

| | |
|---------------------|---|
| 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: | - (2004) |
| Heft: | 24b |
| Artikel: | Les vestiges miniers du district du Mont d'Or |
| Autor: | Folletete, Christophe / Serneels, Vincent / Morin, Denis |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-1089786 |

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>

Christophe Folletete, Vincent Serneels et Denis Morin avec des contributions de Michel Cottet, Urs Eichenberger, Claude Jacquemin-Verguet et Hubert Trouttet.

Les vestiges miniers du district du Mont d'Or

Résumé

Dans la région du Mont d'Or, la limonite du Valanginien affleure le long des versants des vallées, à mi-côte. Partout où il est accessible, le minerai a été exploité au moyen de minières et de tranchées, à partir du XVe siècle et jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. Au cours de la dernière décennie du XVIIIe et pendant la première moitié du XIXe siècle, pour intensifier la production, un petit nombre de mines souterraines ont été mises en fonction. La mine la plus importante se trouvait au-dessus du village des Longevilles Hautes. L'exploitation se faisait par trois puits donnant accès à des réseaux d'exploitation souterrains en pente. Récemment, un tronçon de galerie appartenant à cette exploitation a pu être exploré au lieu-dit «Les Seignots». Une autre mine était située à Métabief, dans un secteur où le minerai est pratiquement horizontal. Elle a été visitée dans les années 1960. Il existait une mine près du village des Fourgs. Pour ces trois exploitations, on dispose de plans datés de 1835 et de descriptions faites à la même époque. Enfin, une autre mine qui se trouvait près de Oye-et-Pallet est partiellement accessible et a fait l'objet d'une étude préliminaire.

Zusammenfassung

In Gebiet von Mont d'Or erscheint das «Limonit des Valanginien» an den Abhängen der Täler auf halber Höhe. Wo das Erz zugänglich war, wurde es vom 15. und bis zum 18. Jh. in Minen und Schurfgräben abgebaut. Während der letzten zehn Jahre des 18. und während der ersten Hälfte des 19. Jh. wurden, um die Produktion zu erhöhen, eine kleine Zahl unterirdischer Minen angelegt. Die wichtigste dieser Minen fand sich über dem Dorf von Longevilles Hautes. Über drei vertikale Schächte gelangte man zu einem Netzwerk schräg angelegter Stollen. Vor kurzem konnte ein Abschnitt dieser Galerien am Ort «Les Seignots» erkundet werden. Eine andere Mine befand sich bei Métabief in einer Region, in der das Erz in einer praktisch horizontalen Schicht gelagert ist. Diese ist in den sechziger-Jahren begangen worden. Es existierte auch eine Mine bei der Ortschaft von Fourgs. Von allen drei Bergwerken existieren Pläne von 1835 und Beschreibungen aus der selben Zeit. Eine letzte Mine fand sich schlussendlich nahe Oye-et-Pallet; heute noch teilweise zugänglich, konnte sie genauer untersucht werden.

Introduction

Depuis le XVe siècle au moins, on trouve des allusions aux exploitations minières dans le district du Mont d'Or. Malheureusement, dans les textes les plus anciens, on ne dispose que de très peu d'indications topographiques. Au début, les minerais sont concédés globalement, sur la totalité du territoire d'une ou de plusieurs seigneuries. On voit ainsi apparaître les seigneuries de Jougne, de Rochejean, de Sainte Marie, de Chatelblanc et de Mouthe. Quelques fois, on mentionne une localité de manière explicite : Les Longevilles, Métabief, Saint Antoine, Touillon et Loutelet ou encore les Hôpitaux Vieux. Très rarement, il est fait référence à un lieu-dit particulier. Ce caractère imprécis des localisations suggère une exploitation en surface, par minières et tranchées. Les excavations ne sont pas vraiment délimitées ni dénombrées. L'exploitant qui dispose du droit d'extraction s'arrange avec le propriétaire du terrain et doit simplement remettre les lieux en état après les travaux. Ce mode d'exploitation reste la norme sans doute jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. En 1752, les témoignages indiquent que les plus grandes minières ont atteint des dimensions importantes : 90 pieds (environ 30 mètres) de profondeur au Mont d'Or (probablement près de Métabief), par exemple (Bailly 1998, p.45). En 1782, le maître mineur Moureau exploite aux Longevilles des tranchées ouvertes sur ses terres. Une quinzaine d'années plus tard, le document de 1797 qui relate le décès du mineur Antoine Barthod dans les exploitations de Montperreux fait explicitement référence à des travaux à ciel ouvert (voir document 1 p. 83-84).

La situation a changé au début du XIXe siècle. Dans les documents des années 1810/1812, relatifs au renouvellement des demandes d'autorisation pour les entreprises métallurgiques, on voit apparaître clairement que des mines souterraines sont maintenant en fonction. C'est certainement le cas aux Longevilles ainsi qu'à Métabief. La forte demande en fer qui résulte des années de la Révolution française et de l'Empire napoléonien a rendu nécessaire une intensification et une rationalisation de l'exploitation. La mise en place de travaux souterrains est devenue nécessaire. C'est sans doute entre 1790 et 1810 que se développent les mines souterraines. Les exploitations de surface sont peu à peu abandonnées..

