

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 101 (1920)

**Artikel:** Les Fouilles de la Grotte de Cotencher

**Autor:** Dubois, Aug.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90314>

### **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:** 22.12.2024

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

## Les Fouilles de la Grotte de Cotencher.

AUG. DUBOIS (Neuchâtel).

Le Val de Travers débouche du Jura par un portique de grande allure compris entre la Montagne de Boudry, au sud, et la Tourne, au nord. Nos Confédérés qui, du Plateau suisse, le voient se profiler sur l'horizon, lui ont de temps immémorial donné le nom de „Burgunderloch“, la Trouée de Bourgogne.

Sur le seuil de cette belle coupure, dans les Gorges de l'Areuse, s'ouvrent quatre cavernes que les promeneurs visitent assidûment, car toutes situées sur la rive gauche de l'Areuse dans un rayon de moins d'un kilomètre, elles sont faciles à explorer en une demi-journée. L'une d'elles est la grotte de Cotencher à 659 m d'altitude. Elle s'ouvre sur le sentier qui relie la gare de Chambrelieu à celle du Champ du Moulin à un kilomètre de la première, et domine l'Areuse de 130 m.

Elle est creusée dans l'imposant massif rocheux dominé par les ruines du château de Rochefort, massif où se succèdent une série de gradins formés par les gros bancs du Kiméridgien et du Portlandien alternant avec des talus d'éboulis à forte inclinaison, plus ou moins boisés et buissonneux. Quand on examine cette région de la rive opposée de l'Areuse, elle paraît difficilement praticable. Cependant les talus qui séparent les bancs rocheux sont de moins en moins abrupts à mesure qu'on s'élève.

De la porte que nous avons fait construire, au fond de la caverne, en suivant l'axe, la longueur est de 18 m. Si l'on y ajoute celle de l'abri sous roche, elle atteint 25 m. La largeur maximum qui apparaît à deux mètres au nord de la porte, s'élève à 11 mètres; la hauteur que nos fouilles ont profondément modifiée par endroits atteint au maximum 8 m; au début de nos travaux elle s'élevait à 3 m.

La surface totale de la caverne proprement dite, c'est-à-dire de la cavité comprise en dedans de la porte, dépasse 150 mètres carrés. Le cube du remplissage s'élevait au début de nos fouilles à environ 600 mètres cubes. La moitié en a été exploitée.

Le sol de l'abri sous roche est recouvert d'un cône d'éboulis dû à la chute des matériaux qui se détachent de la voûte et surtout à celle de la terre et des cailloux qu'entraînent les fortes pluies et les neiges sur le talus dominant. Ce cône tendait à encombrer l'entrée de la caverne à tel point que l'on n'y pénétrait qu'en rampant. L'ouverture avait à peine 50 cm de hauteur. On ne pouvait se tenir debout qu'après avoir franchi 7 à 8 mètres.

Il est probable que la présence d'ossements dans la grotte ne fut reconnue qu'à l'époque de la construction du chemin de fer Franco-Suisse, soit en 1858.

Le 23 février 1867, M. Henri-Louis Otz, notaire, inspecteur du cadastre du canton de Neuchâtel, collectionneur avisé et tout à fait informé sur le mouvement archéologique de son époque, et M. Charles Knab, ingénieur cantonal, entreprirent les premières fouilles scientifiques de Cotencher.

Dans ses communications à la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel, comme dans sa correspondance avec le professeur Rütimeyer de Bâle, dont j'ai eu connaissance en partie par son fils, en partie par M. le D<sup>r</sup> H.-G. Stehlin, on discerne que la principale préoccupation de M. Otz fut de rechercher dans la caverne des traces de la présence de l'homme.

Le procès-verbal de la première communication qu'il a faite le 7 mars 1867 à la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel s'exprime ainsi: „Il (M. Otz) avait depuis fort longtemps reconnu au fonds de la grotte un dépôt argileux et il comptait y découvrir des objets plus anciens que ce qui a été trouvé jusqu'ici dans notre pays.“

Le 3 mai, M. Otz expédiait à Rütimeyer, avec une liste que j'ai eue sous les yeux, 34 fragments de dents et d'ossements qu'il considérait comme portant des traces de travail humain; un peu plus tard, il lui communiquait encore quelques pièces de même nature. Le 18 août, Rütimeyer répond que les dents d'ours ne sont point perforées artificiellement, mais que ce sont de jeunes dents dont la racine n'est pas encore close, plus loin il ajoute: „Mon opinion est qu'aucune de ces dents et aucun de ces os ne sont travaillés de main d'homme. Il paraît aussi, d'après les explorations très exactes que vous avez faites et dont vous me donnez un récit qui m'intéresse vivement, qu'aucune trace de la présence de l'homme ne s'est montrée jusqu'ici dans la caverne.“

Dans un lot de 57 ossements, sans doute les meilleurs, que M. Otz avait communiqués à Rüttimeyer, celui-ci détermina toutes ces pièces comme ayant appartenu à l'ours des cavernes, sauf une seule qui lui parût provenir d'un ruminant.

Dans sa lettre du 18 août, Rüttimeyer écrivait encore : „ Les deux petites dents appartiennent l'une au renard, l'autre à la marmotte. La phalange unguéale appartient bien à une espèce de cerf, mais je crois que c'est le cerf ordinaire (*Cervus elaphus*) et non pas le renne, cependant je ne puis pas l'affirmer directement n'ayant pas par hasard à ma disposition de phalange de renne.“ (Inédit.)

Aucun instrument de pierre taillée ne fut découvert par M. Otz et l'on peut s'en étonner puisque nous en avons trouvé dans ses propres déblais. Mais le fait s'explique si l'on songe qu'il ne pouvait pas suivre les fouilles d'une façon continue et que le triage s'opérait sans doute en grande partie dans la caverne à la lumière artificielle. Or, même dans les régions très productives, nous n'avons jamais réussi à discerner un seul silex dans ces conditions. Pourtant nous avons parfois six lampes à acétylène en activité, donc un éclairage sans doute plus éclatant que celui dont disposaient les fouilleurs de 1867. La terre et l'argile engluant les silex ne permettaient le plus souvent de les reconnaître qu'après lavage.

Tel est, à peu près, le bilan des connaissances que nous ont valu ces premières fouilles et encore la présence à Cotencher du renard, de la marmotte et du cerf n'a-t-elle pas été signalée.

En résumé, ces premiers résultats enregistrèrent donc sur la présence de l'homme à Cotencher des conclusions négatives que renforcent encore les lettres inédites de Rüttimeyer.

Dès lors, sans qu'elle fit beaucoup parler d'elle, la caverne de Cotencher ne cessa d'être visitée par de nombreux chercheurs et amateurs qui y exécutaient de modestes fouilles, constituant des collections en général restreintes, dont beaucoup sont aujourd'hui perdues.

Parmi ces collectionneurs, il faut citer M. le D<sup>r</sup> Beau, médecin à Areuse, et son frère M. le pasteur Beau, à Auvernier, qui réussirent à rassembler une série intéressante d'ossements de l'*Ursus spelaeus* et de quelques autres espèces.

