart a fait la remarque curieuse que les neuf douzièmes de ces dépôts appartiennent à des *ours*, deux autres douzièmes à des *hyènes*, et un douzième seulement aux autres animaux. L'abondance des ossemens d'*hyènes*,

(1) DE LABÈCHE, *Manuel de Géologie*, p. 241.

jointe à l'énorme quantité de leurs excréments que l'on rencontre dans quelques cavernes, a fait supposer avec assez de vraisemblance que ces animaux habitaient autrefois ces cavernes où ils se réfugiaient, et où ils entraînaient les animaux herbivores qu'ils dévoraient. On sait en effet que les carnivores emportent leur proie et vont la dévorer dans leur retraite. C'est ainsi qu'agissaient les *hyènes* qui dépeçaient des cadavres d'*éléphants* et de *rhinocéros*, et emportaient les débris dans leurs charniers. Si l'on ajoute à cela que plusieurs os montrent encore l'empreinte de leurs dents, que d'autres semblent polis et usés d'un côté, ce que M. Buckland attribue au frottement des *hyènes*, qui marchaient ou se roulaient sur les ossemens déposés dans le fond des cavernes, on sera tenté d'admettre cette théorie. Reste cependant la difficulté d'expliquer le mélange des ossemens d'*hyène* avec ceux de leurs victimes. M. Buckland pense qu'elles ont été saisies par l'irruption subite d'une masse d'eau boueuse qui a tout enveloppé dans son limon. On peut encore objecter que les squelettes des *hyènes* devraient être entiers, ce qui n'est pas; ou bien, si l'on fait attention que les animaux, sur le point de périr, cherchent les lieux isolés pour y mourir en paix, et cachent leurs cadavres par une sorte d'instinct, on se demande encore comment des animaux d'espèces si différentes se sont rencontrés par hasard dans le même lieu, et pourquoi encore leurs squelettes ont été dépécés au point que des os, qui se touchent dans l'animal, se trouvent à de grandes distances dans le limon, ou n'y existent pas du tout. Il faut cependant supposer que des grottes dans lesquelles on rencontre des amas de 100 mètres cubes d'ossemens d'*ours* seulement, ont été le lieu de retraite de ces animaux si communs lors de ce genre de dépôt. Cela est d'autant plus probable que les