Il est impossible de localiser avec précision les travaux de surface du Moyen Age. A certains endroits, on peut observer des bouleversements de la topographie, des creux, des entonnoirs, des tranchées, etc. Mais ces vestiges sont impossibles à dater. D'autres travaux ont sans doute complètement disparu à la suite des aménagements postérieurs. Sur la base des documents et des observations de terrain, on peut penser que l'exploitation de surface a touché tout le versant sud de la vallée du Bief Rouge, entre le village de Rochejean et celui des Hôpitaux Vieux. Dans la partie Est (carte p. 5, N°1), la couche minéralisée accuse un fort pendage et l'affleurement est donc relativement étroit. Par contre, vers Métabief (N°2), à l'Ouest, la couche est plus ou moins horizontale et la surface d'affleurement est beaucoup plus étendue. C'est une zone idéale pour l'extraction à ciel ouvert. De l'autre côté de la vallée, des petits

gisements ont du être exploités au-dessous de Maison Neuve. De même, pour le coteau entre Saint Antoine et Les Hôpitaux Vieux (N°3), en passant par Touillon-et-Loutelet, les textes donnent à penser que les travaux de surface y ont été importants. Plus au Nord, dans le prolongement de cette zone, des exploitations sont mentionnées sur le territoire de la commune de Montperreux, en particulier à Fontaine Ronde. Enfin, une autre zone se situe sur la commune des Hôpitaux Vieux, mais de l'autre côté du décrochement, c'est la Combe du Voirnon (N°4). De nombreuses structures d'extraction sont encore visibles sur le terrain.

Les mines souterraines sont plus faciles à localiser avec précision. La documentation qui les concerne, plus récente, offre aussi plus de précisions. La mine la plus importante est celle des Longevilles (carte p. 5, N°1). A partir des travaux de surface, l'exploitation reprend en souterrain. Il existe plusieurs descriptions de ces travaux effectués à quelques années d'intervalle. Bien que ces informations soient parfois contradictoires, on peut se faire une idée assez concrète de cette exploitation. Une petite partie des travaux souterrains a pu être visitée récemment. L'exploitation de cette mine se prolongera jusqu'à l'extinction du dernier haut fourneau de la région, celui de Rochejean en 1843. La seconde mine importante se trouve à Métabief (N°2). Elle aussi fait suite à une longue tradition de travaux de surface. La documentation du XIXe siècle est relativement abondante et quelques observations ont été réalisées dans les années 1960. Cette mine fut fermée très peu de temps avant celle des Longevilles. Elle est encore mentionnée comme productive dans l'Annuaire Statistique du Département du Doubs publié en 1841. Dans le volume 1842, on signale qu'elle est fermée. Des travaux souterrains ont également été faits aux Hôpitaux Vieux, au lieu-dit «Le Miroir» au Sud du village. Dans un rapport de 1833, ces mines sont déjà considérées comme abandonnées mais toujours accessibles (Thirria 1833, voir document 5, p. 91-96).

Plus au Nord, deux autres mines souterraines ont été en activité, l'une près du village des Fourgs (carte p.xx, N°5), l'autre près de Oye-et-Pallet (N°6). Dans les deux cas, il est possible que des travaux à ciel ouvert plus anciens aient précédé l'exploitation en profondeur, mais ces localités ne sont pas clairement mentionnées avant les toutes dernières années du XVIIIe siècle pour la seconde et les premières années du XIXe siècle pour la première.

1 Le secteur minier des Longevilles

Aux Longevilles-Mont-d'Or, les vestiges miniers de surface et souterrains se répartissent sur une ligne orientée Sud-Ouest/Nord-Est parallèle à l'axe formé par la vallée du Bief Rouge coulant de Métabief vers le Doubs, rivière qui permit l'implantation du haut fourneau de Rochejean tout proche, et dont le lit se situe à une altitude d'environ 900 mètres (Fig.1). Cette ligne se situe au sud du Bief Rouge, à une altitude comprise entre 1000 et 1050 mètres sur le flanc Nord de l'anticlinal du Mont d'Or dont l'axe sommital se situe à une altitude moyenne d'environ 1250 mètres. Elle se situe en



Fig. 1: Vue de la vallée du Bief Rouge depuis l'Est. Au premier plan, à gauche : Métabief. A l'arrière plan au milieu : Les Longevilles. Cliché C. Folletete.

limite de la zone forestière, là où la pente commence à devenir trop importante pour permettre une exploitation agricole du terrain.

Cette ligne est également parallèle à l'axe formé par la route Départementale 45 et la route départementale 450 traversant respectivement les villages des Longevilles Basses et des Longevilles Hautes. Sur une longueur de 2,5 kilomètres entre les Granges Barthod et la limite communale avec Métabief, elle se situe au sud de cet axe à une distance comprise entre 500 mètres et 1000 mètres de celui-ci.

Les routes qui parcourent cette vallée rejoignent l'axe de circulation transversal au massif de Pontarlier à Vallorbe. Les villages qui occupent cette vallée ce sont implantés bien avant le début de l'exploitation minière.

On peut décomposer cette zone en trois secteurs du Sud-Ouest au Nord-Est (Fig.2, 3 et 4) :

- Secteur Ouest : des Granges Barthod (pt 993) à «la Combe»
- Secteur Centre : de «la Combe» à la route D450 croisement avec la route menant au chalet du Gros Morond.
- Secteur Est : Secteur des Seignots : de la route D450 à la limite avec la commune de Métabief.

