

Zeitschrift: Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung

Band: - (1993)

Heft: 13b

Artikel: Les techniques d'extraction souterraine du minerai de fer pisolithique aux XVIIe et XVIIIe siècles, la mine des Equevillons (Montcey-Département de la Haute-Saône - France)

Autor: Morin, Denis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089633>

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: 22.01.2026

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

Les techniques d'extraction souterraine du minerai de fer pisolithique aux XVIIe et XVIIIe siècles, la mine des Equevillons (Montcey -Département de la Haute-Saône - France)

par Denis Morin

(Institut d'Archéologie - Université de Franche-Comté)

Résumé : Le gîte de minerai de fer pisolithique de Montcey (département de la Haute-Saône) exploité par galeries souterraines, est doublé d'une galerie naturelle rencontrée fortuitement par les mineurs, dès le début de l'extraction. Cette cavité naturelle a permis le développement d'un système d'exploitation par puits, galeries et chambres d'abattage aujourd'hui entièrement conservé. Le site, intégralement préservé par sa position endogée, a été fossilisé par les phénomènes de concrétionnements liés au karst.

Le site a été classé au titre d'un arrêté préfectoral de biotope. Il est en cours d'inscription sur la liste supplémentaire des Monuments Historiques..

Historique

L'Almanach (Archives Départementales de la Haute-Saône) de 1785 signale *"l'ouverture spontanée d'une grotte de 2000 pieds de longueur et richement concrétionnée près de Montcey"*, le 28 mars 1785, par la *"chute soudaine d'une masse de sable dans une galerie de mine de fer"*. 2000 pieds = 649,60 m (Le pied de Roy utilisé en France valait l'équivalent de 0,3248 m). Le 15 Messidor An III (3 juillet 1795), les officiers municipaux de Montcey demandent l'autorisation de rétablir deux puits de mines qui servaient à approvisionner le fourneau de Mailleroncourt-Charette en fonction depuis 1694. *"Sur pétition de Monsieur le Maire et officiers municipaux de la commune de Moncey, tendante à faire rétablir deux trous où l'on a tiré des mines pour le fourneau de Mailleroncourt situés l'un sous la pièce de Jeanne Claire Molle veuve Tarby et l'autre sur celle de Jean B. Simonin fermier de la citoyenne C... de Vesoul est intervenu l'arrêté qui suit : ...sur la présente pétition la délibération de la municipalité du onze messidor qui nomme pour son procureur spécial le citoyen Dubaton pour faire citer les citoyens Simonin et à l'effet de les forcer à réparer et remplir des trous dont ils ont tiré de la mine..."*

Le Directoire du département de la Haute Saône considérant qu'il est de l'utilité publique et plus particulièrement de celle de la commune de Moncey, qu'il n'existe pas sur son territoire de trous dans lesquels les citoyens et le bétail pourraient s'y précipiter... Arrête que la municipalité de Moncey par le fait du procureur de la commune demeure autorisée à poursuivre devant le tribunal compétent le rétablissement des excavations et trous qui sont sur son territoire occasionnés par l'extraction des mines ..." (Séance publique du matin du 15 Messidor An III de la République - Archives Départementales de la Haute-Saône - ADHS, 2. L. 39).

Un document du tribunal de police correctionnelle de l'arrondissement de Vesoul nous apprend qu'en l'An IV de la République (1795), un litige opposait les *"habitants et commune de Montcey"* à Jean-Baptiste Simonin et Jeanne-Claude Molle, veuve Tarby, de Montcey, qui firent extraire depuis plus de huit ans du minerai par des *"excavations par dessous"* et quelques années après par *"d'autres en forme de puits, un de 60 pieds et l'autre de 80 pieds au moins de profondeur sur 10 et plus de largeur"*. Simonin et Molle n'ayant laissé faire aucune

extraction ultérieure de mine, les plaignants demandent que les excavations soient comblées. Ce travail eut effectivement lieu et, pendant longtemps, seule subsista l'entrée "naturelle" par la doline. L'ampleur des travaux effectués dans la grotte semble indiquer une exploitation plus longue que ne le suggèrent les documents. Les textes attestent l'existence de galeries souterraines exploitées antérieurement à 1785.

Abandonnée peu après, la mine dut fonctionner à nouveau pour les besoins des guerres révolutionnaires. La cavité est indiquée sur l'Atlas du Préfet Dieu comme mine souterraine. Un chemin d'accès mène au puits. Était-elle encore en activité au XIX^e siècle ? Rien n'est moins sûr, car les registres du Service des mines de l'époque ne signalent aucune extraction dans ce secteur. La grotte sera explorée et décrite plus tard par le spéléologue M. E. Fournier : *"Près de Montcey-les-Vesoul, à environ 1,5 kilomètre du village, s'ouvre, dans le Bajocien, une importante grotte. Elle débute par un entonnoir qui, par un orifice très étroit, donne accès dans une galerie de décollement qui devient rapidement très vaste. En certains points, les stalactites et les stalagmites sont nombreuses ; malheureusement un grand nombre ont été brisées par les visiteurs qui sont nombreux, car l'exploration n'offre aucune difficulté."*

"A droite et à gauche de la galerie, nous avons observé, de distance en distance, de petits gouffres, ils sont peu profonds et ne donnent accès dans aucune galerie latérale. La galerie, mais qui est un peu sinueuse et dont le plan par suite ne présente pas un grand intérêt, se termine à 800 mètres environ de l'entrée par une pente remontante, obstruée par une sorte de mur en pierres sèches qui paraît avoir été bâti de main d'homme. Les gens du pays affirment que cette partie obstruée débouchait dans une sorte de doline au milieu des champs : ceci paraît très vraisemblable."

Nous avons essayé de démolir le mur en pierres sèches pour nous en assurer ; mais en arrière, était accumulée une quantité considérable de pierres qui ont dû être jetées là pour combler la doline et nos tentatives avaient pour effet d'amener l'éboulement de dangereuses avalanches, de sorte que nous n'avons pas persisté. Il est certain d'ailleurs qu'un jour ou l'autre un éboulement naturel rétablira la communication." in *Spelunca* - Bulletin et mémoires de la Société de Spéléologie n° 58 : décembre 1909 - Recherches spéléologiques et hydrologiques dans la chaîne du Jura par M. E. Fournier - 11^{ème} campagne 1908-1909 - Paris

La première topographie levée par le Spéléo-Club de Vesoul fut publiée dans l'inventaire des grottes et phénomènes karstiques de Haute-Saône par René Nuffer. Elle ne concerne que la grotte naturelle. Hormis les emplacements de puits, elle ne fait pas figurer les parties inférieures. Cette topographie reprenait des notes et tracés bien antérieurs (R. Nuffer inventaire des grottes et phénomènes karstiques de Haute-Saône.1973). En 1970, le Spéléo-Club de Vesoul engagea d'importants travaux de désobstruction au niveau du puits d'entrée anciennement comblé. Ceux-ci permirent la réouverture de la jonction avec le puits 52. Au Nord-Ouest les travaux bloquèrent sur une diaclase étroite.

