Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 59 (1969-1970)

Heft: 1

Artikel: Contribution à l'étude de la Grotte de Glandieu (Ain)

Autor: Müller, Imre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308452

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

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

Contribution à l'étude de la Grotte de Glandieu (Ain)

Par Imre Müller, Institut de Géologie, Université, Fribourg, Suisse

La Grotte de Glandieu s'ouvre près des cascades du Gland. Son entrée est connue depuis longtemps. Il y a quelques années, un développement fort intéressant lui a été trouvé au cours d'une désobstruction qui a révélé, en même temps, combien cette cavité était intéressante, à savoir: son remplissage de galets cristallins et les rapports qu'elle présente avec les accidents tectoniques environnants.

Elle se développe dans les calcaires jurassiques qui se subdivisent dans le faisceau occidental du Jura Bugeysan de la manière suivante:

La limite supérieure purement conventionnelle du Rauracien est marquée par quelques niveaux coquilliers. A ceux-ci, succède un calcaire organogène oolithique, puis des calcaires dolomitisés à organismes. Ces formations sont attribuées au Kimmeridgien inférieur (zone à Ataxioceras polyplocum ou base de la zone à Streblites tenuilobatus). A Glandieu même, Falsan et Dumortier avaient découvert des Ammonites qui permettent de dater ces couches avec précision: A. Lothari Opp.; A. schilleri Opp.; A. iphicerus Opp. Aux formations pisolithiques et dolomitiques du Kimmeridgien inférieur succèdent des calcaires marneux à silex. Ces calcaires marneux roux à Spongiaires sont pauvres en faune. Dans leur masse se développent des chailles ou des silex zonés blanchâtres. Un épisode organogène et organo-détritique important fait suite, constituant le Kimmeridgien supérieur. Le Portlandien a un faciès fossilifère et graveleux. Le Valanginien est relativement épais. Il est composé de deux épisodes calcaires, séparés par un épisode marno-calcaire. Il forme de petites

falaises à l'E de la grotte. L'Hauterivien n'affleure presque nulle part. Il est constitué par des calcaires marno-gréseux et ferrugineux, et remplit le synclinal au «Creux de la Roche».

Au point de vue tectonique, toute la Montagne d'Izieu peut être considérée comme la terminaison d'un vaste anticlinal dont la charnière passe par le Grand Thur avec un abaissement axial vers le SE. Cet anticlinal est suivi vers le SW par un synclinal constitué par les couches hauteriviennes. En progressant toujours vers le SW, c'est-à-dire vers Glandieu, le Kimmeridgien affleure largement et nous nous trouvons sur une sorte de plateau qui est affecté par une faille. Cette faille joue un rôle important dans le développement et surtout dans le remplissage de la grotte. Elle est dirigée NNW-SSE, et affecte les terrains kimmeridgiens qui recouvrent la Montagne de St-Benoît et le plateau du «Lambra». Elle est accompagnée par de petites failles qui lui sont parallèles. La grotte s'ouvre dans les formations de calcaires à silex à 150 m à l'W de la faille et suit sensiblement le pendage des couches: 20° vers NE à cet endroit (voir coupe géologique Fig. 1).

Le réseau se développe suivant deux axes préférentiels. D'une part, l'on rencontre des couloirs qui sont parallèles à la faille puis d'autres qui lui sont perpendiculaires. La cavité comporte de véritables tunnels résultant de l'activité de la rivière souterraine mais elle est surtout