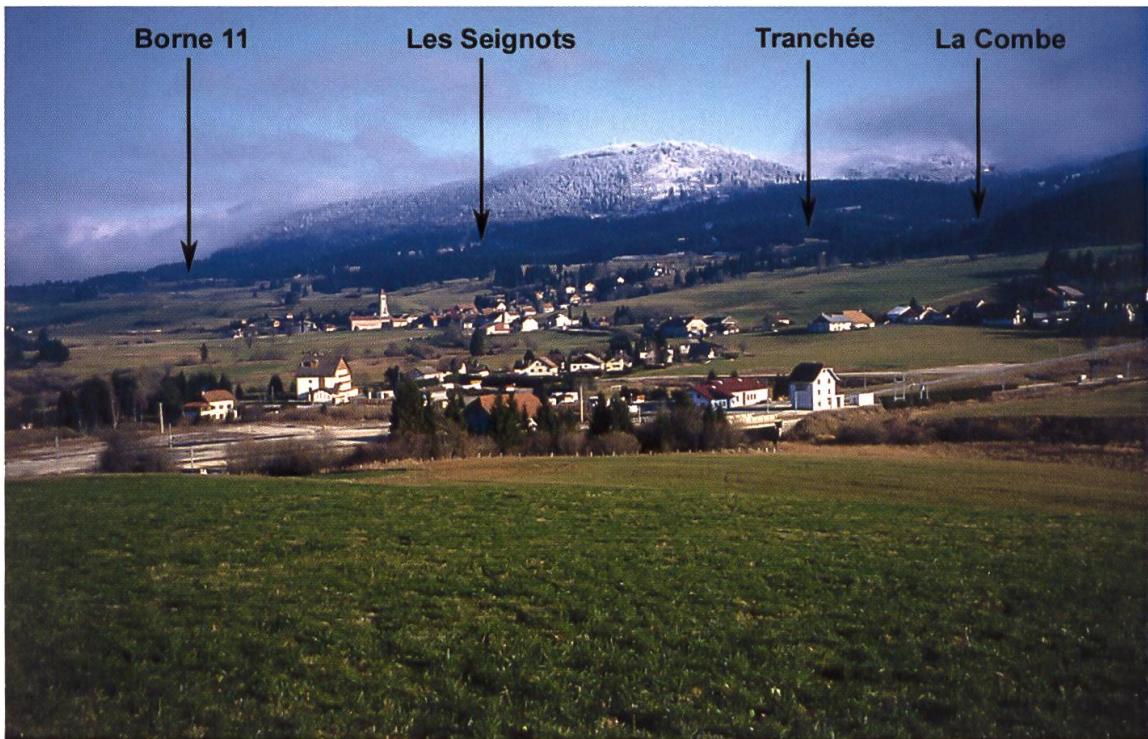


Fig. 2 : Vue du village des Longevilles depuis l'Ouest. Le secteur minier des Longevilles se trouve au second plan. Cliché C. Folletete.

Secteur Ouest

Au Sud-Ouest, on trouve les premiers vestiges en surface dans une bande forestière comprise entre le point 993 situé au croisement des routes forestières menant aux Granges Barthod et aux Auges de Pierre et le petit vallon situé au sud de la route forestière menant de la mairie à Super Longevilles (site de la Combe).

On trouve dans la pâture située au Nord de cette bande un entonnoir régulièrement comblé par l'agriculteur et pouvant être un effondrement correspondant à des ouvrages souterrains.

On trouve ensuite le long du sentier situé en limite de cette pâture et de la bande forestière un entonnoir et une tranchée parallèle au sentier. Plus loin vers l'Est, on observe dans la zone forestière quelques tranchées ayant une orientation Sud-Nord et donc parallèle à la pente. On ne peut dire si l'origine de ces tranchées est minière ou non. Peut-être s'agit-il pour certaines d'anciens passages permettant l'évacuation des bois.

Le site de La Combe est très riche en vestiges. Outre une galerie souterraine découverte et décrite plus loin (voir 1.1), on observe sur la rive droite du petit ruisseau qui draine le vallon un petit cratère surélevé d'un diamètre d'environ 5 mètres et qui pourrait être un ancien site de traitement ou de stockage du minerai. Un peu plus en amont toujours sur cette rive droite, juste sous le chemin remontant en direction du Mont d'Or, on observe dans la forêt deux entonnoirs dont l'un est très régulier et dont la partie avale est constituée d'un remblai artificiel.

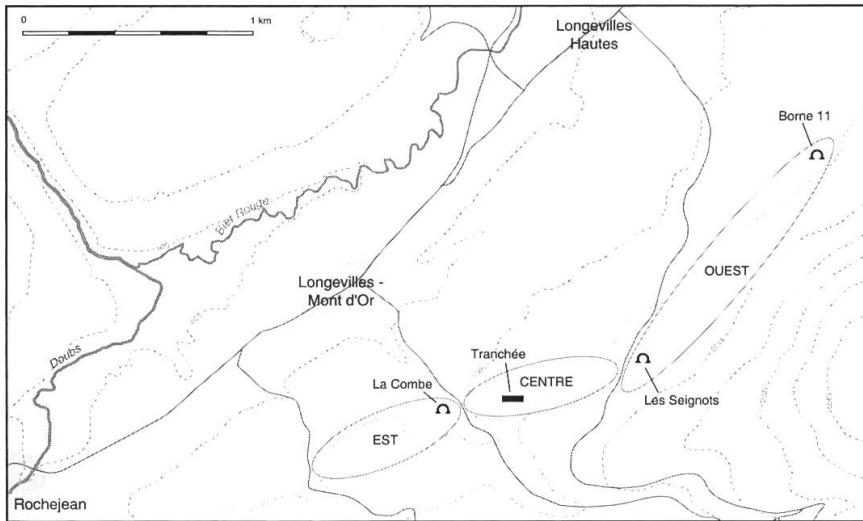


Fig. 3 : Schéma topographique du secteur minier des Longevilles.

