

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 9 (1870-1873)

Artikel: Essai d'une classification des cavernes du Jura
Autor: Desor, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88066>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ESSAI D'UNE CLASSIFICATION
DES
CAVERNES DU JURA

PAR E. DESOR

Les cavernes ont eu de tout temps le privilège d'attirer l'attention des montagnards à cause du charme mystérieux qui se rattache à ces souterrains naturels et qui est, dans bon nombre de cas, rehaussé par des traditions et des légendes populaires. Quelques-unes de nos cavernes ont réellement été le théâtre d'événements extraordinaires, voire même de drames dont les populations ont gardé le souvenir. Ailleurs elles ont servi de refuge à des proscrits, à des personnages marquants, à des ermites qui y ont attiré la foule. D'autres sont renommées par certaines propriétés physiques, spécialement par leur température basse et peu variable, si bien que la neige et la glace s'y conservent jusqu'au cœur de l'été. Ce sont les *glacières naturelles*.¹

¹ Voir à ce sujet l'ouvrage de Braun, *Ice caves in France and Switzerland*. London 1865.

Enfin, un intérêt d'un autre ordre est venu s'attacher dans les temps modernes au phénomène des cavernes, c'est l'intérêt scientifique. On ne se borne plus simplement à admirer leur architecture fantastique. On veut en connaître le motif et le plan. On veut aussi être édifié sur les anciens hôtes qui y ont trouvé un abri aux époques géologiques et préhistoriques.

Les curieux de la nature aussi bien que les amateurs d'antiquités ont eu l'occasion de remarquer que les nombreuses cavités de nos montagnes sont loin de se ressembler ; elles sont au contraire très différentes de forme et d'aspect, sans parler de la variété de leurs décors stalactitiques : à vrai dire, nous n'en connaissons pas deux qui soient parfaitement semblables.

Au milieu de cette diversité, on reconnaît cependant plusieurs types qui ne sauraient être l'effet du hasard et dont nous allons essayer d'indiquer les grands traits, afin de justifier la classification que nous proposons.

Mais auparavant, constatons que la plus grande partie des souterrains (à l'exception de la seconde catégorie), se trouve dans les coupures ou gorges des montagnes, plutôt que sur leurs flancs, c'est-à-dire dans les cluses, les ruz et les combes, partout où les assises de la montagne présentent leurs tranches superposées.

On doit admettre que les divers types de souterrains ont été entrevus depuis longtemps, puisqu'ils sont désignés par des noms spéciaux dans le langage populaire. Il est vrai que le même nom n'est pas appliqué partout d'une manière bien concordante. Il y a eu, sous ce rapport, altération ou confusion dans différents districts. Mais les noms n'en ont pas moins persisté, et cela est à nos yeux un indice suffisant que l'on a voulu

spécifier en se guidant sur certaines formes déterminées. Il en est de ceci à peu près comme des accidents de la surface, que l'on a également désignés de bonne heure par des noms spéciaux, tels les crêts, les combes, les ruz, les cluses, etc., sans que l'on se soit toujours tenu strictement au sens géologique.

Ceci posé, nous croyons pouvoir ramener les cavités souterraines du Jura à *quatre* types principaux, que nous résumons dans les diagrammes des deux planches ci-contre. Le 5^{me} type comprenant les lapiaz n'y rentre que d'une manière indirecte.

1^{er} TYPE. LA GROTTES. *Tab. I, fig. 1.*

C'est la forme la plus fréquente et celle qui est en général la plus remarquée. Elle comprend les souterrains qui s'enfoncent plus ou moins horizontalement dans le flanc des montagnes. On y pénètre d'ordinaire par une ouverture assez insignifiante, mais qui ne tarde pas à s'élargir et souvent se poursuit à une grande distance, tantôt s'évasant et formant de hautes et magnifiques coupoles, tantôt étant réduite à un canal étroit, sorte de boyau que l'on a de la peine à franchir. Ces alternances de retrécissement et d'évasement constituent l'un des charmes de nos cavités souterraines, en tenant en éveil l'intérêt et la curiosité des visiteurs. Il est de ces souterrains qui sont en effet de véritables merveilles bien faites pour frapper l'imagination. Aussi ont-ils de bonne heure attiré l'attention. Quelques-uns même jouissent d'une assez grande

popularité, par exemple la grotte aux Fées dans le Jura neuchâtelois ¹

C'est ce type de souterrains qui est généralement désigné dans le Jura sous le nom de *grotte*. Nous proposons, afin d'éviter d'ultérieures confusions, de restreindre désormais le nom de grotte à cette forme particulière de caverne.