En 1987, dans le cadre d'un programme de prospection thématique des mines et minières de Franche-Comté - Programme H-03 du Ministère de la Culture et du C.N.R.S., une campagne d'exploration permit de lever une topographie précise des galeries. (Travaux de P. Mouriaux, S. et J.F. Plissier). A l'heure actuelle les recherches se poursuivent avec pour objectif l'analyse du remplissage et des structures minières internes et externes. L'état de conservation unique des galeries, les menaces de dégradation et de vandalisme amenèrent récemment la commune et les archéologues à entreprendre le classement de ce site exceptionnel en vue de sa protection. Les deux principaux accès ont été condamnés par des grilles.

Contexte géologique

La grotte de Montcey est taillée dans les calcaires tabulaires du Bajocien, qui constituent l'ossature du plateau de Montcey (Carte géologique 1/50 000^{ème} Vesoul). Ce plateau est limité au Nord par la vallée du Durgeon et au Sud par la vallée de la Colombine. Il est traversé par trois failles équidistantes d'orientation Sud-Sud-Ouest/Nord-Nord-Est. Son altitude est comprise entre 250 et 400 m.

En 1833, le géologue et ingénieur des mines haut-saônois, Thirria signale des "gîtes en exploitation du minerai de fer pisiforme du terrain moderne situé dans les boyaux d'un calcaire (...)."

(...) "Le calcaire jurassique dans lequel se trouve des fentes et boyaux remplis de minerai de fer diluvien, appartient ou à l'étage inférieur, comme celui de Marat, de Chavanne, de Fallon et de Moncey, ou à l'étage moyen, comme celui de Malans, Bréviillers et de Bussurel, ou enfin à l'étage supérieur, comme celui de Loulans et de Larians. Les fentes ont leurs parois à peu près verticales, onduleuses, parfaitement lisses et couvertes çà et là de stalactites....A ces fentes dont la longueur varie de 40 à 100 mètres aboutissent plusieurs boyaux qui paraissent avoir la même origine. Elles ne contiennent du minerai que sur une partie de leur hauteur. Les boyaux sont en général étroits et sinueux ; leur hauteur varie de 1 à 5 mètres, et leur longueur atteint fréquemment 200 mètres. Ils communiquent avec la surface du sol dont ils sont distants de 30 mètres au plus, par des cheminées ou des soupiraux peu spacieux (...)."

(...) "Car c'est par ces soupiraux que tous ces boyaux ont reçu, à l'époque diluvienne, le minerai qu'ils recèlent. Leurs parois n'ont aucune aspérité ; elles sont polies, comme si elles avaient été usées par le passage d'un liquide érosif. Les boyaux sont entièrement remplis d'argile ferrugineuse, mais les soupiraux ne le sont qu'en partie(...)" (Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône - Besançon - Outhenin Chalandre Fils 1833 - p.100).

Le minerai pisolithique

Le minerai intégré dans le remplissage de la mine des Equevillons est un minerai résiduel de type pisolithique déposé au Plio-Pleistocène. Les analyses sont en cours pour préciser l'âge de ces formations. Le minerai se présente sous la forme de petits grains arrondis ou "pisolithes" noyés dans l'argile ou dans une brèche calcaire issue du remaniement de l'encaissant. Dans ce poudingue se concentrent plus ou moins densément les pisolithes. Les grains ont de 1 mm à 15 mm de diamètre. La limonite s'est déposée en couche concentrique autour d'un "germe" constitué par un grain de sable ou un minuscule débris de roche. Seuls, les grains de limonite étaient utilisés pour la fusion. L'argile était éliminée par lavage dans des lavoirs et des patouillots proches. La proportion des grains de limonite varie de 0% à 50%.

Description du site

La longueur totale accessible de la galerie est de 440 m dont 85 m au-delà du terminus du réseau naturel. Le développement total des puits et galeries atteint 545 m. La mine est accessible au moyen de deux orifices : une doline d'entrée qui correspond à un effondrement de la voûte et un puits quadrangulaire situé au Nord-Ouest. Un troisième puits, de forme circulaire, situé entre ces deux accès, est aujourd'hui comblé. Le puits d'entrée s'ouvre non loin de la route reliant Comberjon à Montcey. Il est creusé dans la roche très fracturée à cet endroit, ce qui correspond à la zone d'effondrement terminant la galerie naturelle. Huit mètres en contrebas, ce puits quadrangulaire donne sur une série de passages étroits qui permettent l'accès à la galerie naturelle. La base du puits est entièrement colmatée par les remblais de la surface.

La mine des Equevillons est composée de trois niveaux :

1. Un niveau 0 correspondant à la surface où le minerai était retiré à l'aide de treuils à bras placés à l'aplomb de trois orifices verticaux
2. Un niveau -10 m correspondant au plancher stalagmitique d'une grotte naturelle, utilisée comme carreau de mine, voie de roulage et plate-forme de tri.
3. Un niveau -20 m d'exploitation relié au niveau -10 par une succession de puits et une descenderie.

La galerie naturelle ou galerie supérieure -10 m

C'est une galerie unique, rectiligne, de type paragénétique creusée dans les calcaires Bajocien. Proche de la surface, ce réseau cutané s'apparente aux différents réseaux connus dans

la région (grottes d'Echenoz-la-Méline, grotte résurgence de Solborde...) creusés dans les plateaux de Vesoul à la faveur de joints de stratification et de diaclases. La section de la galerie mesure entre 1 m et 4,50 m de hauteur et 4 à 20 m de large. Le vide total de la galerie à ses origines est estimé à plus de 200 mètres carrés de section.

Cette galerie fossile, fortement concrétionnée, fut presque entièrement comblée par des sédiments plio-pleistocènes provenant du démantèlement de couches géologiques proches. Les travaux d'exploitation ont affecté la galerie dès l'entrée ; ils sont caractérisés par des puits d'extraction, des amoncellements de déblais, les vestiges de voies de roulage. Les stériles composés d'un mélange de limons, planchers stalagmitiques, concrétions remaniées, sont abandonnés à proximité des puits. Ils sont soigneusement entassés sur la périphérie, maintenus par des murs ou utilisés pour la construction de la voie de roulage. Celle-ci est aménagée en remblais et limitée par des blocages en pierre. Le plancher stalagmitique qui constitue le sol de cette galerie servait à la fois de carreau de mine et de voie circulation pour le personnel et les matériaux. Le puits terminal est précédé d'une vaste plate-forme artificielle. Les passages étroits sont rares. Ils peuvent être contournés par les galeries artificielles inférieures. L'entrée naturelle par la doline semble la conséquence d'un effondrement peut être consécutif à la proximité du sol ou à un accident géologique .