SECTEUR OUEST

| | | | | |
|----------|---|--|-------------|-------------|
| | cratère surélevé : ancien site de traitement du minerai | | 46°44'965"N | 06°19'275"E |
| La Combe | Galerie | | 46°44'927"N | 06°19'292"E |
| | Entonnoir à flanc de coteau | diam.: 15 mètres prof. : 4 mètres | 46°44'941"N | 06°19'328"E |
| | Entonnoir à flanc de coteau ovale | longueur : 20 mètres prof. : 2 mètres | 46°44'940"N | 06°19'340"E |

SECTEUR CENTRE

| | | | | |
|--|-----------|--|----------------------------|----------------------------|
| | Tranchée | Extrémité Ouest Extrémité Est | 46°44'973"N 46°44'984"N | 06°19'531"E 06°19'572"E |
| | Entonnoir | diam : 4 mètres prof : 2 mètres | 46°44'984"N | 06°19'572"E |
| | Entonnoir | diam : 5 mètres prof : 4 mètres | 46°44'989"N | 06°19'584"E |
| | Entonnoir | diam : 10 mètres prof : 4 mètres | 46°44'991"N | 06°19'596"E |
| | Entonnoir | diam : 10 mètres prof : 3 mètres/8 mètres | 46°44'998"N | 06°19'622"E |

SECTEUR EST

| | | | | |
|--------------|--|--|-------------|-------------|
| Les Seignots | 2 Entonnoirs + tas de minerai | diam : 20 mètres prof : 8 mètres diam : 4 mètres prof : 1 mètre | 46°45'067"N | 06°19'952"E |
| Les Seignots | Entonnoir | diam : 6 mètres prof : 2 mètres | 46°45'081"N | 06°19'996"E |
| Les Seignots | Entonnoir (creusé à la pelleuse jusqu'à 8 mètres de profondeur sans résultat) | diam : 5 mètres prof : 2 mètres | 46°45'076"N | 06°20'021"E |
| Les Seignots | Réseau souterrain | | 46°45'096"N | 06°20'054"E |
| Borne 11 | Réseau souterrain | | | |

Fig. 4 : Liste des structures minières et autres perturbations de la topographie dans le secteur minier des Longevilles. Les coordonnées sont données selon le système de projection Lambert II étendu / NTF.

On trouve au Sud de la mine de La Combe, en limite de la forêt et du bout de la pâture située au Nord de la route des Auges de Pierre une petite cavité appelée la «Cave aux Renards». On ne sait pas si cette cavité de quelques mètres de développement est d'origine naturelle ou minière. Autrefois pénétrable sur quelques mètres, l'entrée de cette cavité est aujourd'hui partiellement éboulée.

Des recherches ont été effectuées à l'Ouest, dans les environs des Granges Barthod, mais sans résultat.

Sur la carte de Vallotton de 1723, la vignette qui représente la zone d'extraction minière occupe une position qui est très proche de la galerie de La Combe (photo de couverture). Cette dernière pourrait donc se rattacher à cette période d'exploitation ancienne. D'après le toponyme «Creux des Mines» et ce que l'on peut déduire des sources, à cette période, les travaux sont essentiellement effectués à ciel ouvert, en tranchées ou en minières. La galerie de La Combe pourrait donc être une installation destinée au drainage d'une grande minière située en amont.

Secteur Centre

Lorsque depuis le site de la Combe, on prend le sentier remontant en direction de la route D450 et le site des Seignots, on observe en bordure gauche de ce sentier, à quelques mètres de celui-ci une tranchée d'environ 4 mètres de large et deux mètres de profondeur, puis une succession de creux (Fig.5). Ces vestiges situés dans une petite bande boisée placée entre le sentier et la pâture ont été récemment défrichés par les membres de l'association pour la mise en place d'un sentier à thème «le chemin du fer». Un plan de la mine des Longevilles daté de 1835 fait état de 3 puits et d'une tranchée dite «tranchée Fayol», probablement d'après le nom du propriétaire du terrain ou de l'exploitant. Il est possible que la grande tranchée actuellement visible corresponde à cette structure.



Fig. 5 : Travaux de surface dans la partie centrale du secteur minier au-dessus des Longevilles-Mont d'Or. Cli- ché C. Jacquemin-Verguet.

Secteur Est

A l'Est de la route D450, en direction de la limite communale avec Métabief, on observe dans la forêt une zone très perturbée dans un secteur durement touché lors de la tempête de décembre 1999. On observe sur ce site de nombreux creux et entonnoirs ainsi que des renflements dans le flanc de la montagne pouvant faire penser à des emplacements d'entrées de galeries. C'est dans ce secteur que deux sites de vestiges souterrains ont été découverts : la mine des Seignots (voir 1.2) et, à l'autre extrémité de cette zone, la mine de la Borne 11 (voir 1.3).

Dans ce secteur, le minerai affleure en de nombreux endroits.

1.1 La galerie explorée au lieu-dit «La Combe»

Cette galerie se situe à 980 mètres d'altitude dans un renflement du terrain d'une profondeur d'une quinzaine de mètres orienté vers l'Ouest, lui-même situé dans un petit vallon perpendiculaire à l'axe de l'anticlinal du Mont-d'Or et drainé par un petit ruisseau souvent à sec s'écoulant en direction du Bief Rouge. Elle se situe sur la rive droite de ce petit ruisseau dans une zone boisée.

Cette mine se situe environ à 750 mètres au Sud-Est du village des Longevilles-Mont-d'Or. Pour y accéder depuis la route départementale 45, il faut prendre la petite route qui passe devant la mairie et quelques dizaines de mètres après celle-ci tourner à droite pour prendre un chemin qui sort du village et mène au petit vallon (par la suite dénommé «La Combe»). Pour trouver la mine, il faut rester sur le chemin qui reste au fond de ce vallon en serrant à droite. Après avoir laissé le réservoir sur notre gauche, continuer tout droit dans la zone humide et environ 100 mètres après celui-ci on tombe sur le renflement sur la droite où se trouve l'entrée de la galerie.

Cette galerie a été découverte le 12 mai 2001 à une dizaine de mètres de profondeur par les autorités de la commune et un groupe de l'Association «Un passé oublié» (Fig.6 et 7). Suite à l'ouverture de la galerie à la pelleteuse, celle-ci est restée



Fig. 6 : Galerie de la mine de La Combe. La galerie est taillée dans la moraine quaternaire et partiellement comblée par des sédiments fins. Cliché U. Eichenberger.