Il est rare qu'une grotte d'une certaine étendue se maintienne sur le même plan. Pour passer d'un élargissement à l'autre, il faut tantôt monter, tantôt descendre, et il arrive souvent que l'on rencontre au fond des dépressions de petits bassins remplis d'eau qui ajoutent un intérêt de plus à l'exploration. Dans certains cas ils peuvent même constituer une ressource pour les habitants circonvoisins, en leur fournissant une eau toujours excellente. ²

Les grottes ont souvent servi de repaires à des animaux sauvages qui y ont laissé leurs squelettes et quelquefois aussi ceux de leur proie. Telle est, chez nous, la grotte de Cotencher dans les gorges de l'Areuse, et

¹ La grotte des brouillards (Nebelhöhle), près de Reutlingen en Wurtemberg, l'une des plus célèbres de l'Albe wurtembergeoise, réunit toutes les années la population des environs, qui s'y porte en foule à une époque déterminée pour se réjouir en commun. Peut-être n'est-ce là que la continuation de quelque antique solennité dont la signification première s'est perdue. — La *Roche creuse* (Hohlefels), qui vient d'acquérir une si grande popularité par ses débris préhistoriques, appartient également à cette catégorie.

² Ailleurs ces eaux souterraines forment de véritables étangs qui peuvent même héberger des animaux, témoins les Protées de la grotte d'Adelsberg en Carinthie. Les grottes du Kentucky (Mammoth cave) sont encore plus remarquables, en ce qu'elles recèlent tout un ensemble d'animaux, une véritable faune, dont tous les individus sont aveugles.

diverses grottes du département français du Doubs, qui ont fourni de nombreux ossements et des squelettes entiers de l'ours des cavernes, entre autres les grottes de Mancenans et de Vaicluse sur le Dessoubre. D'autres de même structure, telle que la grotte de Môtiers (que nous voudrions appeler grotte de Jean-Jaques), la grotte aux Fées et la grotte de Bourguet¹ dans les gorges de l'Areuse, n'ont encore fourni, à notre connaissance, aucun débris de ces anciens hôtes. Mais comme elles sont tapissées d'encroûtements tufeux qui forment sur nombre de points un plancher continu recouvrant toutes les aspérités de la roche, il est possible qu'en entamant et déblayant ce plancher, on y trouve des ossements d'animaux, comme cela s'est vu à plusieurs reprises en Angleterre.

La présence de dépôts tufeux ou stalagmitiques est une preuve manifeste du rôle de l'eau dans la genèse des grottes. Il faut qu'à une époque probablement fort ancienne, alors que l'eau circulait plus abondamment dans l'intérieur des montagnes, des eaux chargées de carbonate de chaux se soient écoulées par le canal des grottes. Cette circulation, qui existe encore dans quelques-unes, n'a pas pu être passagère ; elle a dû persister pendant longtemps, pour accumuler des dépôts tufeux aussi épais que ceux que nous constatons dans nos grottes. Le motif de cette circulation souterraine était sans doute quelque fissure se rattachant au soulèvement lui-même. Or comme ces fissures traversent

¹ Cette grotte, découverte il y a peu d'années, a été désignée sous le nom de « grotte du chemin de fer ». Nous voudrions la dédier à la mémoire de Bourguet, le plus ancien géologue de Neuchâtel.

d'ordinaire la montagne entière, elles doivent rencontrer des couches de dureté très variables, et l'on peut admettre que les couches friables (marneuses, calcaireo-marneuses et magnésiennes) étant plus facilement entamées que les autres, l'eau arrivée à leur niveau s'est de préférence creusé ses canaux le long de leurs joints.

Ceci nous explique pourquoi, dans les cantons de Neuchâtel et de Vaud, les grottes sont si fréquemment liées à certaines couches déterminées, spécialement à ces bancs de calcaire magnésien que l'on désigne dans le pays sous le nom de *jaluze*. Or comme ces bancs suivent tous les plis et retours de nos voûtes jurassiques, il en résulte qu'on les voit affleurer avec leurs grottes tantôt au fond d'un ravin, tantôt au sommet des crêts, et cependant c'est toujours la même couche, donnant lieu aux mêmes accidents.