2. Le réseau inférieur - 20 m : les galeries artificielles

Elles sont taillées à même la masse dans un agglomérat disposé en strates entrecroisées et variées de limons sablo-argileux meubles et de cailloutis et galets grossiers indurés, à forte proportion de manganèse. Un examen du remplissage montre une quantité de fragments de chailles décalcifiées et colorées en jaune ou rouge par des oxydes de fer. La stratigraphie est composée de limons argileux et de niveaux riches en sables et graviers. Des formations stalagmitiques s'intercalent dans ces différentes couches. Leur présence et leur position dans la masse correspondent aux mouvements internes et perturbations liés aux phénomènes de compression, voire aux contrecoups de la tectonique locale. Les niveaux exploités sont limités aux couches graveleuses intermédiaires.

Les indices de "fer en grains" ou "fer pisolitique" sont extrêmement rares. Les poches de minerai ont été certainement vidées dans leur totalité. Le minerai pisolitique est présent en surface, non loin de la doline d'entrée Sud-Est. Les galeries sont dans un état de conservation exceptionnel. Dans la plupart des secteurs, les traces d'outils sont intactes. En d'autres endroits, elles sont invisibles parce que régulées par des effets naturels de profil. De nombreuses cloches localisées au toit des galeries correspondent aux recherches pratiquées dans les niveaux supérieurs. Les niches à lumière et les rares traces de combustion indiquent l'utilisation d'un éclairage à la fois statique et de progression au moyen de lampes à crochet. Le bois est pratiquement inexistant à l'exception de rares étais signalés dans le réseau terminal et de quelques traces d'encoches. Les encoches au sol, de deux madriers devant supporter un treuil, sont visibles à la hauteur du puits 1.

La forme des galeries est très diversifiée : certaines de section ogivale sont entièrement taillées dans le remplissage meuble et peuvent avoir une forme très irrégulière. Certaines galeries sont au contact de l'encaissant calcaire : les mineurs suivaient la paroi naturelle de la cavité. L'aspect tortueux de la galerie a pu être influencé par la présence de reliefs dans l'encaissant ou par les niveaux stalagmitiques en place ou remaniés qui constituent le toit de la galerie. En général les mineurs suivaient les parois de l'encaissant ou les accidents du remplissage. Une voie de roulage unique a été aménagée au moyen de planches épaisses de 30 à 60 cm de large. Deux sondages effectués au sol ont permis d'en reconnaître les vestiges.

Les travaux d'exploitation

Le volume exploité par les mineurs est infime par rapport au volume total du conduit qui, localement, atteint 35 mètres de large. De grandes longueurs de galerie présentent un vide en laminoir à leur base, pouvant correspondre à un niveau inférieur d'exploitation, désormais remblayé. Les galeries du réseau Sud-Est serpentent d'une paroi du conduit naturel à l'autre, celles situées au Nord-Ouest sont beaucoup plus rectilignes.

Nous formulerons pour ce travail l'hypothèse suivante. A partir de l'observation de terrain et du schéma analytique représentant les diverses structures minières, il est possible de distinguer deux grandes zones d'exploitation nettement individualisées : une zone amont, de la doline d'entrée jusqu'au puits 41, une zone aval, du puits 47 jusqu'au terminus actuel à la hauteur du réseau 52. Ces deux zones sont reliées entre elles par une voie de roulage, en remblais, aménagée sur le plancher stalagmitique. Les puits 52, 47 et 41 sont précédés d'une aire de circulation bien individualisée.

L'exploitation a démarré à l'affleurement, c'est-à-dire au niveau de la doline d'entrée. Le sens de creusement des galeries Sud-Est/Nord-Ouest confirme cette hypothèse. Le réseau est ininterrompu du puits 17 jusqu'au puits 36. La majeure partie de l'exploitation s'est développée à l'aplomb du plancher stalagmitique à partir de la descenderie et du puits 22. C'est à ce niveau que prennent naissance les voies de circulation. Le réseau 4, proche de l'entrée est le plus ancien ; la section des galeries indique une recherche de minerai en profondeur. Profitant de l'encaissant comme soutènement naturel, les mineurs ont foré des galeries profondes, étroites et très irrégulières. Ailleurs, les travaux se développent aussi bien longitudinalement que latéralement sous forme d'élargissements ponctuels. Pour accéder aux travaux, de larges fosses à demi-effondrées, relient le plancher de la grotte aux chantiers (Puits 11). Le réseau 11 présente une exploitation réduite par piliers tournés. Cette technique a pu être conduite sous l'effet des contraintes géologiques locales et influencée par la présence de coulées stalagmitiques.

A la fin du XVI^e siècle et dès le début du XVII^e siècle, ce mode d'exploitation, irrégulier dans sa conception, était déjà bien développé. Des sites identiques ont pu être étudiés récemment sur les plateaux des Avants-Monts jurassiens (Uzelle, Onans) et dans le Pays de Montbéliard (Mines de Grand Charmont). La hauteur des galeries est comprise entre 1,50 m et 1 m ; la largeur entre 1,50 m et 7 m. La rencontre entre le réseau souterrain indépendant et la grotte est difficile à repérer. L'effondrement a été suffisamment conséquent car il a été mentionné dans les archives. La doline d'entrée correspondrait à cet effondrement spectaculaire. Le réseau initial est enfoui sous l'éboulement. La découverte du réseau et l'exploitation 2 sont donc postérieures à cet effondrement.

La galerie étant obstruée, il fallut forer un certain nombre de puits à la verticale du conduit pour permettre l'accès aux mineurs et l'évacuation du minerai. Le puits 41 situé à mi-parcours, reliant la galerie à la surface avait cette fonction. Le réseau 17, indépendant, prolonge le réseau 11. La paroi Sud-Ouest est utilisée comme soutènement naturel à partir d'une descenderie aménagée sur éboulis. Ce réseau 17 marque une transition entre la zone proche de l'entrée, la plus ancienne et les exploitations systématiques des réseaux 22, 26 et 36 qui se succèdent.

A partir du puits 22, la galerie prend des dimensions plus régulières ; son cheminement ondule d'une paroi à l'autre. L'architecture réduite, ogivale ou semi-circulaire du toit des galeries, suffit à contenir la pression du remplissage. Les réseaux sont émaillés de niches ou petites chambres d'extraction sans prolongements latéraux. Les mineurs ménageaient d'importantes zones de remplissage par rapport aux volumes excavés dans un objectif évident de sécurité. L'espace de travail s'organise : une descenderie en escaliers fut creusée à la poudre pour faciliter l'accès aux parties profondes. Les stériles, après un tri sélectif, étaient rejetés sur le côté et contenus au moyen d'un muraillement de pierres et blocs de calcite. La voie de roulage prend naissance à cet emplacement. Les puits, de section carrée, sont soigneusement taillés dans le plancher stalagmitique, puis dans le remplissage. Des fosses isolées ouvertes dans le plancher stalagmitique jouxtent le réseau souterrain. Elles pourraient correspondre à une tentative de jonction entre les réseaux.