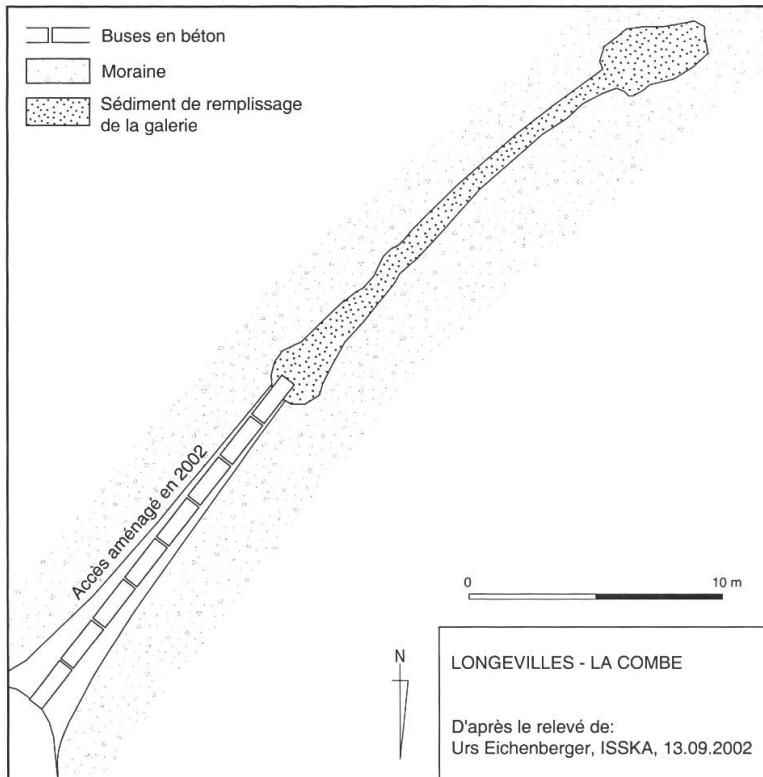


Fig. 7 : Relevé topographique de la galerie de la mine de La Combe (Les Longevilles / Doubs). D'après U. Eichenberger 2002.

plusieurs mois sans que personne n'ose s'y aventurer car l'entrée ouverte dans des terrains instables restait très dangereuse. Après que la mise en sécurité à l'aide de conduites en béton, une première exploration a été faite le 11 février 2002 par Michel Cottet et Claude Jacquemin-Verguet, puis le 13 septembre 2002 par Urs Eichenberger de l'Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie et Christophe Folletete. Lors de sa découverte, cette galerie était en partie noyée.

La galerie est creusée dans les sédiments fluvio-glaciaires du Quaternaire. Ces sables, graviers et moraines ne sont que peu consolidés. L'ensemble mesure plus de 10 m et l'épaisseur des couches individuelles varie fortement. Les graviers fluviatiles bien arrondis sont plus abondants dans la section supérieure du Quaternaire tandis que les sables fluvio-deltaïques en couches fines dominent vers la base. Les strates individuelles sont inclinées de 30 à 45° vers le NO. Le Crétacé n'affleure nulle part dans la galerie.

Au fond, la galerie est remplie d'un sédiment sableux avec du gravier sec jusqu'à 30 cm sous la voûte. Le niveau de ce sédiment s'abaisse continuellement en direction de la sortie. A partir du niveau des arrivées d'eau au plafond, il contient plus d'argile. Cette argile forme un dépôt de 40 cm dans les premiers mètres de la galerie. Il se dépose au fur et à mesure lors de pluies modérées. Par fortes pluies, les sédiments accumulés sont lavés vers l'entrée de la galerie où ils commencent à boucher les tuyaux. Le profil de la galerie ne dépasse normalement pas 1 mètre par 1,5 mètre. Les voûtes sont arrondies.

Le point le plus bas de la galerie est la sortie. Les ruissellements qui sortent du tube ont leur origine dans les graviers sableux situés au milieu de la série quaternaire. Le fond de la galerie est sec et sans traces d'eau.

Un des éléments importants apportés par l'exploration de cette galerie est le fait de savoir que sur toute la longueur explorée, celle-ci ne donne accès à aucun moment au gisement de mineraï, ce n'est donc pas une galerie d'exploitation. Des questions se posent donc ici sur son utilité. Celle-ci pouvait être utilisée, du fait de sa pente inclinée vers l'extérieur, comme galerie de drainage afin de canaliser l'eau en direction du petit ruisseau. Elle pouvait aussi être utilisée comme travers-banc pour donner accès au mineraï qui doit se trouver un peu plus loin dans le terrain. Des vestiges de boisages ont été trouvés lors de l'exploration et peuvent être soit les vestiges d'un ancien chemin de roulement, soit des éléments de soutènement. Cette galerie est très instable et d'un accès relativement dangereux.

1.2 La réseau exploré au lieu-dit «Les Seignots»

Elle se situe environ à 1070 mètres d'altitude, dans une zone boisée fortement touchée lors de la tempête de décembre 1999, sur le versant nord de l'anticlinal du Mont d'Or, dans un renforcement pouvant faire penser à une entrée de galerie perpendiculaire au plissement. C'est la configuration du terrain à cet endroit ainsi que des recherches géobiologiques qui ont conduit à faire des recherches sur ce site. Les recherches ont été menées à l'aide d'une pelleteuse de chantier, et il fallut creuser à une profondeur d'environ 4 mètres pour percer la voûte de la galerie.

Après de nombreuses recherches infructueuses suite à la découverte de la première galerie à la Borne 11 le 25 juin 1999, elle fut découverte le 15 octobre 1999 par les représentants de la commune des Longevilles-Mont-d'Or en présence de membres de l'association. Cette mine a été réouverte le 18 avril 2000 en présence de Catherine Lavier, Denis Morin, Patrick Rosenthal, Roger Bailly, Jean-Marie Pourcelot, Alfred Lanquetin, Claude Jacquemin-Verguet, Colette Dulphy, Christophe Folletete. des relevés topographiques ont été effectués lors de cette seconde visite et une topographie a été ensuite réalisée par Denis Morin. Une troisième exploration a été effectuée le 13 septembre 2002 avec Urs Eischenberger.