Il ne faudrait cependant pas circonscrire d'une manière trop absolue les grottes dans les limites des couches de *jaluze*. Une fois l'érosion commencée, elle a pu et dû s'étendre aussi à d'autres roches plus dures. Aussi bien, s'il en était autrement, les grottes devraient correspondre exactement à l'épaisseur des bancs tendres, ce qui n'est pas le cas. Nous voyons qu'au contraire elles ne sont rien moins qu'uniformes, tantôt ne formant qu'un souterrain bas et insignifiant, tantôt donnant lieu à de très grands vides, à de vastes cryptes qui correspondent à plusieurs bancs superposés. En contemplant ces grands espaces, on se demande si réellement ils sont uniquement l'effet de la dissolution lente par l'eau, ou bien s'ils sont le résultat d'éboulements intérieurs. Dans cette dernière hypothèse, il reste à

expliquer ce que sont devenus les déblais de ces écroulements. Il y a là, on le voit, toute une série de problèmes à résoudre.

2^{me} TYPE. LA CAVE OU CAVERNE, L'EMPOSIEU.

Tab. I, fig. 2 et 3.

Ce type comprend les cavités ou puisards naturels qui descendent verticalement dans le sol, traversant ainsi une série d'assises superposées, au lieu de suivre une seule et même couche sur le flanc d'une cluse ou d'une combe.

On retrouve de ces cavités sur les plateaux et les paliers aussi bien que dans les combes et les vallons du Jura, rarement dans les cluses. Il n'est pas toujours facile de se rendre compte de l'origine de ces cavités. Ce qui est certain, c'est que l'eau n'est pas étrangère à leur formation. Dans bien des cas, elles servent encore de dégorgeoirs aux eaux des hautes vallées, et il est bon nombre de nos vallées qui n'ont pas d'autre drainage. On les désigne alors sous le nom d'*emposieux* ou d'*entonnoirs*. Quelques-uns de ces emposieux sont assez larges pour qu'on ait pu y loger des roues de moulin et utiliser ainsi la chute du ruisseau, à mesure qu'il s'engouffre dans l'entonnoir, comme cela a lieu au Col-des-Roches près du Locle et au lac d'Etallière dans la vallée de la Brévine.

Il est de ces vallées sans issue qui possèdent un nombre considérable d'emposieux. Nous en avons compté plus de vingt dans la seule vallée des Ponts, dont la plupart, il est vrai, ne reçoivent de l'eau qu'à

l'époque des grandes pluies ou à la fonte des neiges. Les eaux qui disparaissent ainsi dans les emposieux se réunissent souterrainement pour aller sourdre à un niveau inférieur, donnant lieu à ces grandes sources que l'on a qualifiées de sources vaclusiennes, à cause de leur ressemblance avec la célèbre source de Vaucluse, et que l'on désigne dans le Jura bernois et neuchâtelois sous le nom de *doue*.¹ Telle est le doue de St-Sulpice, l'une des principales sources de l'Areuse, le doue de Cormoret dans le Val de St-Imier. La Noiraigue dans le Val de Travers est une source de même nature, qui débite la totalité des eaux s'engouffrant dans les emposieux de la vallée des Ponts.

Il peut arriver aussi qu'avant de se perdre dans les emposieux ou les fissures des rochers, l'eau s'accumule au point le plus bas de la vallée et y forme un petit lac comme le lac d'Etallières dans la vallée de la Brévine, ou le lac Brenet, qui alimentent, le premier l'Areuse, et le second l'Orbe.²

L'origine des emposieux s'explique dans une certaine mesure par leur position. Nous avons fait remarquer ailleurs qu'ils se trouvent invariablement à la lisière des marais tourbeux, là où l'on passe de la surface horizontale à la rampe ou plan incliné (Tab. I,

¹ Quelques auteurs écrivent *Doux* ou *Doubs*. C'est probablement l'ancien nom gaulois dont les Romains ont fait à tort *Dubis*.