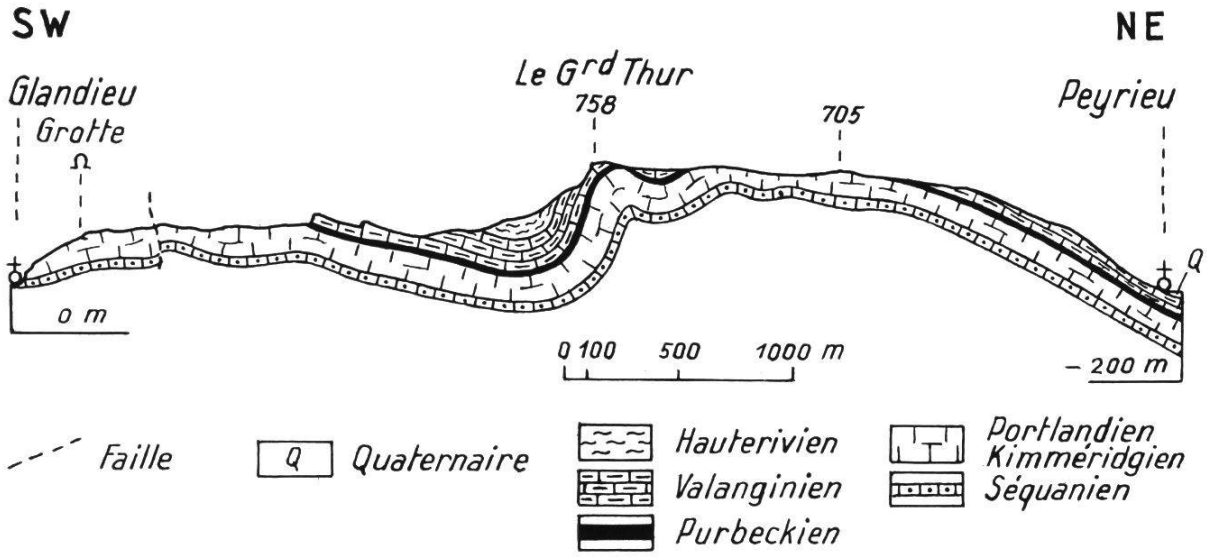

Fig. 1: Coupe géologique dans la région de Glandieu, d'après carte topographique: La Tour-du Pin No 3, 1:20 000 et carte géologique de Chambéry 1:80 000, feuille 169.

constituée par les joints de stratification élargis par les eaux. Ce développement par laminoirs horizontaux confère à la grotte un aspect chaotique ou labyrinthique. La progression y est parfois très difficile.

Dans le couloir central, les stalactites ont tous subi une déviation progressive dans leur accroissement, attribuée vraisemblablement à des anciens courants d'air qui ont dû souffler avec une grande régularité pendant des millénaires. Ceci suppose une deuxième ouverture qui, jadis, établissait une forte circulation d'air entre le plateau du Lambra et l'entrée actuelle de la grotte, qui s'est colmatée depuis longtemps.

Une première curiosité géologique nous est fournie par les concrétions. Dans les gours où le niveau d'eau est très stable, on trouve des colonnes qui portent une collerette au niveau des plans d'eau. Ces collerettes ont parfois une extension remarquable.

On est plus que surpris de voir que la grotte est abondamment remplie de matériel cristallin: roches endogènes et métamorphiques. Voici une liste, forcément incomplète, de différents types de roches qui ont été trouvés dans la grotte, sous forme de grands blocs ou galets:

– Granite. On trouve des blocs qui dépassent un mètre de diamètre. La plupart, sont en état de désagrégation complète. Les feldspaths sont altérés par les actions chimiques qui sont dues principalement à la présence d'oxygène, d'acide carbonique et acides organiques, entraînés en solution dans l'eau d'infiltration. Ils sont en voie de séricitisation. La biotite, silicate complexe à base d'alumine, fer, et magnésie, se comporte de façon comparable, en se transformant en chlorite. Ces altérations rendent le granite atypique, c'est-à-dire que son lieu d'origine est indéterminable.

– Gneiss. Plusieurs types de gneiss ont été trouvés dans la grotte ayant des dimensions nettement plus modestes que les blocs de granite.

Indiquons seulement un type microgrenu granitoïde à deux micas qui est relativement fréquent.

Une autre roche gneissique, très acide, proviendrait peut être de la série du Carbonifère des Alpes et pourrait être considérée comme une grauwake.