Descriptiton des vestiges souterrains explorés aux Seignots (Fig.8 à 12)

L'accès se présente sous la forme d'une galerie à demi colmatée de section semi circulaire (hauteur 0,60 mètre, largeur 1,50 mètre). La galerie qui s'ouvre plein Nord est taillée dans une argile à blocs glaciaire (boulder-clay) compacte de couleur beige clair comportant de nombreux galets et cailloutis.

Immédiatement à l'Ouest, une galerie de recherche , de section subcirculaire et de direction orthogonale longue de 5 m, aboutit à un ressaut qui se prolonge en profondeur par une petite galerie de recherche déclive ; celle-ci reprend la direction opposée vers l'Est. Cette galerie de 6 m de longueur se termine sur un front de taille.

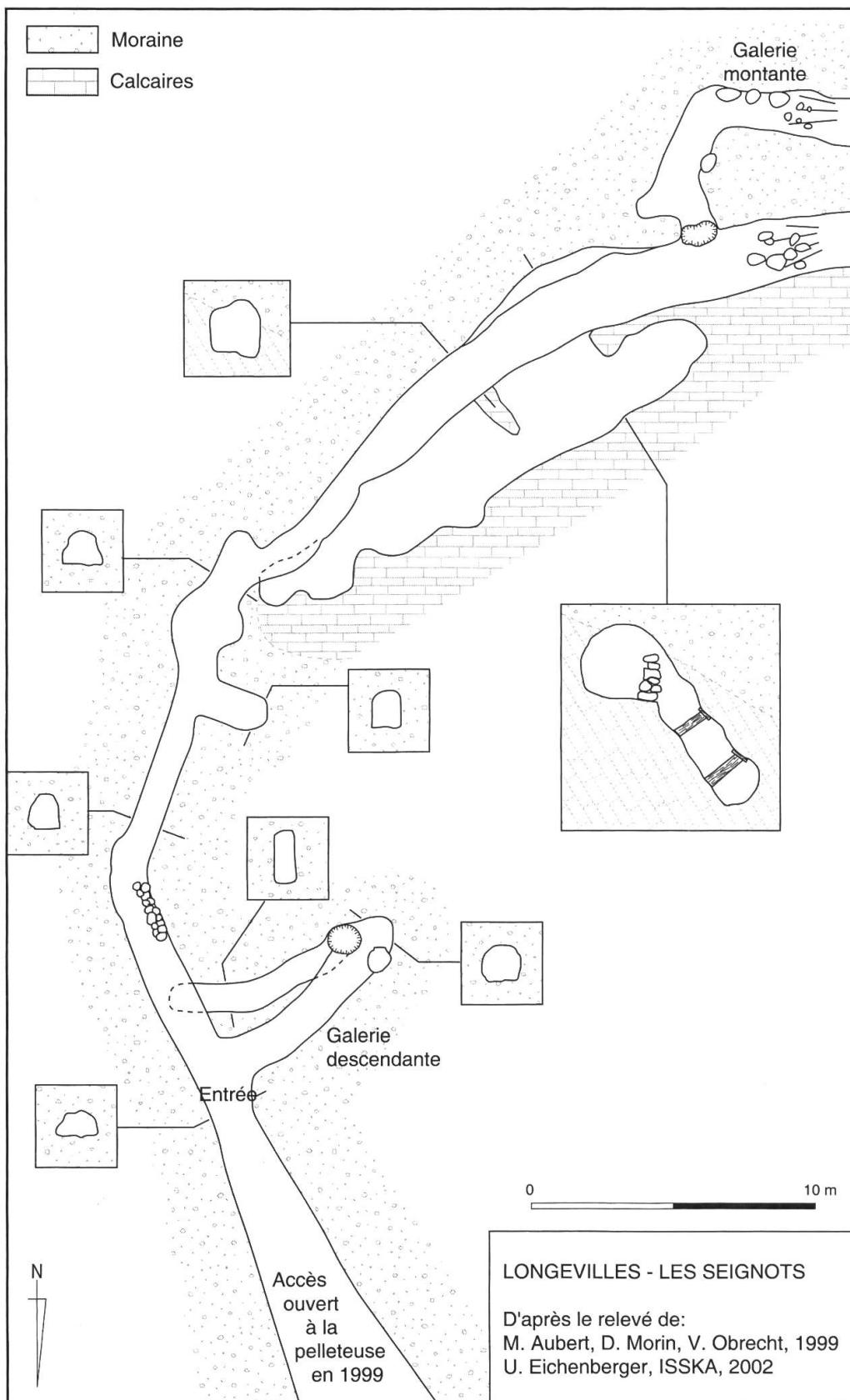


Fig. 8 : Relevé topographique de la mine des Seignots (Les Longevilles / Doubs).
 D'après Morin et al 1999 et Eichenberger 2002.

Fig.9 :Chambre d'exploitation avec soutènement en bois dans la mine des Seignots (Les Longevilles/Doubs) avant pompage. Cliché C. Jacquemin-Verguet.