² Cette disposition rappelle les fameuses Catabotras de la Grèce, qui s'écoulent également par des cavernes souterraines, avec cette différence que chez nous les lacs sont persistants, tandis que ceux de la Grèce (le lac Copais) ne sont que temporaires. Voir de plus amples détails dans notre notice sur les sources du Jura, *Revue suisse* 1858.

fig. 2). Or, si l'on tient compte du fait que le fond de nos hautes et larges vallées est plat et ne suit nullement la pente des rochers qui l'entourent, on arrive à ce résultat, c'est que les emposieux correspondent exactement au point où les couches changent d'inclinaison. Si donc il est un point où elles ont eu chance de se briser, c'est bien là où elles font le coude. Dès lors il n'est que naturel que les eaux s'y soient creusé leurs issues. Les emposieux seraient ainsi liés à des brisures remontant au soulèvement des montagnes.

Les emposieux ne sont cependant ni les seules ni les plus fréquentes des cavernes verticales. Rien n'est plus commun que de rencontrer, à la surface de nos plateaux ou de nos paliers, des cavités profondes là où il n'y a de nos jours aucune trace d'eau superficielle; ce sont les *caves* ou *cavernes* proprement dites (Tab. II, fig. 3); elles s'ouvrent d'ordinaire dans des couches horizontales ou peu inclinées et y occasionnent des labyrinthes étranges qui frappent l'imagination par leur aspect bouleversé; aussi sont-elles souvent l'objet d'une certaine superstition; on les redoute plus qu'on ne les admire. Telle est entre autres la *pouète manche*¹ au nord du Val de Ruz. Souvent aussi elles servent de receptacle pour le bétail mort qu'on y précipite.

C'est au fond de l'une de ces cavernes, que l'on a trouvé sur le Mont des Verrières les fameux crânes d'Élan qui font l'ornement du musée de Fleurier. Dans le cas particulier, on ne saurait admettre que la caverne ait servi d'abri à ces animaux, attendu que l'ac-

¹ Voir diverses notices dans le « Bulletin de la Soc. des sciences naturelles de Neuchâtel ».

cès en est très difficile et que l'on n'y pénètre qu'au moyen de cordes ; encore faut-il user des plus grandes précautions en traversant les cheminées qui aboutissent aux chambres inférieures. Il n'est guère possible, vu les localités, d'expliquer la présence de ces carcasses d'Élan en pareil lieu, autrement qu'en supposant que ces animaux y soient tombés par accident, comme cela arrive encore quelquefois de nos jours au bétail et aux chiens de chasse.

L'origine de ces cavernes ne laisse pas que de présenter des difficultés, surtout lorsqu'il s'agit de localités où il n'existe pas de traces d'eaux superficielles. Il se peut alors que les cavités soient le résultat d'effondrements occasionnés par des eaux souterraines qui, en rongant des couches friables sous-jacentes, auraient provoqué des solutions de continuité dans les masses superficielles. C'est là probablement l'origine de ces cavernes ou fondrières que l'on rencontre dans les combes astartiennes et partout où les masses supérieures ne sont pas très puissantes. Lorsque, au contraire, les cavités en question traversent de puissants massifs calcaires, leur présence pourra peut-être s'expliquer, en l'absence du concours de l'eau, par un ordre de phénomènes tout différent. On sait que les calcaires jurassiques supérieurs (depuis le corallien et l'astartien jusqu'au virgulien, mais surtout ce dernier étage) sont fréquemment traversés par des fissures remplies de fine argile, d'ordinaire ferrugineuse (le bolus) que l'on attribue à des sources thermales. Il peut arriver que ces amas d'argile soient assez puissants pour donner lieu à des exploitations, comme à Langnau (Longeau) près Bienne. Qu'on se représente main-

tenant des crevasses pareilles vidées soit par l'exploitation, soit par une érosion naturelle, et l'on aura l'image de bon nombre de ces cavernes en forme de cheminées souvent bifurquées, comme la fig. 3 de pl. I nous en fournit un exemple. On expliquerait de cette manière les puisards naturels qui souvent pénètrent à de grandes profondeurs, dans des endroits où la nature de la surface ne permet pas d'invoquer le concours de l'eau. C'est aussi peut-être la meilleure explication que l'on puisse donner de ces trous verticaux que l'on a qualifiés d'*orgues géologiques* et qu'il est difficile, sinon impossible, d'attribuer toujours à l'action de l'eau. Nous avons remarqué aussi que les parois des puisards sont, comme ceux des cheminées thermales, garnies d'un poli luisant qu'on ne saurait confondre avec le poli de l'eau.