– Amphibolites. De grandes quantités d'amphibolites jonchent le sol de la grotte prenant parfois des dimensions impressionnantes

(1 m × 1,2 m × 2 m). Ce sont des schistes cristallins très durs dans lesquels la hornblende est associée à un feldspath basique. On y trouve aussi un peu de quartz (gneiss amphibolique) ce qui permettrait d'envisager l'hypothèse qu'on est en présence d'amphibolites du massif de Belledonne.

– Quartzites. Ce sont les roches les plus répandues dans la grotte. Ils sont extrêmement durs et résistent bien à l'altération. Ne contenant que des grains de quartz leur lieu de gisement primitif reste énigmatique.

– Micaschistes. Quelques rares débris de micaschistes et séricito-schistes ont été également trouvés. L'absence relative de ces roches cristallophyliennes s'explique aisément par la rapidité de leur désagrégation. Leur lieu d'origine se situe probablement dans les zones internes des Alpes.

Des roches sédimentaires les plus diverses sont également présentes dans la grotte. Elles sont moins abondantes que les roches endogènes car, étant moins résistantes, les agents destructeurs ont plus de prise sur elles. De ce fait, les dimensions de ces blocs deviennent également plus modestes.

Pour ne prendre que les plus courantes, nous devons mentionner les types de roches suivants:

– Grès. Grès grossier à ciment calcaréo-argileux avec de nombreux feldspaths, minéraux lourds, et débris de roches. Peu abondant, le ciment est formé de calcite et d'agrégats quartzo-phylliteux. Il s'agit de roches très cohérentes qui sont relativement fréquentes sous forme de galets roulés.

Un autre type de grès noir, à grains très fins, à ciment silicieux est également très courant. Une troisième variété de grès est encore à signaler: roche rare dans la grotte. C'est un grès glauconieux à ciment calcaire.

Les roches carbonatées sont représentées par les variétés suivantes:

– Calcaire à entroques, souvent avec de beaux débris de Crinoïdes.

Calcaires siliceux noirs. Les galets de cette roche sont très durs et résistent bien à l'altération.

Calcaires graveleux et pseudoolithiques à organismes. Ces roches sont plus rares du fait que les mécanismes physico-chimiques de destruction les attaquent facilement.

– Marno-calcaires. Un seul bloc marno-calcaire gris à débit schisteux a été trouvé. Ce sont des roches qui se désagrègent facilement. Leur transport a dû être très court, donc leur lieu d'origine proche.

Une prospection minutieuse de surface permettrait probablement de les placer dans la stratigraphie locale.

La disposition et la répartition de ces roches, constituant le remplissage de la grotte se trouvent illustrées sur la figure 2: Plan détaillé de la cavité.

Il est à remarquer que la répartition des blocs et des galets ne coïncide pas avec le lit actuellement fossile de la rivière souterraine. Ce matériel étranger se trouve accumulé dans les étroitesses et passages bas. Seuls les plus grands blocs se trouvent dans l'axe hypothétique de cette ancienne rivière, ce qui témoignerait d'un certain classement granulométrique.

Il nous reste à envisager les phases successives de l'évolution de la cavité et essayer de donner quelques explications quant à l'origine de ces différentes roches, leur transport et leur sédimentation.

Le creusement de la grotte de Glandieu, aussi bien que son curieux remplissage, de provenance lointaine, est en relation étroite avec les phénomènes géologiques qui ont marqué l'époque Quartenaire à savoir les glaciations.

Plusieurs fois au cours du Quaternaire, de grandes nappes de glace d'une formidable épaisseur, les inlandsis, se développèrent sur les montagnes du Nord de l'Europe et se déversèrent vers le Sud. D'autres glaciers, moins étendus, se formèrent sur toutes les hautes montagnes, et ceux des Alpes atteignirent la région de Lyon. Il est intéressant de noter que le maximum de froid ne semble pas avoir coïncidé avec l'étendue maximale des glaces.