M. le D<sup>r</sup> Edmond Lardy, alors médecin à Genève, parent des MM. Beau, en voyant cette collection, fut frappé de ce que la caverne pouvait encore livrer. Séjournant chaque été quelques se-

maines dans les environs de Bevaix, le D<sup>r</sup> Lardy entreprit, à Cotencher, en 1915, une fouille un peu plus complète et, réunissant sa récolte à quelques pièces de la collection Beau, il présenta le tout à la section d'anthropologie de la Société helvétique des sciences naturelles, siégeant à Genève du 12 au 15 septembre 1915. Le D<sup>r</sup> Lardy insista sur l'importance du gisement affirmant que contrairement à l'opinion courante il était encore en bonne partie intact. Son but, disait-il, était de provoquer une fouille méthodique de cette caverne ou tout au moins d'assurer une protection plus efficace de ce qui y restait de couche fossilifère.

M. le D<sup>r</sup> H.-G. Stehlin, de Bâle, présent à Genève, put constater que la faune de Cotencher est bien plus variée que ne l'avaient fait entrevoir les fouilles de 1867.

A la suite d'une visite à la caverne de Cotencher où il fut conduit par le D<sup>r</sup> William de Coulon, le D<sup>r</sup> Stehlin m'écrivit pour me demander d'organiser ces nouvelles fouilles. Il ajoutait: „Cotencher est à ma connaissance le seul gisement du Jura suisse qui ait donné d'incontestables restes de l'ours des cavernes.“ — „D'après Desor, il semble possible de fixer la position de la couche fossilifère dans l'échelle chronologique glaciaire.“

„Enfin, la récolte de M. Lardy m'apprend que le gisement a un troisième mérite. Tandis que M. Otz n'avait signalé, en dehors de l'ours, que quelques traces indéterminables d'autres mammifères, M. Lardy a recueilli de l'ibex, du renard et quelques petits rongeurs. Il y aurait donc possibilité de retrouver dans cette grotte la faune inconnue qui peuplait notre Jura à l'époque de l'ours des cavernes.“

Je m'étais trop intéressé à tout ce qui touche aux Gorges de l'Areuse pour rester indifférent à cet appel, et c'est ainsi qu'en collaboration avec le D<sup>r</sup> Stehlin nous décidâmes d'entreprendre ces nouvelles fouilles.

M. le D<sup>r</sup> Lardy n'avait pas cessé de prédire que la caverne livrerait des traces de la présence de l'homme. Forts des résultats de 1867, nous étions au contraire très sceptiques à cet égard. Les événements ont donné raison au D<sup>r</sup> Lardy. Nous tenons aussi à reconnaître que c'est donc à lui que revient le mérite d'avoir provoqué ces nouvelles recherches.

\* \* \*

Dans la discussion de la méthode à suivre pour faire donner aux recherches le maximum de rendement, il fut décidé que la totalité du matériel exploité serait extrait de la caverne par petits lots et trié à la main sur une table au grand jour.

Il eut été intéressant d'exploiter tout le talus de l'abri sous roche. Des difficultés insurmontables nous en ont empêchés, entre autres l'impossibilité de se débarrasser d'une masse pareille (plus de 1000 mètres cubes) sans frais énormes. Nous nous sommes bornés à creuser dans la tranchée d'accès deux puits d'exploration dont l'un s'enfonce à 8 mètres au-dessous du terre-plein. Ils nous ont fourni sur la structure et le contenu de cet amas des renseignements suffisants.

Je l'ai dit, nous pensions ne pas trouver d'instruments de pierre taillée par l'homme. Nos recherches visaient un but essentiellement paléontologique. Dans ces conditions, une fouille restreinte paraissait devoir suffire et nous l'abordâmes avec des crédits très modérés.

Huit jours après le début de la première campagne, soit le 11 juillet 1916, nous trouvions le premier outil de pierre taillée, le 30 juillet, nous en possédions déjà 60. Le Dr Baechler de St-Gall, l'auteur des fouilles du Wildkirchli, MM. Paul et Fritz Sarasin de Bâle vinrent à Cotencher, le 3 août, et confirmèrent sans aucun doute, l'attribution de ces outils à l'époque moustérienne. Baechler notamment reconnut leur similitude avec ceux du Wildkirchli.

Dès cet instant nos fouilles prenaient une envergure nouvelle, notre programme s'élargissait. Si nous parvenions à déterminer l'âge glaciaire du dépôt, nous aurions en même temps celui du Moustérien encore si discuté. Il devenait évident que nous ne pouvions plus nous contenter d'une fouille sommaire et d'un budget aussi restreint. Nous cloturâmes donc cette première campagne le 16 août.

Nous résolûmes d'aviser le public de ce que nous venions d'entrevoir, de lancer un appel pour obtenir les fonds indispensables et d'organiser avec plus d'ampleur les fouilles de 1917. Je dois dire ici toute la gratitude que j'éprouve pour le magnifique appui que nous avons trouvé dans le public et qui nous a permis de faire face à toutes les difficultés et de mener à bien ces trois saisons de fouilles dont la durée totale a atteint 35 semaines.

Il s'agit maintenant d'en décrire les résultats et d'en tirer les conclusions.

Examinons tout d'abord comment se présente la composition du remplissage de la Caverne. La description que nous en donnerons s'appliquera à la région où nos fouilles ont été le plus étendues.

De haut en bas les terrains rencontrés ont été les suivants :

Anciens déblais . . . . .	0,90	mètres
Couche d'humus noire . . . . .	0,20	„
Argile blanche, jaunâtre dans le tiers inférieur . . . . .	0,90	„
Couche à galets, contenant les ossements dans toute son épaisseur et le 86 % des silex . . . . .	1,65	„
Couche de terreau brun phosphaté riche en os avec le 10 % des silex . . . . .	1,35	„
	<hr/>	
	Total	5,00 mètres

Donnons quelques détails sur la composition de ces divers terrains.

1. *Déblais anciens.* C'est un matériel assez hétérogène renfermant des débris de l'ancienne couche stalagmitique dont nous n'avons plus trouvé de portions intactes. Ces déblais nous ont fourni une quantité notable d'ossements ainsi qu'une vingtaine de silex. Leur épaisseur variait beaucoup.

2. *La couche d'humus à racines.* Son origine est facile à expliquer. De l'abri sous roche la surface du sol est inclinée vers la caverne. Les pluies entraînent sur le talus dominant la grotte, de la terre et des graviers qui s'accumulent sur la plateforme de l'abri. Dans les périodes très humides le ruissellement entraîne cette terre jusqu'au fond de la caverne. Les hêtres de l'abri y étalent leurs racines.

A mesure qu'on s'approche de la porte cette couche d'humus se complique et s'épaissit. Elle devient plus caillouteuse, ses matériaux restant anguleux. Dans ceux-ci nous avons trouvé plus de 400 tessons de poterie ainsi qu'un mobilier néolithique très restreint et comprenant essentiellement deux haches de pierre polie, des pointes de flèche et un ou deux débris de bronze. Ces vestiges attestent que la caverne a été habitée au moins d'une façon sporadique à une époque encore beaucoup plus récente que l'époque moustérienne.