3^{me} TYPE. LA BAUME. *Tab. I fig. 4.*

Ce type est des mieux caractérisés.

Ce n'est plus un boyau vertical ou horizontal. C'est une large excavation dans le flanc de la montagne, une sorte de niche creusée dans des bancs plus ou moins tendres ou friables et recouverte par des bancs solides. Au rebours de la grotte proprement dite, elle est largement ouverte à l'entrée et se retrécit vers le fond.¹

C'est la forme que l'on désigne ordinairement sous

¹ Sous ce rapport elle n'est pas sans analogie avec les cavernes creusées par le ressac au bord de la mer, telles que la grotte de Fingal, la grotte bleue de Capri, etc.

le nom de *baume*, balme, en allemand Balm (de là les noms de Balmberg, Balmfluh, etc.). On rencontre des rudiments de baumes dans toutes les combes et cluses du Jura vaudois et neuchâtelois, partout où, sur les flancs des gorges, les calcaires marneux ou magnésiens sont recouverts par des bancs de calcaire compact, qui se dessinent alors comme d'immenses corniches faisant saillie au-dessus des parties rentrantes. Lorsque les couches sont horizontales, on est facilement tenté de prendre ces creux alignés pour d'anciens niveaux de lacs ou de rivières. Mais il suffit de les poursuivre dans l'intérieur des montagnes, sur les points où les couches se relèvent ou s'inclinent, et en les voyant suivre toutes les courbes du soulèvement, on ne tarde pas à se convaincre que ce ne sont que des érosions aériennes et non d'anciennes lignes de niveau.

Il peut arriver que sur quelques points la désagrégation soit plus active et pénètre plus profondément. Si alors, par l'effet de l'érosion, les bancs durs qui forment le toit viennent à perdre leur assise et s'écroulent, il peut en résulter de larges et profondes cavités qui sont la conséquence de l'éboulement combiné avec la désagrégation.

D'ordinaire ces effets ne se produisent que là où les massifs sont traversés par une ou plusieurs crevasses qui en facilitent la dislocation. Lorsque ces crevasses servent de conduit à des ruisseaux ou filets d'eau souterrains, ceux-ci ont dû concourir aussi pour leur part au creusement de la cavité. Il est évident que l'eau a dû jouer son rôle partout où il existe des traces de stalactites. Or c'est la majorité des cas.

Ces sortes de cavités étaient admirablement quali-

fiées pour servir d'abri plutôt que de cachettes ou de refuges. Il est probable que les plus spacieuses ont été affectées de bonne heure à des usages spéciaux, soit comme temples, soit comme lieux de réunion ; telle est la baume du Four¹ dans les gorges de l'Areuse ; d'autres sont devenues des ermitages, par exemple la baume de S^{te}-Vérène près de Soleure, ou bien des lieux de pèlerinage comme la baume de S^{te}-Colombe dans le Val de Delémont.

Lorsqu'une source vient à sourdre dans la baume, elle participe du prestige inhérent à la caverne. M. Quiquerez assure qu'à l'heure qu'il est, beaucoup de mères du Jura bernois et neuchâtelois font le pèlerinage de S^{te}-Colombe, pour y baigner leurs enfants, ce bain étant censé les garantir de toutes sortes de maladies et d'infirmités.

Ce qui est certain, c'est que l'eau des sources qui viennent sourdre au fond des baumes du Jura est en général d'une qualité excellente, de manière à faire les délices des visiteurs.

4^{me} TYPE. LA GALERIE.

Ce n'est qu'une variante de la grotte, en tant qu'elle se rattache, comme celle-ci, à la présence de couches d'une désagrégation facile, qui sont rongées et érodées par les eaux. Pour que la galerie se produise, il faut

¹ *Musée neuchâtelois* 1871, page 49.