Il existe au moins quatre glaciations en Europe. Il est difficile de donner des dates absolues, même avec prudence, pour ces glaciations. La dernière, c'est-à-dire la glaciation dite Würm, semble s'être terminée environ 9000 ans avant notre ère, et avoir commencé probablement 75 000 à 90 000 ans avant notre ère. L'histoire du Würm commence à être assez détaillée. En France, on admet souvent qu'elle a comporté quatre stades principaux avec des fluctuations secondaires. Durant cette période le Glacier du Rhône avait une extension remarquable et atteignait pratiquement Lyon. Au moment du retrait des glaces, lorsque la période de réchauffement fit sentir son effet, le

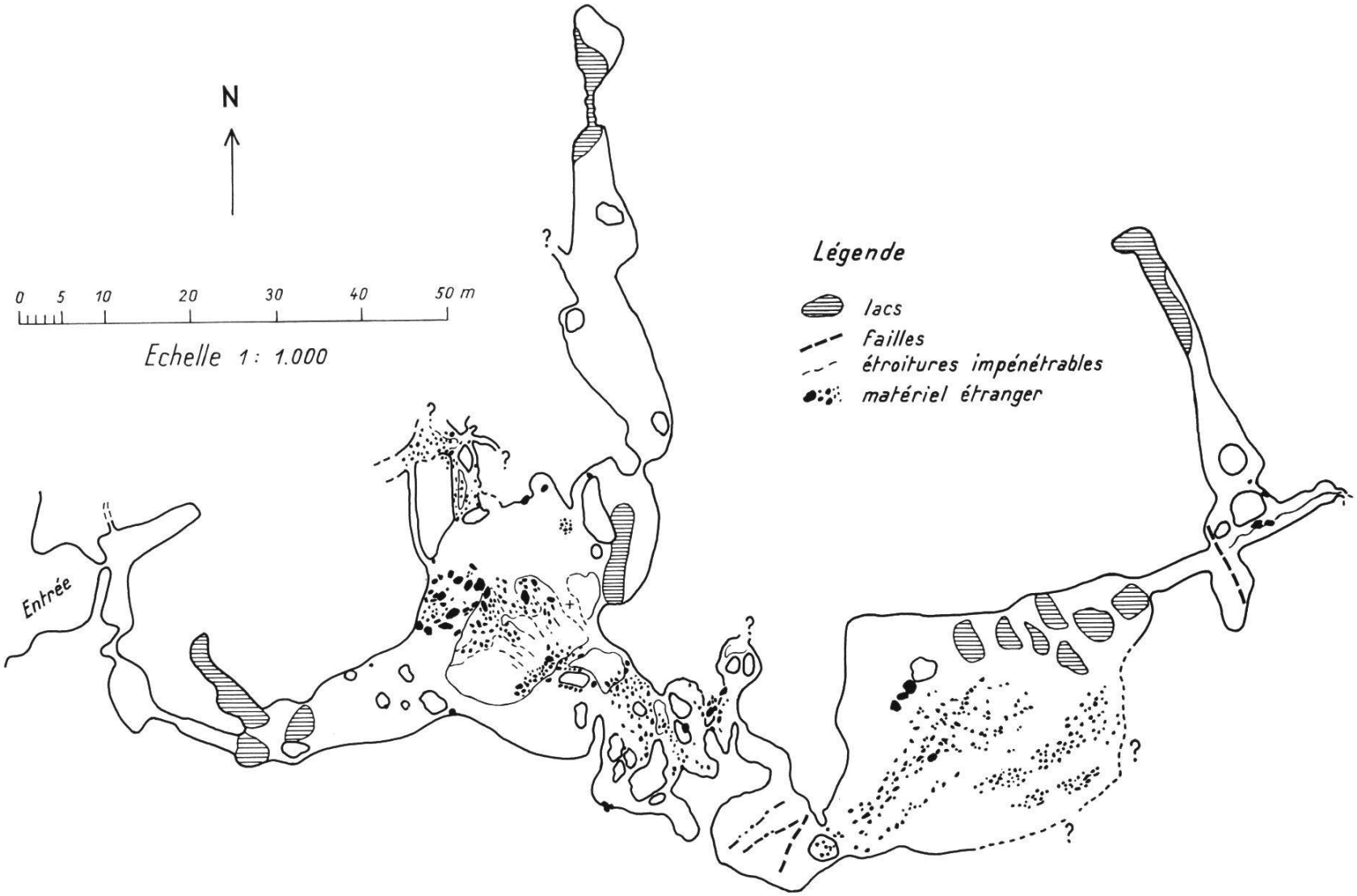

Fig. 2: Plan détaillé de la grotte de Glandieu, (levé par R. Botté) avec le matériel étranger qu'elle contient (levé par I. Müller).

glacier abandonna les matériaux solides qu'il transportait. Ces matériaux constituèrent les moraines.

Le Glacier du Rhône passant justement par Peyrieux-Glandieu abandonna, à la fonte des glaces, un placage morainique sur la Montagne d'Izieu. Suivant les avancées et les reculs du glacier durant cette longue période du Würm, on se trouve en présence d'alternances de dépôts torrentiels et de dépôts de moraines. Ces moraines sont constituées par les débris rocheux tombés des versants montagneux sur la surface du glacier. Etant donné que le Glacier du Rhône prenait naissance dans les zones internes des Alpes, il n'est donc pas étonnant de voir que les dépôts morainiques contiennent une partie considérable de roches cristallines et métamorphiques.