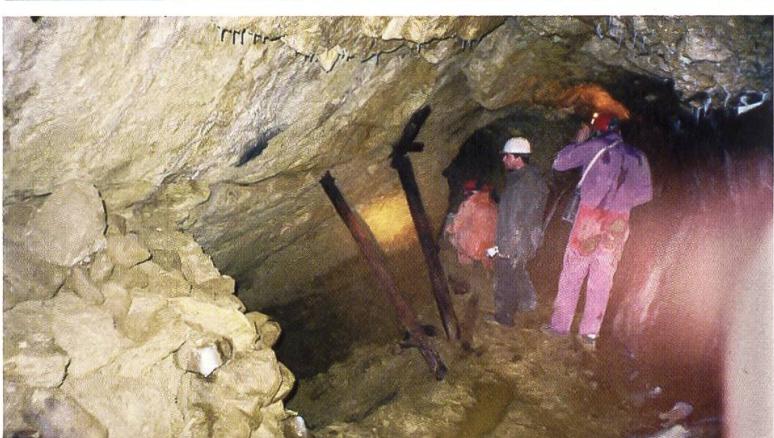
Fig.10: Chambre d'exploitation avec soutènement en bois dans la mine des Seignots (Les Longevilles/Doubs) après pompage. Cliché C. Jacquemin-Verguet.



Fig. 11 : Détail des boisages dans la mine des Seignots (Les Longevilles/Doubs). Cliché C. Jacquemin-Verguet.



Fig. 12 : Galerie de circulation et d'exploitation dans la mine des Seignots (Les Longevilles/Doubs). Cliché C. Jacquemin-Verguet.



La galerie principale d'orientation N= 152° s'incline légèrement vers l'Ouest N = 197° à 9,30 m de l'entrée. À cet endroit, la galerie mesure 1,36 m de hauteur sur 1 m de largeur. Deux niches à lampes (10 x 10 cm) creusées à 0,90 m du sol de la galerie marquent ce changement de direction. Sur la paroi Ouest sont entassés plusieurs déblais de stériles soigneusement empilés.

A 6,40m une petite galerie orthogonale de 2,40 m s'ouvre sur le côté Ouest. Elle comporte également deux niches à lampes aménagées.

Dès lors le réseau (N = 210°) bifurque légèrement ; la galerie s'ouvre alors latéralement sur le chantier. Elle s'élargit quelques mètres plus loin avant de se poursuivre N = 240° et d'aboutir au niveau des strates du Valanginien. Auparavant, un amoncellement de stériles assure le comblement d'un ancien terminus dans l'axe initial de la galerie.

Celle-ci suit très précisément l'orientation de la couche de limonite qui à cet endroit se trouve relevée à 55-60°. Le toit est constitué par endroits d'argile à blocs tandis que la partie inférieure est constitué de limonite. Sur près d'une quinzaine de mètres, la couche de fer a été exploitée suivant la manière d'un filon incliné. La galerie initiale étant utilisée comme galerie de circulation. Les niches à lampes s'échelonnent le long de la paroi Est pour éclairer la partie supérieure de l'exploitation.

L'abattage est manuel, au pic et au coin comme en témoignent les nombreuses traces visibles sur les parois.

Le chantier présente dans sa zone d'exploitation, un boisage régulier et organisé tout au long de la couche dépilée. Il est encore parfaitement conservé. Le soutènement des parties dépilées est assuré par des billes de bois calées ou non, équidistantes de 1 m à 1,50 m. Les billes subsistantes sont au nombre de 25. Elles sont encore pour la plupart parfaitement en place. Leur disposition quadrille l'espace de dépilage.

Les cellules sont constituées d'une seule bille porteuse inclinée à 60°. Les bois utilisés sont composés de résineux. La longueur des billes est de 1,40 m à 1,51 m. Le diamètre est en moyenne de 0,12 à 0,16 m. Cette mesure ne tient pas compte des dégradations subies au cours du temps qui ont sensiblement diminué le gabarit des pièces de bois.

Le serrage au toit s'effectue directement à plat ou par l'intermédiaire de dosses de caillage. Les billes sont parfois serrées par groupe de deux au moyen de flaches. Au mur, les billes sont simplement calées. Le pied est directement posé à plat. En général, le diamètre des billes permet un serrage au mur sans aménagement notable.

L'exploitation quant à elle s'est développée sur une profondeur de 6 m dans le sens du pendage. Vraisemblablement les mineurs ont renoncé à poursuivre en profondeur pour des questions d'exhaure du moins dans ce secteur. La base du dépilage est à demi noyée.

À l'extrême Sud du chantier, la galerie de roulage bloque sur un éboulis. Sur la face Est, une ouverture au toit donne accès à une petite galerie entièrement taillée dans

l'argile à blocs. Cette dernière d'orientation N 200° puis N 275° est flanquée sur ses parois par des galets d'origine glaciaire dont le gabarit est compris entre 0,40 et 0,50m. Cette galerie fortement concrétionnée. La hauteur est de 1,40 m pour une largeur de 1,50 m environ. La section est arrondie au toit se trouve brutalement colmatée au bout de 7 m. par une trémie qui donne vraisemblablement au jour.

Développement et organisation de l'exploitation

La galerie des Seignots est une galerie de travers-bancs percée dans les dépôts glaciaires Plio-Quaternaires pour atteindre les couches de limonite. Relevés à près de 55°, les niveaux à fer du Valanginien ont été exploités à la manière d'un filon par dépilage descendant. Le boisage issu de résineux locaux a été systématiquement mis en place au fur et à mesure de l'exploitation. Relativement réduit en volume, le chantier reconnu montre néanmoins de façon très pertinente le mode d'exploitation qui a dû être mis en place sur l'ensemble du gisement. Il est vraisemblable que cette galerie se prolonge à l'horizontale. La dégradation des boisages et les éboulements qui ont suivis ont effondré la galerie à l'extrême Ouest du chantier.

La dynamique du chantier peut être identifiée à partir des niches d'abattage présentes en contrebas du chantier. Les mineurs procédaient en profondeur par l'ouverture d'alvéoles de 1m de long sur 1,50 m à 2 m de large, équidistantes les unes des autres tout en poursuivant l'exploitation dans la direction de la couche. Ce mode d'exploitation permettait de maintenir le toit au moyen d'un boisage régulier tout en défrayant progressivement les piliers de minerais abandonnés entre chaque excavation.