Le puits 41 assure la liaison avec les réseaux 47 et 52 constituant l'aval de la mine au moyen d'une voie de roulage de 1,50 m de large très visible, construite en remblais sur le sol de la grotte. La présence de cette voie de roulage s'explique par la nécessité de véhiculer le minerai provenant du réseau aval en direction du puits 41. De là, il était facilement remonté à la surface au moyen d'un treuil. L'appareillage très soigné de ce puits permet de confirmer cette fonction. Pour quelles raisons avoir foncé un puits de fort diamètre au dessus du niveau 52

? L'observation minutieuse de la base du puits, à la suite des travaux de désobstruction laisse penser que ce puits fut inachevé ou tout au moins comblé très rapidement. L'ouverture du réseau 52 pouvait laisser prévoir la poursuite de l'exploitation, ce qui supposait la réouverture d'un accès à la surface pour éviter les manoeuvres de roulage de plus en plus longues et certainement pénibles au fur et à mesure de l'éloignement du puits 41. Ce puits a donc été foré pour permettre la remontée plus rapprochée du minerai et vraisemblablement favoriser l'accès des ouvriers aux chantiers. La plate-forme artificielle qui jouxte le puits 52 a pu être construite à partir des éboulis provenant de ce fonçage.

Il ne fait aucun doute que les mineurs de l'époque envisageaient la poursuite de l'exploitation en aval. Les vicissitudes économiques et, plus certainement, l'épuisement du gîte, aboutirent à l'abandon définitif de la mine. Les réseaux 47 et 52, beaucoup plus rectilignes que les précédents, percent le remplissage au moyen de galeries de 2 à 3 m de large sur une hauteur moyenne de 3 m.

Conclusion

La mine des Equevillons présente une exploitation de minerai alluvionnaire caractéristique de la fin du Moyen-Age et de l'Epoque Moderne. L'extraction est conditionnée à la fois, par la morphologie interne des conduits naturels du karst et par la nature du remplissage. Les mineurs des Equevillons ont hérité de la présence d'un karst souterrain surmontant l'exploitation, d'où l'état de conservation exceptionnel du site. L'intérêt archéologique de cette découverte est considérable. Les phénomènes de concrétionnement qui affectent certaines parties des conduits ont fossilisé les parois, préservant les vestiges d'extraction d'une manière remarquable. L'exploitation a été protégée des éventuels éboulements d'ordre naturel ou anthropique grâce à son implantation souterraine. Tout se passe comme si la surface initiale de la mine avait été intégralement préservée. Sur les plateaux de Saône et du Jura septentrional les exploitations ouvertes directement depuis la surface sont pratiquement toutes éboulées ou recomblées.

La lecture de ce "monument" des techniques minières des XVII^e et XVIII^e siècles apparaît comme d'autant plus intéressante, que la plupart des traces laissées par les mineurs ont été conservées intactes dans les galeries. Le remplissage a été évidé à l'aide de pics et de houes de différentes tailles dont les traces sont visibles sur les parois des galeries.

Pour atteindre les poches de minerai, les parois et les planchers stalagmitiques résistants ont été perforés à la poudre. L'étayage est inexistant. Le stockage partiel des stériles et du minerai était réalisé sur le plancher stalagmitique avant l'évacuation définitive à partir des puits forés à la verticale des conduits et installés à intervalles plus ou moins réguliers. Dans les galeries inférieures le brouettage s'effectuait sur des planches posées à même le sol. L'accès aux postes de travail procédait d'une disposition régulée à partir de l'environnement souterrain : accès par puits artificiels, par descenderie aménagée, et taillée dans la masse calcaire au pic ou à la poudre.

La mine des Equevillons révèle, après étude, des techniques parfaitement maîtrisées où, progressivement, le tâtonnement empirique a laissé la place à une véritable logique d'abattage construite à partir d'un schéma opératoire pré-déterminé. Le rôle joué par l'encaissant est de moins en moins contraignant dans la dernière partie de la mine. Les galeries de plus en plus régulières attaquent le remplissage suivant un axe préfiguré, beaucoup moins soumis aux lois du gîte. Les galeries traversent les différentes concentrations de minerai sans toutefois effectuer de déplacements latéraux. L'exploitation est de type linéaire. Dans les premiers travaux la logique d'abattage est tributaire de l'encaissant. Les chambres d'abattage, plus vastes mais plus dangereuses, alternent avec des passages bas reliant les différents chantiers. L'exploitation ne suit pas un véritable schéma.

La mine des Equevillons combine la logique interne d'une exploitation à encaissant karstique et la logique d'une minière à encaissant sédimentaire meuble. Son intérêt scientifique est double tout comme sa technique d'exploitation.

BIBLIOGRAPHIE

Benoit 1859 : BENOIT - Sur l'identité de formation du terrain sidérolithique dans le Jura Oriental, le pourtour du plateau central et la Bresse, *in Bull. Soc. Géol. France*, 2ème Série, Tome XVI, p.439.

Bourgeat 1902 : BOURGEAT - Sur les dépôts ferrugineux de la Franche-Comté, *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles*.

Bourgeat Ab 1918 : BOURGEAT (Ab.) - Sur les minerais de fer de la Franche-Comté. *Mém. Soc. Emul. Jura* (10) v.2, p.41-45

Devantoy 1954-1955 : DEVANTOY - Le sidérolithique et les dépôts à minerais de fer pisolithique des environs de Belfort. *Bull. Soc. de Belfort d'Emulation* P 181-193.

Four 1855 : FOUR (M.) - Note sur les dépôts de minerai de fer pisiforme de la Haute-Saône. *in Bull. Soc. Géol. France*, (2), v.12, p.1231-1234.

Fournet 1854 : FOURNET - Sur les dépôts de fer pisiformes de la Haute-Saône, *in Bull. Soc. Géol. France*, 2ème Série, Tome XII.

Griveaud 1931. : GRIVEAUD (M.) - L'Exploitation des mines dans la région Haut-Saônoise au Moyen Age et sous l'Ancien Régime, Vesoul, imprimerie Clival, 8p.

Guerchois vers 1700 : LE GUERCHOIS - Mémoire sur l'histoire naturelle de la province, in Mémoire sur la Franche-Comté. Manuscrit Bibl. Munic. Besançon. G.936.

Harouys 1698 : D'HARROUYS - Mémoire sur la Franche-Comté. Manuscrit Bibl. Munic. Besançon.

Morin 1993 : MORIN (D.) , PAUL (J. D.) , ROSENTHAL (P.) - Variabilité des minerais et évolution des techniques d'extraction et de réduction dans un petit district sidérurgique : la région de Briaucourt/Conflans-sur-Lanterne (70) *in Actes du Colloque Archéologie et Archéométrie en Paléoméallurgie. La Sidérurgie ancienne dans l'Est de la France dans son contexte européen. Besançon, 11/13 novembre 1993. A paraître.*

Morin 1993 : MORIN (D.) - Les systèmes d'exploitation du minerai de fer sédimentaire en Franche-Comté (XVIe au XIXe siècle) Archéologie, typologie, dynamique des systèmes. *Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Franche-Comté*. 4 tomes - 6 volumes, 1572 p. , 73 planches photos, 291 fig. tableaux et cartes.