3. *La couche d'argile blanche.* Cette couche stérile nous paraît due au limon de dissolution que n'ont pas cessé d'introduire dans la caverne les filets d'eau qui y coulent encore par deux

cheminées et par d'autres fissures et qui en périodes humides peuvent débiter 6 à 10 Lm. Dans ces périodes, cette eau paraît troublée par un limon blanchâtre parfaitement capable de nourrir encore l'enduit stalagmitique ainsi que la couche argileuse. La stratification très fine de certaines parties de cette couche démontre qu'elle se déposait dans une flaque peut-être temporaire.

4. *La couche à galets.* C'est celle qui recèle le problème fondamental de Cotencher. Elle apparaît dans toute son épaisseur avec une composition homogène. Cette assise est essentiellement formée d'une masse de cailloux englués dans un faible dépôt argileux. Ils varient de la grosseur d'une noisette à celle des deux poings, les formats moyens prédominants.

Tous les galets sont arrondis, sphériques lorsqu'ils sont formés de roches très tendres, oblongs lorsqu'ils appartiennent à des roches plus compactes et, enfin, plus ou moins polyédriques, lorsqu'ils sont composés de roches dures, mais alors leurs arêtes sont usées et mousses.

Il n'y a dans l'ensemble du dépôt aucun triage, aucune alternance de lits sableux et de galets en stratification oblique et entrecroisée qui puisse faire songer à un dépôt fluvioglaciaire.

Bref par tous ses caractères la couche à galets nous est apparue comme un dépôt morainique incontestable.

J'ai reconnu dans les roches qui forment les galets de cette masse tous les sédiments du Val de Travers de la Molasse aquitanienne au Crétacé et au Malm, même au Bathonien et au Bajocien. Toutes ces roches existent en affleurements puissants dans les Gorges de l'Areuse en amont de Cotencher. J'ajoute que parmi les assez nombreux fossiles contenus dans cette couche, il s'en trouve plusieurs appartenant à des étages plus anciens que le Virgulien dans lequel est creusé la caverne.

Donc sans vouloir ici allonger davantage, je dirai que la couche à galets de Cotencher appartient certainement à un lambeau d'une moraine jurassienne descendue du Val de Travers, donc à une moraine d'un glacier de l'Areuse. Il restera à rechercher quel peut être ce glacier. Pour l'instant je poursuis la description du remplissage de la caverne.

5. *La couche de terreau brun phosphatée.* Cette masse homogène se compose essentiellement d'une terre légère, parfois un peu argileuse fortement teintée en brun foncé, rougeâtre, allant



jusqu'au noir presque pur. Elle contraste avec la précédente par sa pauvreté en galets. Elle renferme de temps à autre un bloc plus ou moins volumineux détaché évidemment de la voûte et quelques galets alpins très rares et très petits.

Dans la collection des ossements que nous avons formée, ceux qui proviennent de ce niveau frappent par leur belle patine brune, tandis que ceux de la couche à galets sont de couleur jaune claire.

Le caractère le plus singulier que présente cette couche, c'est sa teneur en phosphate de calcium. Le fait avait été déjà signalé lors des fouilles de M. Otz. Nous nous sommes beaucoup occupés de cette particularité. Des échantillons furent prélevés et soumis à l'analyse chimique. Nous avons même pu tirer parti de cette couche comme engrais chimique et nous en avons vendu environ 25 000 kg aux cultures de Planeyse.

D'après une analyse de M. Duserre, directeur de l'Etablissement fédéral de chimie agricole de Lausanne, la couche contenait 24 % de phosphate tricalcique.

Quant à l'origine de cette couche brune, nous admettons qu'elle s'est formée lentement, à peu près comme la couche d'argile blanche située plus haut, par l'apport des eaux d'infiltrations qui parvenaient à la caverne. Elle renferme une proportion assez notable de grains de quartz qui me fait penser qu'à un certain moment ces eaux d'infiltrations y parvenaient en charriant des sables sidérolithiques provenant d'une poche ou résultant d'une lévigation des sables de l'Albien moyen qui a existé dans la contrée.

Quant à sa teneur en phosphate de calcium, il est évident qu'il faut y voir un produit de la dissolution des ossements de l'*Ursus spelaeus* qui y gisaient en si grand nombre. Les tissus des cadavres ont aussi contribué à cet apport.

6. *La couche d'argile jaune.* Enfin au-dessous de cette couche phosphatée se rencontre une couche argileuse entièrement stérile et dans laquelle nous nous sommes bornés à pratiquer quelques sondages, pour juger de son épaisseur. Cette couche colorée en jaune d'or par l'hydroxide de fer n'est autre chose que le résidu insoluble des eaux qui ont formé la caverne par dissolution du calcaire. Elle ne manque dans aucune caverne.

\* \* \*

Et maintenant qu'avons-nous trouvé dans la caverne de Co-toucher? Je commence par parler des traces de l'homme.

Les premières, mais les moins certaines, consistent en une quantité d'ossements usés et polis que beaucoup de préhistoriens envisagent comme ayant été façonnés par l'homme. Nous les avons trouvés exclusivement dans la couche à galets. Quant à nous, nous restons très sceptiques à leur égard. Comme Desor et Rütimeyer, nous pensons que ces ossements portent plutôt les traces indéniables de l'usure par les eaux courantes.

Une seconde série d'objets nous paraît déjà plus sérieuse. Ce sont des éclats de canines d'ours aplanis et polis qui frappent par la curieuse manière dont ils sont façonnés. On a décrit récemment en Hongrie des instruments tout à fait identiques.

Je citerai ensuite deux spécimens de fragments osseux qui présentent des entailles certainement pratiquées par l'homme avec un instrument tranchant. On confond quelquefois avec ces marques les traces de „rongeurs“, mais ici la méprise n'est pas possible.

Il faut remarquer encore que tout au fond de la couche brune, nous avons découvert en deux endroits des traces de foyers ainsi que des os calcinés, notamment deux fragments de crâne de l'ours des cavernes.

Mais les documents les plus importants sont, cela va sans dire, les instruments de pierre taillée que nous avons trouvés au nombre de 420. Il est facile de se convaincre qu'ils ne peuvent être rapportés qu'à l'époque moustérienne qui se distingue par la technique spéciale de son outillage. Les éclats de silex sont retouchés seulement sur une face l'autre restant aplanie ou plus ou moins gauchie par ce que G. de Mortillet a nommé le conchoïde ou le bulbe de percussion. Mais il est manifeste qu'à Cotencher ce matériel est plus étriqué, si j'ose dire, que celui qu'on rencontre dans tant de stations françaises. Cela tient à la qualité de la matière première dont disposaient les hommes de Cotencher. Le Jura n'est pas riche en galets siliceux et il leur a fallu tirer parti de tout ce qu'ils réussirent à trouver: quartzites des moraines, ölquartzites autrement dit lydites ou phtanites de même provenance, mais la plus grande partie de l'outillage de Cotencher provient du Hauterivien supérieur. Léopold de Buch avait déjà fait cette remarque que cet étage est le plus siliceux qu'on puisse rencontrer chez nous. Il renferme par endroits des veines de silice assez développées pour que les habitants de Cotencher ait pu en tirer parti. Le 80 % des silex sont formés de cette roche dans laquelle on voit encore les oolithes

du calcaire et même des fossiles complètement silicifiés par épigénie.