que les couches de la montagne soient verticales. Les couches magnésiennes, en particulier, se désagrègent parfois profondément, si bien que les bancs durs qui alternent avec elles se dressent comme d'immenses feuillets séparés par de grands couloirs. On peut voir des exemples de cette disposition sur nombre de points du Jura, en particulier sur la route d'Yverdon à S^e-Croix, près de Vuitbeuf, sur la route de Neuchâtel au Val de Travers, près de Rochefort. Or, il arrive parfois que les feuillets verticaux ainsi isolés s'inclinent les uns sur les autres, de manière à se rencontrer dans le haut. Il en résulte alors un souterrain en forme d'ogive. Quelquefois aussi la couche tendre ne s'est creusée que dans le bas et est restée plus ou moins intacte dans le haut. Mais, dans les deux cas, le souterrain est lié au banc friable, et comme les couches sont plus ou moins alignées, il en résulte que ces sortes de souterrains ont un caractère de régularité qui contraste avec le caractère capricieux des grottes proprement dites. Ils rappellent plutôt les galeries des mines épuisées, et en effet ils représentent, comme ces derniers, des bancs qui ont disparu.

5^{me} TYPE. LES CAVERNES MIXTES.

On se tromperait si l'on supposait que les quatre types de souterrains que nous venons de décrire sont toujours parfaitement tranchés. La nature aime en toutes choses les transitions. On ne s'étonnera donc pas d'apprendre qu'il existe aussi dans ce domaine des

passages d'un type à l'autre. Ces formes mixtes sont même les plus fréquentes ; elles se produisent surtout lorsqu'il y a combinaison de plusieurs espèces de cavernes. C'est ainsi qu'il peut arriver qu'au fond d'une baume s'ouvre une grotte plus ou moins considérable. Nous en avons un exemple remarquable à la Baume du Four, et nous ne doutons pas qu'il ne s'en trouve d'autres.

Ailleurs c'est une cave ou un emposieux, qui, après avoir pénétré verticalement en terre, quelquefois jusqu'à une certaine profondeur, quitte tout à coup sa direction perpendiculaire pour se diriger latéralement. C'est ce dont la caverne dite « vers Chez le Brand », située sur le palier à l'extrémité occidentale du vallon de la Brévine, nous offre un exemple frappant. On descend dans la cave au moyen d'une échelle, après quoi le souterrain se continue sous la forme d'une grotte que l'on dit avoir près d'un kilomètre de longueur.

6^{me} TYPE. LES LAPIAZ. *Tab. II, fig. 7.*

Bien que les lapiaz ne soient pas des grottes proprement dites, on ne saurait les passer sous silence, du moment qu'il s'agit de cavités occasionnées par l'érosion. Ce sont des sillons tortueux creusés à la surface des roches calcaires par l'action des eaux pluviales. D'ordinaire ils ne pénètrent pas bien profondément. Toutefois il est certains bancs calcaires sur lesquels cette érosion a beaucoup de prise, de manière à produire de véritables cavités que l'on est obligé parfois

d'entourer de clôtures pour empêcher le bétail d'y tomber. Le calcaire urgonien est particulièrement sujet à se laisser ainsi entamer. Si ces cavités viennent à pénétrer la couche urgonienne de manière à atteindre les assises marno-calcaires qui sont au-dessous, il peut arriver que les eaux, se frayant un passage ultérieur, creusent un canal souterrain, et l'on obtient ainsi une autre espèce de souterrain mixte.

Tous les lapiaz qui sillonnent les surfaces de nos calcaires ne datent pas de l'époque actuelle. Il en est un bon nombre et probablement les plus considérables qui remontent sans doute à une époque où le climat était plus humide et les eaux plus abondantes. Il n'est pas non plus toujours facile de distinguer entre les lapiaz et les caves ou cavernes d'effondrement. Il peut arriver enfin que les deux formes se combinent, comme cela se voit fréquemment dans les Alpes centrales.

LES ÉROSIONS DES LACS ET DES RIVIÈRES.

Il est à peine besoin de dire que la vague en battant les rochers doit finir par les user. S'il se trouve au niveau de l'eau des roches d'inégale dureté, elles se creuseront en raison inverse de leur résistance, et il en résultera des rentrées et des cavités plus ou moins prononcées. La rive septentrionale du lac de Neuchâtel compte un grand nombre de ces cavités, dont quelques-unes ont servi et servent encore d'abri aux pêcheurs. Il en est, comme la « grotte aux filles, » près de S'-Aubin, qui sont assez considérables pour avoir

servi de refuge à des populations vaincues et pourchassées, car on y trouve des monnaies romaines à côté d'objets de parure gallo-romains.