La présence de granite, d'amphibolite, quartzite, etc., sur la Montagne d'Izieu s'explique par le transport glaciaire. Il en est de même pour les roches sédimentaires qui ne font pas partie de la série stratigraphique du faisceau occidental du Jura Bugeysan. Le Glacier du Rhône, l'un des plus impressionnants des Alpes durant le Quaternaire, a drainé son matériel morainique dans les unités tectoniques les plus différentes. C'est ainsi que nous trouvons des roches faisant originellement partie des Massifs cristallins externes et des terrains sédimentaires qui les recouvrent aussi bien que des roches provenant des séries de la zone Subalpine.

Actuellement, on ne trouve plus de ces dépôts glaciaires sur le Plateau du Lambra, où une épaisse couverture de buis s'est développée. La plupart des roches abandonnées par le glacier ont été détruites durant les millénaires qui ont suivi le recul du glacier. Celles qui ont résisté ont été transportées plus bas vers la vallée. Cependant, la faille tectonique qui affecte le Kimmeridgien a englouti des quantités impressionnantes de matériaux morainiques qui ont commencé à émigrer en empruntant les joints de stratification des gros bancs de calcaires kimmeridgiens. Dans les joints de stratification qui ont été élargis par les eaux torrentielles lors de la fusion des glaces, les matériaux morainiques se sont trouvés à l'abri des gels et dégels répétés, dans un microclimat favorable à leur conservation. Le pendage des strates leur a assuré une possibilité de migration qui a été probablement facilitée par les cours d'eaux souterrains. Distribués largement entre les bancs du calcaire kimmeridgien on les trouve aujourd'hui avec une extension horizontale et verticale tout à fait remarquable (voir fig. 3).