Dans cet outillage, on distingue toutes les formes d'outils classiques: les pointes à main, les racloirs simples ou à coches, les grattoirs, des nuclei et des percuteurs. Il y a pourtant dans l'ensemble un petit nombre d'outils formés de très belles roches qui paraissent étrangères à notre pays et qui pourraient bien avoir été importés.

J'ai soumis des photographies de ces silex aux deux principaux spécialistes de ces questions, je veux dire à M. Hugo Obermaier et à M. Henri Breuil, pour leur demander leur avis sur l'âge relatif du Moustérien de Cotencher. Obermaier m'écrit: „Les photographies que vous m'avez remises reflètent un Moustérien indiscutable et certain qui me fait l'impression d'être plutôt ancien, c'est-à-dire d'appartenir à la première moitié du Moustérien classique.“ Breuil m'écrit qu'il croit que l'industrie de Cotencher est en tout cas fort antérieure au Moustérien très évolué de la Quina.

Mais la principale question qui s'est posée à nous à ce propos est la suivante: Est-il possible à Cotencher de déterminer l'époque glaciaire, à laquelle a correspondu le gisement?

Pour introduire cette question, une petite incursion historique est ici nécessaire.

De 1901 à 1909 parurent les fascicules de l'ouvrage bien connu de Penck et Brückner „*Die Alpen im Eiszeitalter*“ dans lequel ils exposent leur grande synthèse selon laquelle quatre glaciations se seraient succédé dans les temps quaternaires, celles de Günz, de Mindel, de Riss et de Würm séparées par des périodes interglaciaires à climat aussi clément, parfois même plus doux que celui d'aujourd'hui.

Si les quatre périodes glaciaires ont été trois fois interrompues par d'autres à climat plus doux, la flore et la faune chaude doivent aussi avoir trois fois alterné avec une flore et une faune froide.

Penck s'est efforcé de rechercher des preuves de ces alternances. Il s'est en outre donné pour tâche de déterminer le sort de l'homme pendant ces périodes.

Constatant que les stations magdaléniennes de Schaffhouse (le Kesslerloch et le Schweizerbild) puis celles de Schüssenried, de Veyrier et des Hotteaux qui sont magdaléniennes se trouvent toutes en dehors du territoire que les derniers glaciers occupaient encore au stade de Bühl, il conclut à la contemporanéité de cette phase glaciaire avec l'âge de ces stations.

Cette situation du Magdalénien dans les temps post-glaciaires est admise aujourd'hui par tous les auteurs.

Pour les périodes archéologiques antérieures les points de repère sont moins sûrs. Penck fait observer que pas une station paléolithique de type antérieur au Magdalénien n'a été observée jusqu'ici dans les limites des moraines de la quatrième glaciation; on n'en a également pas trouvée une seule jusqu'à présent sur les moraines de la troisième glaciation. Elles évitent certainement le domaine des glaciers. „De cette exclusion réciproque du Moustérien et des limites de la plus grande extension du glacier qui appartient à l'époque du Riss je ne puis, dit-il, que conclure que tous deux sont du même âge ou que la glaciation de Riss succéda à l'époque moustérienne.“ Se basant sur les vestiges trouvés dans la terrasse fluviale de Villefranche sur la Saône en amont de Lyon, Penck admet un Moustérien froid contemporain de la troisième époque glaciaire et un Moustérien chaud postérieur qui appartiendrait à la première moitié de l'époque interglaciaire Riss-Würm. Cette interprétation le conduit à localiser l'Aurignacien et le Solutréen dans la seconde moitié de la même période. Le Chelléen, encore plus ancien, et correspondant à une faune chaude trouve sa place par conséquent dans le deuxième interglaciaire Mindel-Riss.

Pour Marcellin Boule, professeur de paléontologie au Muséum de Paris, la faune chaude caractérisée par l'*Hippopotame* et l'*Elephas antiquus* a toujours accompagné le Chelléen et une fois disparue de l'Europe centrale elle n'y est plus jamais réapparue. D'autre part, comme il admet la succession de plusieurs glaciations, il ne lui reste pas d'autre alternative que de placer tout le paléolithique dans le voisinage de la dernière glaciation. Comme la position du Magdalénien est bien établie, il fait donc coïncider le Moustérien avec celle-ci et forcément le Chelléen tombe dans le dernier interglaciaire. Tout le Paléolithique récent, de l'Aurignacien au Tourassien se déroule pendant les phases de recul du dernier glacier. En résumé, tandis que Boule place le Moustérien en coïncidence avec le Würmien, Penck le recule jusqu'au Rissien. Ces deux théories divergentes devaient bientôt aboutir à un conflit. C'est Boule qui ouvrit la discussion par une notice sur une hache acheuléenne trouvée dans le Jura français à Conlièges à 6 km à l'est de Lons-le-Saunier. Cette hache était enfouie dans le lehm

rouge qui recouvre les restes de moraine alpiné et qui s'étend de là considérablement plus loin du côté de l'ouest. Penck avait considéré ces moraines comme rissiennes. Mais si une hache acheuléenne se trouve dans une couche plus récente que le Riss, remarque Boule, le Moustérien ne peut appartenir qu'à la glaciation de Würm. Penck put répondre dans le chapitre final de „*Die Alpen im Eiszeitalter*“, en 1909, que près de Conliège même, il n'y avait aucune moraine sous le lehm, que les moraines en question pourraient appartenir à la précédente glaciation, soit à celle de Mindel, qu'il avait fait d'expresses réserves quant à leur assignation à la période de Riss et que des trouvailles isolées étaient en général des points de repère peu sûrs, qu'il fallait attacher plutôt de l'importance aux stations. Il cite alors la caverne du Wildkirchli comme preuve de la justesse de sa théorie. Le type des silex y est indubitablement celui du Moustérien. La station sans doute est située dans les limites de Riss, même dans celles de Würm, mais en dehors de leurs atteintes, dans une paroi de rocher qui occupait un niveau supérieur à celui que les glaces ont atteint même à l'époque du paroxysme. Elle ne peut appartenir aux temps glaciaires, car à cette époque la caverne était certainement envahie par les glaces. La faune a le faciès alpin d'une faune chaude. Il faut donc ranger la station dans le dernier interglaciaire où depuis longtemps il avait placé le Moustérien chaud.

Les deux parties conservaient leur manière de voir. D'autres ont pris part à la discussion; de nouveaux arguments furent avancés surtout par H. Obermaier et H. von Koken qui se rangèrent à l'avis de Boule. Penck ne se laissa pas persuader. Il résulte de toute son argumentation qu'il devrait en quelque sorte se déclarer battu si on pouvait lui montrer une station moustérienne située non seulement à l'intérieur des limites de la glaciation de Riss, comme l'est celle du Wildkirchli, mais en même temps directement dans la voie du glacier. Or, Cotencher remplit précisément cette condition.