Morin 1992 : MORIN (D.) - La grotte mine des Equevillons à Montcey - une mine de fer alluvionnaire des XVIe - XVIIe siècles - Dossier technique de classement au titre de Réserve Naturelle Minéralogique . Dossier Ministère de l'Environnement (F. Comté) inédit.

Morin 1992 : MORIN (D.) - Dynamique et évolution des système d'extraction du minerai de fer sédimentaire du XVIIe au XIXe siècle. L'exemple des plateaux de Saône et du Jura septentrional. Actes du Symposium international de Sevenans "Paléoméallurgie du fer et Cultures". Pub. de l'Institut Polytechnique de Sevenans (sous presse)

Morin 1991 : MORIN (D.) - La protection des anciennes mines: contribution à la protection du patrimoine géologique. L'exemple de la France de l'Est. Premier Symposium International sur la protection du Patrimoine Géologique, Digne, 1991, Actes sous presse.

Morin 1991 : MORIN (D.) - Mines et Minières de fer aux XVIIIe et XVIIe siècles en Haute Saône *in : De la mine à la forge en Franche Comté des origines au XIX^e Siècle , approche archéologique et historique*, Paris, Les Belles lettres , 1990, 314 p. (Annales Littéraires de l'Université de Besançon - Série Archéologie n° 23)

Morin 1990 : MORIN (D.) , PY (M.), COURBET (P.), et PARIETTI (J.J.) - Etude de faisabilité d'un circuit de la mine en Haute-Saône : 96p. et annexes 102 p. ; Musée des techniques et cultures comtoises - Dossier technique.

Mouriaux 1989 : MOURIAUX (P.) - La grotte des Equevillons (Montcey-Haute-Saône) *in Actes des rencontres de Saint Avold (57) - Journées des 29 et 30 octobre 1988 (CPEPESC-SHAARL)*

Nuffer 1973 : NUFFER (R.) - Inventaire des grottes et phénomènes karstiques de Haute-Saône. Pub. du *Spéléo Club Graylois*.

Thirria 1834 : THIRRIA (E.) - Sur les gîtes de minerais de fer piriforme (Bohnerz) du département du Doubs, recouverts par un dépôt lacustre appartenant aux terrains tertiaires, *in Bull. Soc. Géol. France*, 1^o Série, Tome VI, p.32.

Thirria 1833 : THIRRIA (E.) - Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône. Outhenin Chalandre édit. Besançon 453 p.

Thirria 1834 : THIRRIA (E.) - Notice sur des gîtes de minerai de fer pisiforme (Bonherz) du département du Doubs, recouverts par un dépôt lacustre appartenant aux terrains tertiaires. *in Bull. Soc. Géol. France*, (1) t.6, p.32-37.

Tiburce 1781 : TIBURCE (Père) - Mémoire sur la minéralogie du Bailliage de Vesoul. Manuscrit Fond de l'Académie de Besançon, Mém. sur les Arts, v.39.

Tiburce vers 1700 : TIBURCE (Père) - Coup d'oeil sur la province de Franche-Comté présenté à M de la Chaise. Arch. Nat. Manuscrit Historique. F. Comté, K 1162, n° 32

Tournouer 1866 : TOURNOUER (R.) - Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône. *in Bull. Soc. Géol. France*, (2), t.23, p.769-804.

SOURCES

Archives Départementales de la Haute-Saône (A.D.H.S.)

Carte géologique de la France au 1/50 000^{ème} et 1/80 000^{ème} feuilles de Vesoul, B.R.G.M. Orléans Edit.

Atlas cantonal du Préfet Dieu (1858)