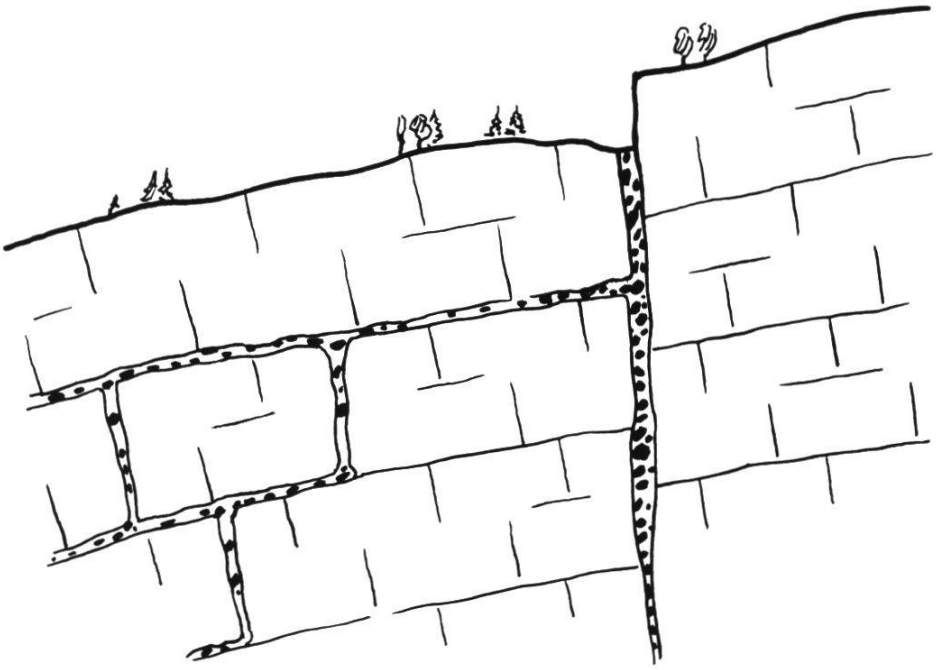

Fig. 3: Schéma montrant le cheminement possible du matériel morainique à partir d'une faille élargie par les eaux karstiques.

Après avoir subi des crues dévastatrices, la grotte de Glandieu, lors de la fonte des neiges à la fin du Würm, connaît une époque de tranquillité. La rivière souterraine qui a charrié les gros blocs de granite et d'amphibolite, en creusant des marmites géantes, a tari et les innombrables concrétions qui commencent à se former dans cette période d'accalmie sont en train d'établir maintenant, partout dans la grotte, des barrages stalagmitiques. Ainsi le matériel morainique se trouve déjà en partie soudé par la calcite, dans une grotte en voie de comblement.

Réussira-t-on à trouver un jour la jonction avec la faille principale, ce qui permettrait de vérifier cette hypothèse? L'avenir nous le dira. Il n'en reste pas moins vrai que la Grotte de Glandieu n'a pas encore fini de nous livrer tous ses secrets.

RÉSUMÉ

Une grotte intéressante a été découverte dans le Jura français à Glandieu (Ain). Elle s'ouvre dans les couches calcaires du Jurassique supérieur. Son remplissage quaternaire abondant est constitué par des roches cristallines apportées par le Glacier du Rhône. Ce matériel morainique aurait pu s'introduire dans la cavité par une fissure élargie par les eaux karstiques dans l'axe d'une faille.

ZUSAMMENFASSUNG

In Glandieu (Ain) im französischen Jura wurde eine besonders interessante Höhle entdeckt.

Sie liegt in den oberen Juraschichten und man findet in ihr sehr viel Moränengeröll. Dieses wurde in der Eiszeit vom Rhônegletscher von den Alpen her hierhin transportiert und wahrscheinlich in Spalten, die in Achsenrichtung einer Verwerfung verlaufen, eingeschwemmt und abgelagert.

SUMMARY

At Glandieu in France (Ain) a very interesting cave has been discovered.

It opens in the Upper Jurassic Limestone. Its quaternary filling is composed of cristallines rocks. These are morenic materials and were left by the Rhône-Glacier in this region. Later on, they might have been engulfed into a fissure which has developped in the axle of a fault.

BIBLIOGRAPHIE

SIGAL JACQUES: Contribution à l'étude du faisceau occidental du Jura Bugeysan. Bulletin du Service de la Carte géologique de la France, N° 268, Tome LIX, 1962.

Carte topographique: La Tour-du Pin N° 3, 1: 20 000; 1949; 79,08; 855,27.

Carte géologique: Chambéry, 1: 80 000; Feuille N° 169; 1951.