Il importe donc de pouvoir situer la station de Cotencher dans les formations glaciaires locales de telle sorte qu'elle soit datée avec plus de précision qu'elle ne l'est par sa situation à l'intérieur des limites glaciaires.

Il s'agit donc d'examiner les circonstances particulières à la région où gît Cotencher.

On connaît aujourd'hui avec une suffisante précision la limite du glacier du Rhône würmien le long du Jura. Chaque fois qu'il est sorti des Alpes il est venu butter en ligne droite contre le Chasseron. Arrêté dans son expansion rectiligne, il s'est alors déversé en deux langues, l'une s'allongeant vers Genève et au-delà (branche rhodanienne), l'autre s'écoulant suivant le cours de l'Aar (branche rhénane). La direction Villeneuve—Chasseron marquait sa ligne de faite. Le glacier de Würm a déposé ses moraines au Chasseron et à l'Aiguille de Baulmes à 1210 mètres d'altitude. De Ste-Croix à Wangen sur Aar en passant par la Montagne de Boudry, Chaumont, la Montagne de Boujean et Oberdorf on peut suivre une traînée de blocs erratiques qui jalonnent indubitablement sa limite. Sauf quelques fléchissements dans les angles morts cette *grande moraine* comme on la nomme, merveilleusement nette, dessine une ligne d'une rigueur toute géométrique. Du Chasseron, on repère également sa déclivité à mesure qu'on se rapproche du fort de l'Ecluse. Nulle part le glacier ne s'est assez élevé pour franchir le Jura.

Du Pasquier et Rittener ont reconnu qu'il avait pénétré dans le Val de Travers uniquement par la Trouée de Bourgogne et non pas par Ste-Croix ou par le couloir de Provence. De la Trouée de Bourgogne, il aurait dû venir mourir normalement en amont de Noiraigue. Au lieu de cela, il se prolonge en une langue presque horizontale et s'étend à 14 km plus loin, jusqu'au delà de Buttes et de St-Sulpice en jalonnant sa marche sur les deux flancs de la vallée, d'une traînée de blocs. Pour obtenir la clef de cette anomalie, j'ai tenté de supputer, d'après les méthodes actuelles, le niveau qu'atteignait dans la vallée la limite des neiges persistantes à cette époque. J'arrive à ce résultat que cette limite devait être déprimée à tel point qu'elle atteignait environ 1000 mètres. Donc tous les plateaux qui flanquent le Val de Travers étaient occupés par des névés et dans les cirques devaient déjà se former des glaciers locaux qui ont servi de relais au glacier du Rhône.

Cherchons ce qui a pu se passer au commencement de la période de décrue. Quand la langue rhénane ne parvenait plus qu'au lac de Biemme, tout le glacier avait déjà subi un affaissement considérable et les bras latéraux qu'il envoyait dans le Val de Travers et dans le Val de Ruz s'étaient comme effondrés. Ils avaient subi de ce fait une inversion de pente pour se transformer en affluents du glacier du Rhône.

Dans les régions d'où s'écoulaient les glaces du Val de Travers, la diminution des névés n'était pas encore très prononcée, la limite des neiges étant plus basse dans le Jura que dans les Alpes.

Quand le glacier du Rhône, continuant à rétrograder, ne parvient plus qu'à l'extrémité nord du lac de Neuchâtel, il s'est, à partir du Mont Aubert, déjà détaché du flanc du Jura. L'affluent qu'il reçoit du Val de Travers et qui jusqu'ici n'a cessé de lui être soudé s'en sépare alors et s'individualise en un glacier de l'Areuse qui va désormais vivre de sa propre existence. C'est le *glacier de récurrence*.

Le D<sup>r</sup> H. Schardt a le premier parlé de cette récurrence des glaciers jurassiens, le 2 août 1898 dans une réunion de notre Société à Berne. Il exposait qu'il avait été surpris de trouver fort loin du Jura des dépôts morainiques renfermant une forte proportion de matériaux jurassiens à la surface de moraines de fond exclusivement alpines. Il y a donc eu une récurrence des glaciers jurassiens qui ont envahi le terrain que les glaces alpines venaient d'abandonner en superposant à leurs dépôts des moraines et des terrasses fluvio-glaciaires formées de matériaux jurassiens parfois mélangés de débris alpins ramenés en arrière.

Cette thèse de Schardt s'applique à l'un des épisodes de la décroissance soit en fait à une période éphémère, durant laquelle plusieurs glaciers jurassiens avant de disparaître ont pu reprendre en quelque sorte leur forme d'équilibre normale, celle qu'ils auraient affectée si les glaces alpines n'étaient venues empiéter sur leur domaine.

Cependant cette phase de récurrence a été niée et sa théorie combattue avec une certaine insistance par Baltzer, puis par Aeberhardt. Il semble parfois que les auteurs de ces réfutations ont vu dans les faits exposés par Schardt plus que celui-ci ne l'a voulu.

Ainsi Aeberhardt dans ses conclusions s'exprime ainsi : „Lors du retrait du grand glacier, de petits glaciers sont sortis du Jura sans cependant donner lieu à une phase de récurrence.“

Qu'entend-il donc par phase de récurrence? Cette sortie de petits glaciers du Jura est précisément le phénomène auquel Schardt a donné ce nom et rien de plus, semble-t-il!

D'autre part Baltzer admet pour le glacier du Val de Travers une progression manifeste jusque sur la plaine.

Le glacier de récurrence du Val de Travers, maintenant isolé, sera de tous ceux du Jura exposé aux mêmes vicissitudes celui qui restera le plus tenace. Etranglé au passage du Furcil sa surface reste jusqu'à ce dernier point à peu près horizontale. Du Furcil une langue étroite et tortueuse descend les Gorges de l'A-reuse dont les auges profondes sont complètement encombrées de moraines de fond et vient s'étaler largement sur le plateau de Trois-Rods. L'ablation lui fait subir tout d'abord une réduction et un retrait assez important, jusqu'au moment où par suite d'une période à climat déprimé, il reprend son avancée et séjourne longtemps dans la région de Trois-Rods, Bôle et Cotendart pour y déposer les masses morainiques dont nous allons parler. En effet, celles-ci sont trop puissantes pour qu'elles n'aient pas correspondu à un stade offensif, non pas au stade de Bühl par exemple où la limite des neiges s'était déjà trop relevée, mais à l'un de ces petits stades antérieurs qui n'ont pas reçu partout de nom spécial, mais qu'on discerne plus ou moins nettement dans les premières phases de la décrue.