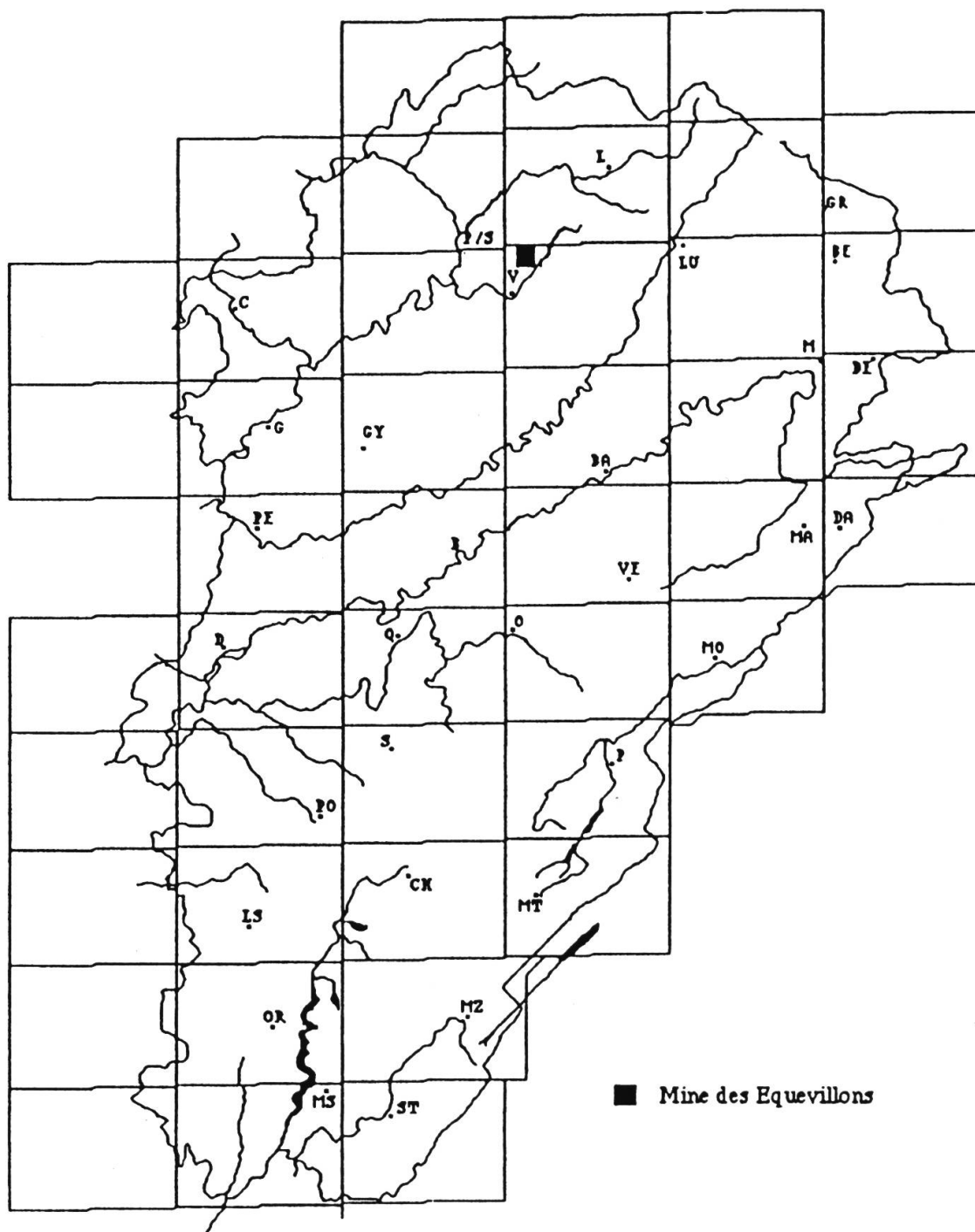


Fig 1: Localisation de la mine des Equevillons

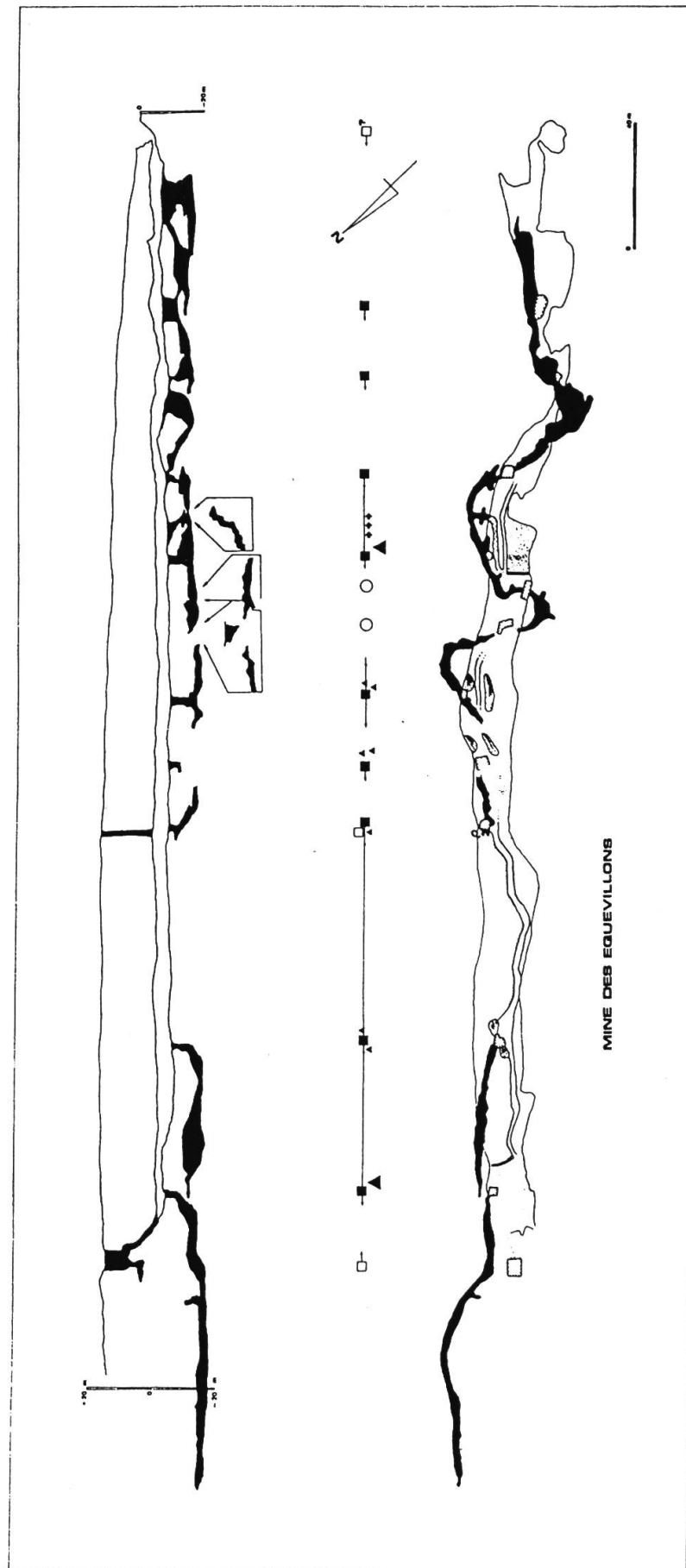
Fig 2:



Fig. 3: La mine des Equévillons : dendrogramme.
Croquis de répartition des structures minières.

Mine des Equévillons (Montcey - 70)
Dendrogramme
Légende des symboles utilisés

- Puits intérieur
- Puits d'aérage et d'évacuation donnant au jour
- Fosse
- Sens d'avancement
- ▲ Halde



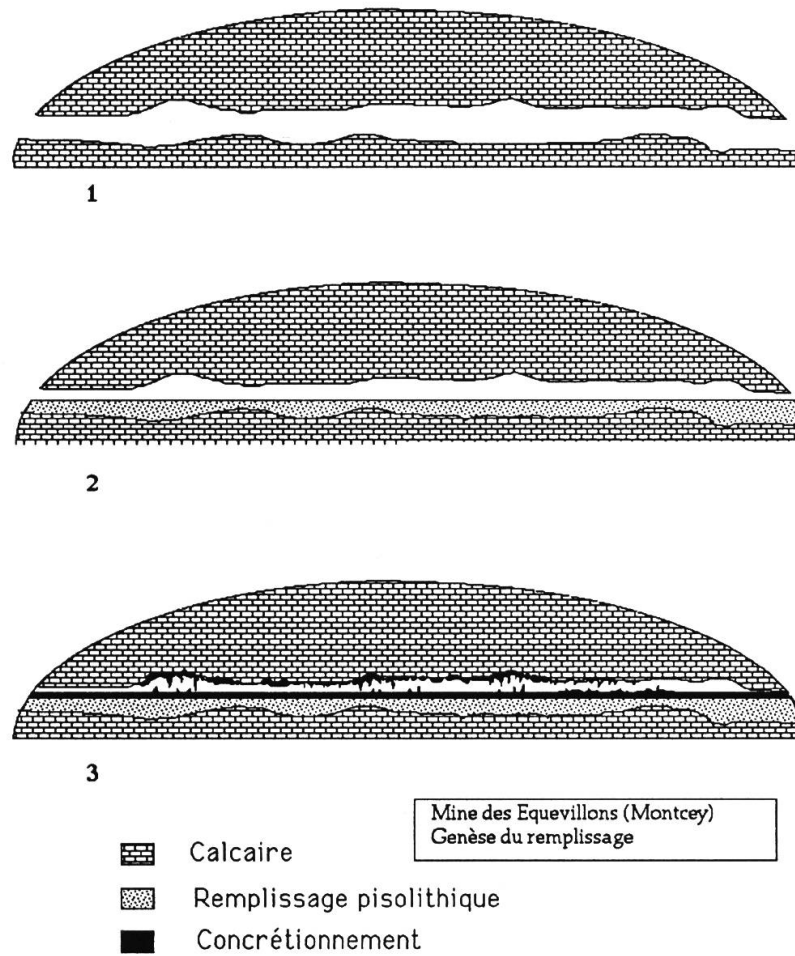


Fig. 4: Mine des Equevillons.
Genèse du remplissage pisolithique.