L'usure des rivières n'est pas moins efficace que celle de la vague. Il n'y a pas que les marnes et les dolomies qui se prêtent à ces érosions. Certaines roches très dures, spécialement les calcaires Urgonien et Valangien, y sont très sujets ; il peut même arriver que la rivière s'y creuse un lit secondaire à côté du premier, de manière à disparaître complètement sous terre ; telle est la perte du Rhône près de Genève.

Enfin mentionnons aussi pour mémoire ces cavités circulaires que les torrents creusent quelquefois dans les roches les plus dures à côté de leur lit, et qui sont connues sous le nom de « marmites de géants. » On sait que ce sont les cailloux entraînés par le courant qui occasionnent ces cuves.

ÂGE DES CAVERNES.

Du moment que l'on admet que l'action érosive de l'air et de l'eau a concouru à la formation des cavernes, il est évident qu'elles n'ont pas pu se creuser tout d'une pièce, mais qu'elles n'ont acquis que petit à petit et à la longue la forme et les dimensions que nous leur connaissons aujourd'hui.

D'un autre côté, la cause première de plusieurs espèces de cavernes, et spécialement des grottes et de emposieux, remonte fort loin et doit probablement être cherchée dans les effets du soulèvement lui-même, qui,

en occasionnant des brisures et des fissures sur certains points, a par là même déterminé d'avance la direction des eaux souterraines et préparé les voies aux cavernes.

Si l'on considère que quelques-unes de nos grottes sont remplies de débris de l'ours des cavernes, qui sont eux-mêmes recouverts par des dépôts diluviens dans lesquels on a signalé des cailloux alpins,¹ il s'ensuit que ces cavernes ont dû exister et que les grands ours ont dû y trouver un abri *avant* l'introduction de ces cailloux dans la grotte. Or, comme ces cailloux n'ont pu être amenés que par les anciens glaciers qui ont laissé de si nombreuses traces de leur présence au Val-de-Travers, nous sommes conduits à en conclure que les grottes qui renferment des débris de l'ours des cavernes existaient déjà avant la période glaciaire, ce qui suppose qu'elles remontent à une très haute antiquité. Elles auraient en outre de très bonne heure acquis leurs dimensions actuelles, puisqu'elles sont tapissées de stalactites souvent très épaisses et qu'il n'est pas rare qu'en ouvrant le plancher stalactitique, on y découvre des ossements d'animaux en partie éteints. Ce serait donc de la période antéhistorique que dateraient les principaux souterrains du Jura, dont plusieurs auraient déjà été creusés et habités, avant la période glaciaire, par de grands carnassiers dont la race est éteinte. Ceci n'empêche pas que certaines cavités, telles que les baumes proprement dites, ont pu et dû s'agrandir dès lors.

¹ Voir *Bulletin* 1868.

RÉSUMÉ.

1° Les cavernes du Jura, comme celles de tous les pays, sont intimément liées à la structure géologique du sol et spécialement à la nature calcaire de ses couches. Il n'existe que peu de cavernes dans les roches cristallines, arénacées ou schisteuses. ¹

2° La fréquence et l'étendue des cavernes sont en outre en relation avec la nature et la composition du calcaire ainsi qu'avec la manière dont ces variétés de calcaire sont réparties dans la masse. Les conditions les plus favorables à la formation des cavernes existent, lorsque des couches friables (calcaire marneux, calcaire dolomitique) alternent avec des calcaires compactes. C'est grâce à ces alternances et à la fréquence des bancs de calcaire dolomitique, que les cavernes sont si abondantes dans les massifs jurassiques supérieurs qui dominent dans le Jura neuchâtelois et vaudois. En revanche, les cavernes sont bien moins fréquentes dans les terrains du Jura inférieur et moyen.

3° Les cavernes, à l'exception de certaines cheminées verticales qui se rattachent à d'anciens filons d'origine thermale, sont le résultat de l'érosion qui peut être due à l'action de l'air ou à celle de l'eau, ou aux deux actions réunies.

4° Dans la plupart des cas, la direction des cavernes est déterminée par quelque fissure préexistante remontant au soulèvement même de la montagne.

¹ Celles que l'on signale ne sont pour la plupart que des filons dont les parois sont tapissées de cristaux, c'est-à-dire de grandes druses.