La circonvallation occupée par la langue issue du Val de Travers s'étend du pied de la Montagne de Boudry aux abords du village de Cormondrèche. Toute une série de moraines en dessinent la périphérie. A l'intérieur de cette ligne gisent une quantité de moraines mieux conservées, en général, qui forment dans la région de Cotendart et de la Prise Roulet notamment un admirable paysage morainique, le plus remarquable que je connaisse au pied du Jura. Tout y est, à vrai dire, à échelle réduite, mais d'une fraîcheur de forme et d'aspect tel, qu'il semble édifié d'hier. Avec ses „vallums“ plantés de pins, ses petits drumlins orientés comme la vallée d'où sont issues les glaces qui les ont formés, ses marécages minuscules restes d'anciennes lagunes, ses balastières en exploitation, il constitue un complexe touffu, révélant un séjour des glaces prolongé, mais dans un état d'équilibre instable, c'est-à-dire soumises à une suite d'acoups et de pulsations trahissant les derniers efforts de l'appareil glaciaire avant son recul irrémédiable.

Il faut maintenant reconnaître que les limites de la circonvallation manquent de netteté et de relief dans une partie de la zone occidentale comprises entre les Métairies de Boudry et Colombier. Les moraines y sont arasées et représentées par un placage détritique presque continu. Ont-elles été léviguées par des cours



d'eau divaguant dans la direction du lac? Cette hypothèse paraît des plus admissibles, car elle est corroborée par les formations de delta si étonnantes par leur altitude inattendue qu'on observe sur le territoire de Cortaillod, le long de la falaise comprise entre Chanélaz et les grandes côtes où s'étale le principal vignoble de cette localité. Le D<sup>r</sup> Schardt et moi nous avons à plusieurs reprises examinés ces dépôts singuliers et n'avons pu nous les expliquer que par les apports d'un ou plusieurs bras de l'Areuse déviée de son lit par l'encombrement morainique et venant affluer dans le lac qui occupait d'ailleurs un niveau de 40 mètres plus élevé qu'aujourd'hui, c'est-à-dire dans l'ancien et vaste lac subjurassien s'étendant de Soleure au Mormont et maintenu tout d'abord à la cote de 480 mètres par le barrage morainique de Wangen.

La langue du glacier de récurrence mesurait des abords de Perreux au cimetière de Colombier 3,5 km. Elle s'étendait hors de la vallée sur une surface d'au moins 11 kilomètres carrés.

Le matériel de ces moraines est facile à étudier vu les nombreuses exploitations dont il est l'objet. La plus vaste est la grande balastière ouverte entre la Prise Roulet et Cotendart immédiatement au nord de la voie ferrée du Val de Travers. Le matériel est caractérisé par une prédominance des éléments jurassiens mélangés à une forte proportion de matériel alpin. Il varie quelque peu d'une station à l'autre, les nombreux pourcentages que j'ai effectués m'ont toujours donné 35 à 45 % de roches alpines pour 65 à 55 % de roches jurassiennes.

\* \* \*

Toutes les raisons que nous avons invoquées pour démontrer l'existence d'un glacier de récurrence relativement puissant dans le Val de Travers doivent être rappelées si nous voulons nous rendre compte de ce qui s'est passé dans cette même vallée lorsqu'au début de la glaciation würmienne, l'enneigement avait tellement accru le glacier du Rhône qu'il commençait à déborder du Valais. A cette époque aussi les hauteurs du Jura étaient déjà recouvertes de neiges persistantes. Au Val de Travers les névés commençaient à donner naissance à de petits glaciers de cirque. Ceux-ci gagnant en ampleur envahirent la vallée principale où, finissant par se souder, ils édifièrent un glacier de l'Areuse déjà complètement formé au moment où celui du Rhône vint battre le

pied du Jura. Nous lui donnerons le nom de *glacier précurseur* pour le distinguer du glacier de récurrence.

L'idée que lorsque le glacier du Rhône vint butter contre le Jura, celui-ci était déjà occupé par des glaces locales n'est certes pas nouvelle. Elle fut déjà émise par Agassiz lui-même.

\* \* \*

Il a donc été établi que la couche à galets de la caverne est un lambeau morainique appartenant à un glacier de l'Areuse. Ce glacier était-il le glacier précurseur ou le glacier de récurrence, autrement dit, cette couche est-elle préwürmienne ou postwürmienne? L'importance de cette question nous est apparue dès le début des fouilles. Si nous parvenions à lui donner une réponse, c'est l'âge même des silex de Cotencher qui se trouverait déterminé.

Sur quels critères s'appuyer en dehors des alternances stratigraphiques qui dans notre cas n'apparaissent pas, puisque la couche à galets, la seule qui puisse être rapportée à une moraine est isolée dans notre dépôt, pour distinguer une moraine préwürmienne d'une moraine postwürmienne?

Si la moraine est préwürmienne, le matériel alpin qu'elle renferme ne peut être que celui du Riss, tandis que si elle est postwürmienne son matériel doit extrêmement peu différer de celui que nous observons à Cotendart.

Par quelle particularité le matériel rissien peut-il différer de celui du Würm?

Les dépôts rissiens qu'on appelle quelquefois sporadiques sont les seuls qui apparaissent dans la zone externe c'est-à-dire au-delà de la grande moraine.

Le matériel de cette zone se présente avec les caractères suivants:

- 1° Pénurie extrême.
- 2° Abondance relative des quartzites.
- 3° Rareté des gros blocs.
- 4° Rareté de la protogine du Mont-Blanc.
- 5° Absence des euphotides de Saas.
- 6° Rareté extrême des poudingues de Valorcine.
- 7° Vétusté ou altération de ces débris.

De tous ces caractères le plus important est le premier, c'est-à-dire la pénurie du matériel. Elle tient aux causes suivantes:

La phase d'extension maximale du glacier de Riss a été d'une très courte durée, comme en témoigne le volume extrêmement faible de ses moraines frontales; parce qu'aussi son intumescence plus forte dans les Alpes a réduit d'autant la surface des pointements rocheux et le relief des arêtes capables d'alimenter les moraines.

En outre le glacier du Rhône de l'époque rissienne, donc de l'avant-dernière glaciation, ayant eu une extension beaucoup plus grande que le glacier de Würm, il a donc disséminé son matériel déjà anémié sur une aire si accrue que par unité de surface, il en paraît encore bien plus dispersé.

Enfin une grande partie du matériel rissien est détruite. La cause en est la suivante: Il est généralement admis que la période interglaciaire Riss-Würm fut caractérisée du moins dans sa seconde moitié, par un climat steppique durant lequel s'est déposée sur toutes les surfaces abandonnées par le glacier et au-delà une couche plus ou moins importante de loess. Ce loess qui a dû former dans le Jura un placage à peu près continu pouvait même sur les hauteurs atteindre ou dépasser un mètre. Il a ainsi enfoui la plupart des roches erratiques à une profondeur modérée.

Or, toutes les roches feldspathiques, gneiss ou granits enfouies à quelques décimètres de la surface sont menacées de destruction. L'acide carbonique qu'exsudent les racines des plantes, se dissout dans l'eau de pluie qui devient ainsi capable d'attaquer les feldspath; peu à peu la roche se kaolinise et tombe en arène. Ce sort est presque fatal dans la forêt de sapin, au contact du chevelu des racines.

Si les roches feldspathiques sont ainsi menacées par une cause générale d'effritement, les quartzites par contre y résistent complètement.

On s'explique donc leur abondance relative dans la zone externe.