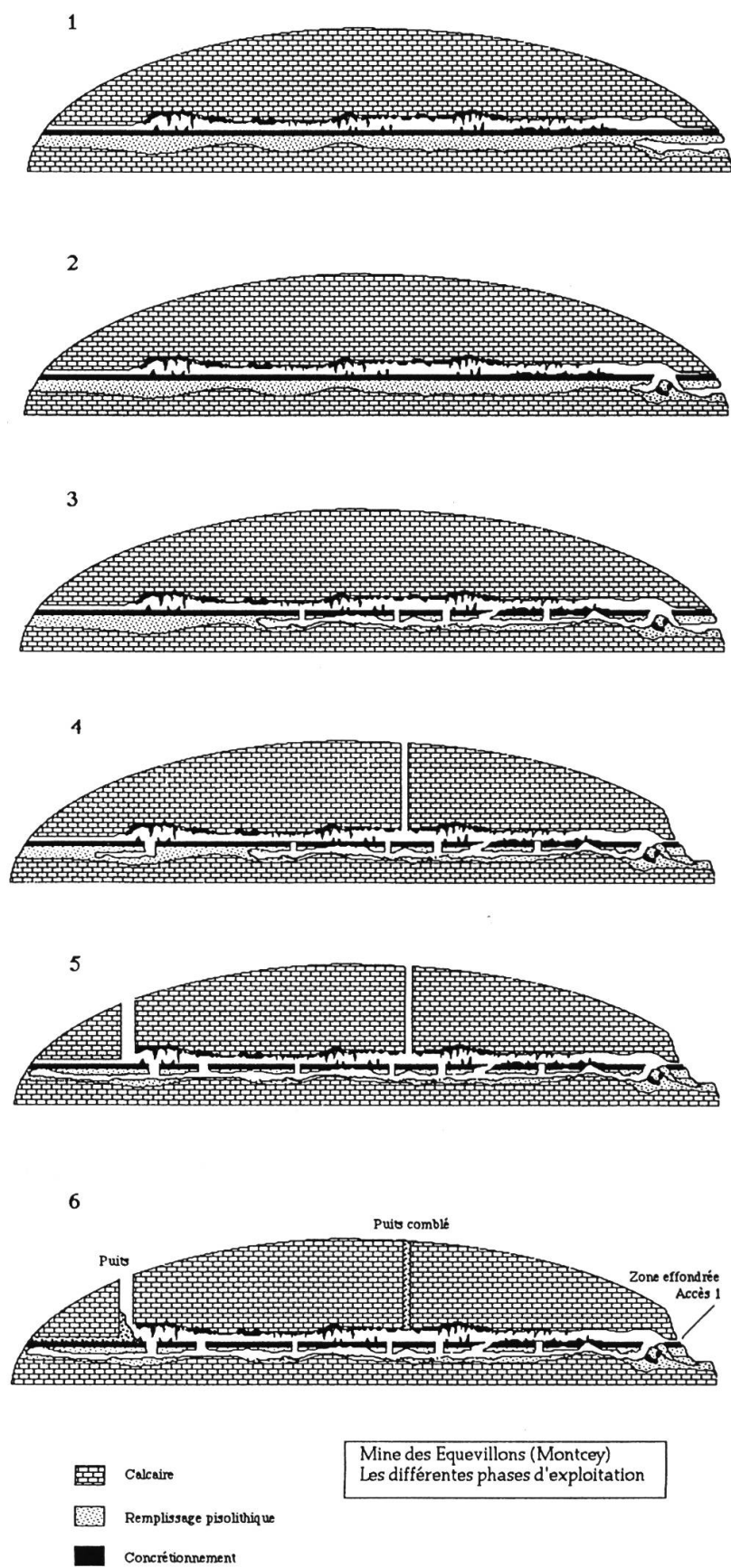
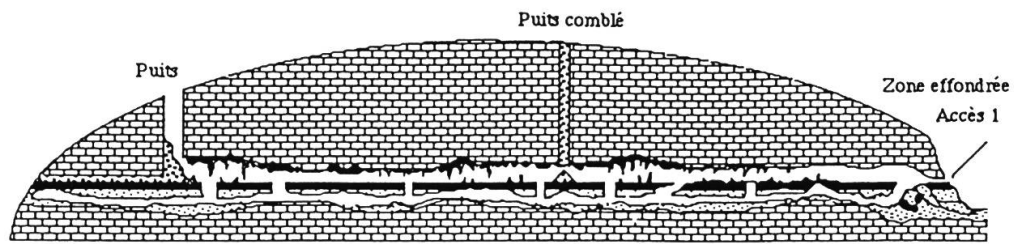





Fig. 5: Mine des Equevillons.
Evolution chronologique de l'exploitation.



-  Calcaire
-  Remplissage pisolithique
-  Concrétionnement

Mine des Equevillons (Montcey)
Les différentes phases d'exploitation
Détail de l'exploitation - Phase finale

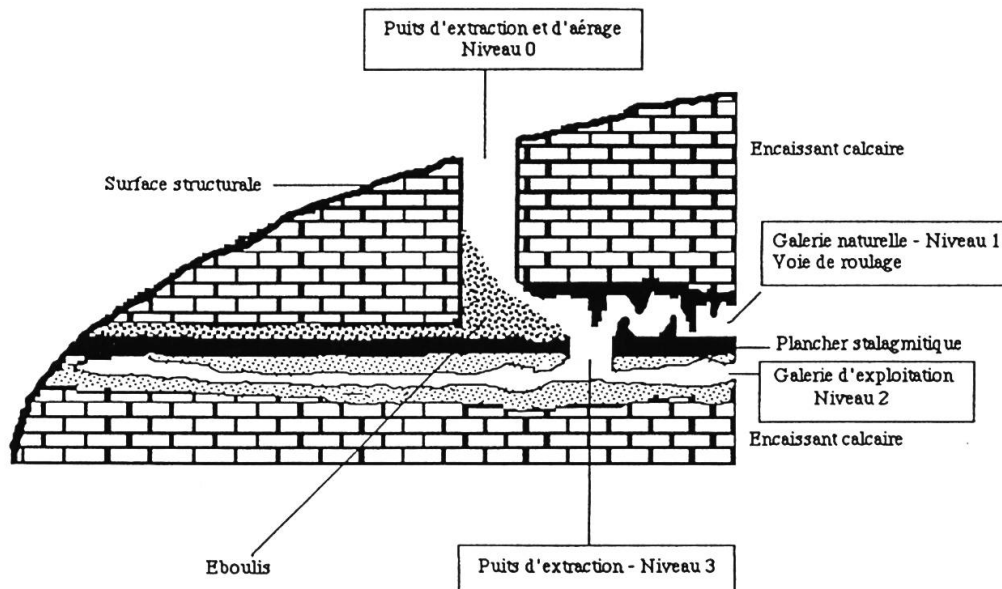


Fig. 5: Mine des Equevillons.
Evolution chronologique de l'exploitation.