Ainsi avertis, nous avons avec un soin extrême dès le début des travaux, extrait du remplissage de la caverne tous les galets alpins qu'il contenait jusqu'à des fragments plus petits qu'un pois. Ceux fournis par chaque tranche ont été conservés séparément.

J'avais admis en principe le postulat suivant: Si la moraine de Cotencher est du glacier de récurrence, elle doit renfermer en vestiges alpins une proportion voisine de celle qu'on enregistre dans les moraines de Cotendart.

Si au contraire, elle est du glacier précurseur, elle doit contenir une proportion considérablement plus faible de matériel alpin et je me disais, à défaut de toute base d'appréciation, qu'il faudrait pour que la démonstration fût nette y trouver quelque chose comme 3 ou 400 fois moins de galets alpins que dans la moraine de récurrence avec une forte proportion de quartzites.

J'ai alors séparé pour chaque tranche les quartzites des autres roches alpines et j'ai pesé chaque lot.

Voici les résultats de cette opération :

Total des galets alpins recueillis dans le remplissage de Cotencher : 141,522 kilogrammes.

Total des quartzites : 82,286 kilogrammes.

Divisant ce chiffre de 141,522 kg par 2,5 densité moyenne et approximative des roches alpines nous obtenons pour la totalité des galets alpins de la caverne le volume de 57 décimètres cubes. Comparé à celui de 140 mètres cubes auquel nous évaluons la couche à galets exploitée, nous arrivons à ce résultat que celle-ci ne renferme que le 0,41 pour 1000 ou le  $\frac{4}{10\ 000}$  de son volume en matériel alpin. Or, les moraines de Cotendart en renferment en moyenne 40 %.

Le dépôt morainique de Cotencher est donc 1000 fois plus pauvre en matériel alpin que celui du glacier de récurrence.

C'est là un résultat si net, si démonstratif qu'il ne peut laisser subsister aucun doute : La moraine de Cotencher est incontestablement du glacier précurseur qui n'a charrié dans la caverne que quelques misérables galets alpins semés sur le pays lors de l'avant-dernière glaciation.

Cette conclusion ressort d'une façon si précise que nous en pourrions rester là de cet exposé, cependant j'ajouterai que tous les autres facteurs par lesquels nous avons annoncé que se pouvaient reconnaître les matériaux des deux glaciations la corroborent.

Une objection qui pourrait m'être faite est la suivante : La couche à galets étant bien due à un glacier de l'Areuse et renfermant un matériel qui ne peut être attribué qu'à l'avant-dernière glaciation, pourquoi le considérer comme datant de la phase de début de la glaciation de Würm plutôt que de la phase de décrue du glacier de Riss. Elle peut aussi bien être, semble-t-il, du glacier de récurrence, de l'avant-dernière glaciation que du précurseur de la dernière. — Il y aurait bien des faits à opposer à cette propo-

sition, mais j'ai un argument péremptoire qui me dispense d'une discussion plus longue.

A la fin de l'époque rissienne, comme à la fin de l'époque würmienne, au moment où pouvait s'individualiser un glacier de récurrence, la caverne était pleine de glace et le glacier quelles que soient les masses qu'il pouvait charrier n'a pas pu en introduire une parcelle dans la grotte.

Pour le glacier précurseur il n'en était pas de même. En effet, au début d'une glaciation, le sol est plus chaud que l'air; quand le glacier précurseur de n'importe quelle glaciation se fut assez élevé pour atteindre le niveau de la caverne, celle-ci possédait une température plus élevée que la moyenne à laquelle était tombée celle de la vallée; elle restait donc libre de glace.

\* \* \*

Quel est maintenant le mécanisme de l'introduction dans la caverne de la couche à galets avec ses ossements?

Nous nous sommes demandé si cette couche avait pu s'introduire dans la caverne par les cheminées qui en occupent le fond. Quelques indices nous en suggéraient l'hypothèse. Ainsi la couche stalagmitique paraît s'élever vers les cheminées ce qui fait supposer qu'il y avait là, autrefois, des amas pyramidaux de débris. Malheureusement, ces amas ont été enlevés depuis longtemps. Durant les fouilles, nous avons constaté vers le point de la caverne le plus lointain de la porte une élévation de la couche à galets mais nous découvrîmes bientôt que cette élévation est accidentelle et ne correspond pas à un talus de matériaux qui s'élèverait vers les cheminées. L'inspection minutieuse des cheminées a conduit également à repousser cette hypothèse; celles-ci n'ont certainement jamais eu un diamètre suffisant pour que les gros matériaux de la couche à galets y aient pu passer. Il n'y a pas non plus de grotte supérieure ni aucune autre cavité qui aurait pu servir d'habitat à l'ours des cavernes. La couche à galets s'est certainement introduite par l'entrée de la caverne.

D'autre part les puits que nous avons creusés dans l'abri sous roche nous ont démontré que cette région faisait autrefois partie de la caverne proprement dite. Nous sommes donc obligés de supposer la caverne comme se prolongeant autrefois davantage du côté du sud. Sa forme actuelle résulte de puissants effondrements du fronton qui ont diminué sa profondeur.

La seule théorie qui nous ait paru plausible est la suivante :

Dans la masse du remplissage de l'abri sous roche, donc plus vaste qu'aujourd'hui ou du moins plus avancée vers l'Areuse, se trouvaient déjà des ossements et les silex abandonnés par les hommes qui avaient fait là quelques séjours. Une partie de ces outils ont été certainement façonnés sur place comme en font foi les percuteurs et les nuclei que nous avons recueillis. Ce travail devait de préférence s'opérer dans la partie éclairée de la caverne, et c'est surtout sur le terre-plein de l'abri sous roche que ces outils devaient s'accumuler. Alors est survenue la glaciation würmienne qui a fait fuir ces chasseurs. Peu à peu le glacier précurseur s'est formé dans la vallée. Au moment où celui du Rhône arrivait au pied du Jura, le glacier de l'Areuse avait assez de puissance pour atteindre et même dépasser légèrement le niveau de la caverne. Il charriait déjà une assez forte moraine latérale composée de roches du Val de Travers. Je suppose qu'au cours de quelque été relativement chaud, le glacier s'est détaché du rocher contre lequel il s'appuyait et que sa moraine se sera effondrée en partie sur la plateforme précédant la caverne. En même temps un torrent violent dû à la fonte active coulait dans ce fossé. Je m'imagine alors que ce torrent latéral débordant par instants et de plus, sujet à des remous violents, dus à la barrière rocheuse dont les vestiges forment aujourd'hui le pied droit oriental du fronton de la caverne a parfaitement pu enlever tranche par tranche le terrain occupant la plateforme et l'entraîner dans la grotte. Celle-ci présente assez de fissures pour que l'eau ait pu s'écouler immédiatement, permettant à un nouveau débordement, pour ainsi dire à une nouvelle vague, de poursuivre l'œuvre du comblement. Ainsi se serait peu à peu accumulée dans la grotte la couche à galets telle que nous l'avons trouvée. Il n'est pas nécessaire d'invoquer une période bien longue pour cette action, c'est-à-dire pour que le ruisseau ait pu charrier les quelques 300 mètres cubes que représente la couche à galets. Un seul été peut y avoir suffi.

\* \* \*

Il nous est possible maintenant d'esquisser l'histoire de la grotte. Nous ne savons pas quand elle s'est formée. Probablement à l'époque pléistocène par l'action d'un filet d'eau qui parcourant une fissure du rocher a peu à peu dissout le calcaire jusqu'à for-

mer la caverne. Les produits insolubles donnèrent naissance à cette couche d'argile de fond qui se retrouve dans tout le profil. Comme elle ne renferme pas de restes d'animaux, nous pouvons en conclure que la grotte était fermée et n'avait pas de rapports avec l'extérieur à l'époque de sa formation. Au début de la dernière époque glaciaire elle devint accessible, l'ours des cavernes s'y établit, des chasseurs moustériens vinrent y faire des séjours plus ou moins rapprochés. Au fond de la caverne, se déposa cette couche brune phosphatée par l'apport de matériaux qui descendaient des cheminées. Dans le voisinage de l'entrée s'accumulèrent peu à peu l'amas de débris dont les restes se retrouvent dans la couche à galets. Lorsque le climat empira et que le glacier de l'Areuse se mit en marche, les habitants de la caverne se retirèrent. Le glacier s'élevant jusqu'au niveau de la caverne, le ruisseau coulant sur son flanc gauche pénétra par instants dans celle-ci et y accumula l'amas de décombres qui gisait sur l'abri sous roche. Puis le glacier du Rhône apparût ensevelissant la caverne sous plus de quatre cents mètres de glace. Le recul du glacier du Rhône fut probablement la cause de l'effondrement du fronton de la grotte qui réduisit d'une sensible façon la surface de la caverne. De cette manière s'est produite l'érosion qui fait que la couche à galets est coupée brusquement dans l'abri sous roche. Finalement, après le retrait du glacier du Rhône la grotte se débarrasse de glace et redevient accessible. Alors se forme la couche de limon blanc par les matériaux fins qui descendent des cheminées. Enfin prend naissance sur le tout une couche mince de stalagmites. Cette couche de limon blanc coïncide par conséquent avec l'époque du paléolithique récent. L'homme paraît avoir occupé nos régions avec beaucoup d'hésitation après la période glaciaire. Nous ne connaissons qu'une seule station Magdalénienne au sud du Jura, le Käsloch près de Winznau et une seconde, celle du Scé près de Villeneuve. On n'en connaît point dans le Jura central et nous devons nous diriger bien à l'ouest de Cotencher pour retrouver les plus rapprochées en France. Dans ces conditions l'absence de traces de l'homme de la dernière époque paléolithique dans le profil de la grotte est moins frappante qu'elle ne le serait dans une autre contrée. Il est plus surprenant encore qu'on n'ait pas trouvé de restes d'animaux de cette époque. L'explication en est peut-être donnée par le fait que la grotte est trop humide.

Pendant le néolithique, peut-être un peu plus tard, le cône

de débris commença à s'accumuler sous l'abri; il augmente encore et avait presque obstrué la caverne au début de nos fouilles.

Si nous voulions, avec Penck, fixer les couches paléolithiques dans l'avant-dernière glaciation, cela paraîtrait moins plausible, car la couche stérile de limon blanc représenterait non seulement la phase de recul du glacier de Würm mais aussi celle du maximum, celle de l'avancée et l'époque interglaciaire précédente. Une telle interprétation nous paraît impossible.

Ainsi donc, nous arrivons à cette conclusion que l'outillage de Cotencher s'y est déposé avant que le glacier de Würm fit son apparition, c'est-à-dire au début de la quatrième glaciation et non au milieu de l'interglaciaire précédent parce que la faune recueillie dans la caverne, dont il s'agit de dire maintenant un mot, est une faune froide nettement glaciaire. C'est mon collègue M. le Dr Stehlin qui traitera spécialement de ce sujet dans le mémoire en préparation. Je serai donc très bref. Cette faune depuis le fond jusqu'à et y compris la couche à galets est homogène et ne révèle pas de changement climatérique sensible. Nous sommes obligés d'admettre, puisqu'elle renferme plusieurs espèces refoulées des Alpes par l'aggravation du climat, qu'elle a fréquenté la caverne seulement dans la phase de début du Würm. L'outillage moustérien que nous avons recueilli étant, de l'avis des hommes les plus compétents, du Moustérien ancien, nous ne pouvons que conclure que le Moustérien a débuté à la fin de l'époque interglaciaire Riss-Würm et n'a atteint tout son épanouissement que durant la glaciation de Würm. Cette conclusion n'est ni celle de Penck ni entièrement celle de Boule, mais elle se rapproche davantage de la théorie de celui-ci qui fait cette civilisation entièrement contemporaine de la glaciation de Würm. Nous sommes disposés à admettre que les chasseurs moustériens qui ont abandonné leurs outils à Cotencher n'y venaient que de temps à autre probablement du Jura français, ainsi que paraissent l'indiquer certains outils formés de roches étrangères à notre région.

Quant à la faune elle-même, elle est remarquable par le grand nombre des espèces. Des grottes célèbres, comme celle de Sipka en Moravie, celle de Krapina en Croatie n'ont livré qu'une vingtaine d'espèces. Le Wildkirchli une douzaine. Cotencher en possède déjà plus de cinquante.

Remarquons que cette faune, comme c'est le cas dans nombre



de gisements, est marquée par la prédominance de l'*Ursus spelaeus* dont les ossements forment le 95 % du total. Disons que nous avons trouvé à Cotencher des exemplaires de l'ours de tous les âges depuis le fœtus jusqu'à des individus de la plus extrême vieillesse atteints souvent de rhumatisme déformant. Plusieurs des autres espèces appartiennent certainement à des proies de l'ours, tel ce rhinocéros dont seuls les ossements d'un pied nous sont parvenus.

Parmi les gisements qui tendent à démontrer que le Moustérien tombe bien dans la dernière époque glaciaire je citerai la Sirgensteinhöhle, caverne fouillée par Rudolf Schmidt. Elle est située dans la vallée de l'Ach, près d'Ulm, à environ 30 km des moraines de Riss du glacier du Rhin. Rudolf Schmidt a établi, en 1906, que la caverne contient un profil singulièrement complet qui montre une suite ininterrompue des niveaux moustérien, aurignacien et solutréen jusqu'à la dernière époque magdalénienne. Si la théorie de Penck était juste, on trouverait ici infailliblement, au-dessus du moustérien, une faune chaude provenant du dernier interglaciaire. Mais la faune en se nuancant un peu est glaciaire de bas en haut. Von Koken en a donc conclu avec raison que la période glaciaire qui convient au moustérien ne peut être que la dernière. Le Sirgenstein a donc révélé ce que nous constatons à Cotencher. Mais grâce à la situation de notre station en pleine voie du glacier, la preuve pour Cotencher est encore plus frappante, plus palpable. Le Sirgenstein n'ayant pu engager la partie adverse à déposer les armes, nous espérons que les fouilles de Cotencher prononceront le mot décisif et final sur cette question agitée depuis 15 ans.