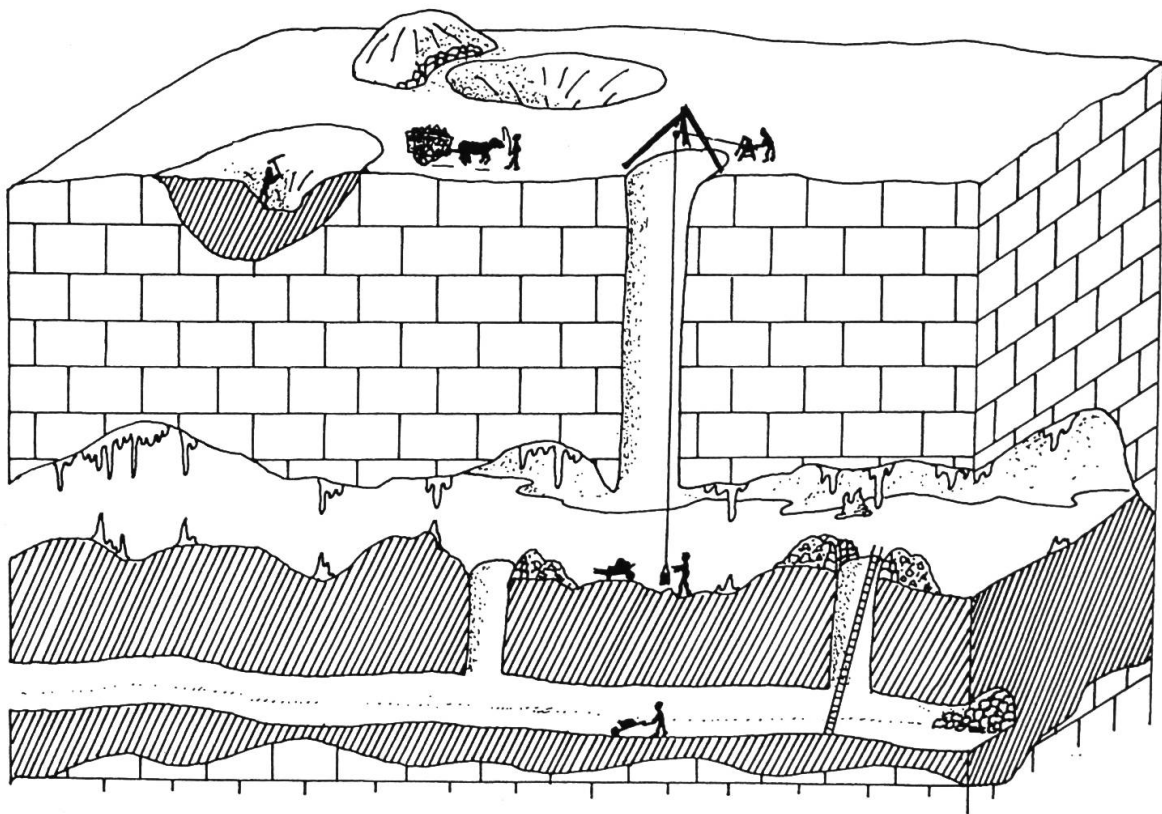


Fig. 6: Croquis de reconstitution de la mine des Equevillons
(Dessin D. Morin et M. Py).

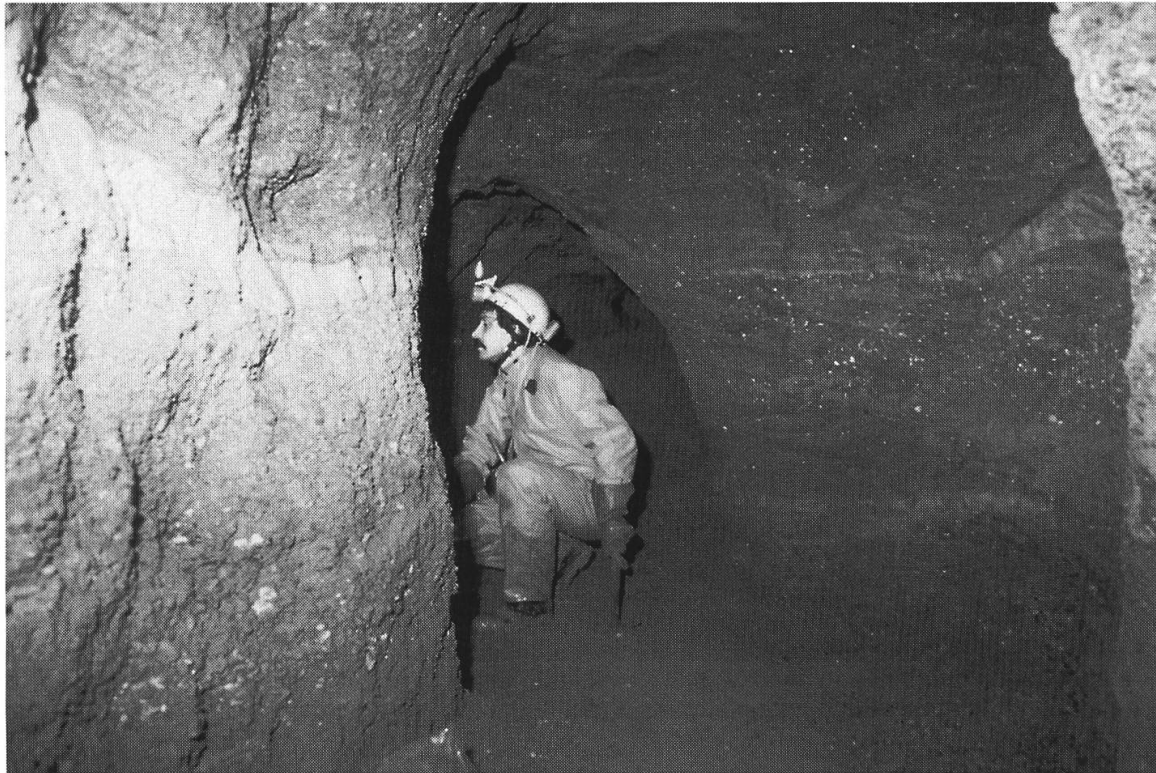


Fig. 7: Mine des Equevillons. Réseau 26.
Galleries d'exploitation taillées dans le remplissage karstique.



Fig. 8: Mine des Equevillons. Pose de la grille de protection.
Puits d'entrée.