Du point de vue de la résistance des matériaux, le soutènement est à cet endroit relativement complexe à maîtriser car le toit de la galerie est creusé dans l'argile à blocs, un terrain meuble et instable par endroits même si de manière générale cette formation se trouve relativement stable et indurée.

Les mineurs ont pu être gênés par des arrivées d'eau temporaires. Sauf à percer de nouveaux travers-bancs, ils étaient limités à une exploitation superficielle de la couche. En effet, le fonçage de travers-bancs en profondeur n'aurait pu se réaliser qu'en mettant en œuvre des moyens conséquents et par voie de fait en investissant lourdement.

La présence de galeries de recherche adjacentes au tracé principal est un fait courant dans ce mode d'exploitation. Très souvent les mineurs avaient recours à ce type de galeries pour repérer d'éventuels accès au gisement et procéder à un traçage des chantiers.

L'interprétation de la galerie remontante est plus hypothétique. Il s'agit vraisemblablement d'un premier percement aménagé depuis la surface et localisé au niveau de l'affleurement pour sonder en profondeur les morts terrains et évaluer la puissance du gisement. Le concrétionnement important ne permet pas d'y distinguer le sens de creusement.

L'éclairage est installé à intervalle régulier, soit pour indiquer un changement de direction, soit pour baliser la voie de roulage au niveau du chantier. Il s'agit de lampes à suif fixes de même type que celles que l'on retrouve dans les mines de fer des plateaux de Saône : ce sont de petites boîtes cylindriques en métal munies de deux orifices : l'un pour verser le combustible et l'autre pour la mèche.

La présence de galets erratiques corrodés sur les parois des galeries, dont la hauteur maximale peut atteindre près d'un mètre (sur une largeur de 0,50 m), apporte une configuration particulièrement originale au paysage souterrain reconnu.

Bien que de dimension réduite, la mine des Seignots illustre parfaitement la dynamique opératoire de ces exploitations multiformes qui jalonnaient le flanc du Mont d'Or au XIXe siècle. Dans ce sens elle constitue un modèle qu'il conviendrait peut-être de préserver et de valoriser.

1.3 Les galeries observées au lieu-dit «La Borne 11»

Des vestiges de travaux souterrains ont été découverts le 25 juin 1999 à 4 mètres de profondeur par des représentants de la commune des Longevilles-Mont d'Or en présence de membres de l'association. Le site a été choisi par l'observation d'une dépression en surface qui semblait être un effondrement de galerie et des recherches «géobiologiques » menées à l'aide de baguettes de sourciers. L'ouverture de cette galerie s'est faite à l'aide d'une pelleteuse mécanique de chantier.

L'accès ouvert à la pelle mécanique a simplement permis d'observer la présence de travaux souterrains dans ce secteur (Fig.13). Très peu d'informations ont pu être récoltées en raison des conditions difficiles de l'intervention (Fig.14).

Lors de la première opération, à environ 4 mètres sous la surface, à l'extrémité de la tranchée creusée dans le talus, une galerie horizontale a été recoupée. Le plafond de celle-ci était probablement effondré au moment de l'intervention. La galerie avait une direction grossièrement Est / Ouest. Vers l'Est, le conduit était complètement bouché. Dans l'autre direction, la galerie était pénétrable sur environ 2 mètres. Sur la paroi Nord, la présence d'un renforcement («niche») a pu être observée. Au plafond, une structure circulaire, apparemment bouchée intentionnellement avec des blocs de roche pourrait correspondre à un ancien puits vertical. On observe sur le côté gauche de la cavité des vestiges de boisage, notamment les restes d'une ancienne palissade formée de planches horizontales superposées maintenues par des pieux. Quelques éléments de ces boisages ont pu être sorti de la cavité, mais ils n'offrent pas assez de cernes pour faire l'objet d'une étude dendrochronologique. Suite à cette découverte, cette galerie a été immédiatement rebouchée pour parer à tout risque d'accident.

Au cours de la seconde intervention, en août 2000, la tranchée a été approfondie pour atteindre 7 ou 8 mètres. Tout au fond, un second étage de galerie a été rencontré. L'orientation de celle-ci est différente, plus proche de Nord-Est / Sud-Ouest, correspondant donc approximativement à l'allongement de la couche de mineraï. Elle



Fig. 13 : Vue de l'accès creusé à la pelle mécanique en 2000 à la «Borne 11» (Les Longevilles/Doubs). Tout en bas, on aperçoit la voûte d'une galerie comblée. Cliché C. Jacquemin-Verguet.

était presque complètement comblée ne laissant qu'un vide d'une quinzaine de centimètres entre le plafond et le sommet du comblement. Il n'a pas été possible de pénétrer dans cette galerie, mais, en direction du Nord-Est, elle s'étendait visuellement sur plusieurs mètres. De l'autre côté, elle était totalement comblée. L'amorce d'un creusement perpendiculaire, vers le Sud-Est, a été observée également, ce qui pourrait correspondre à une exploitation du gîte vers l'aval. Un échantillon de boisage a également pu être sorti suite à cette exploration. Suite à cette seconde exploration, la galerie a été définitivement rebouchée.

D'après la carte géologique, cette zone du gisement est séparée de la précédente par une bande de roches de l'Hauterivien, ce qui s'explique par un repli de la couche. Les pendages y sont nettement moins importants, comme c'est le cas dans le secteur de Métabief. Il y a donc peu de chance que ce réseau souterrain se rattache à celui rencontré dans le secteur des Seignots. La distance, environ 1 km, est trop importante entre les deux secteurs, compte tenu de ce que l'on sait de l'extension des travaux souterrains anciens (Thirria 1836 et plans de 1835). Il ne s'agit pas non plus du réseau de la mine de Métabief. L'hypothèse la plus probable est donc que ces vestiges correspondent à des travaux plus anciens et sans doute plus superficiels.

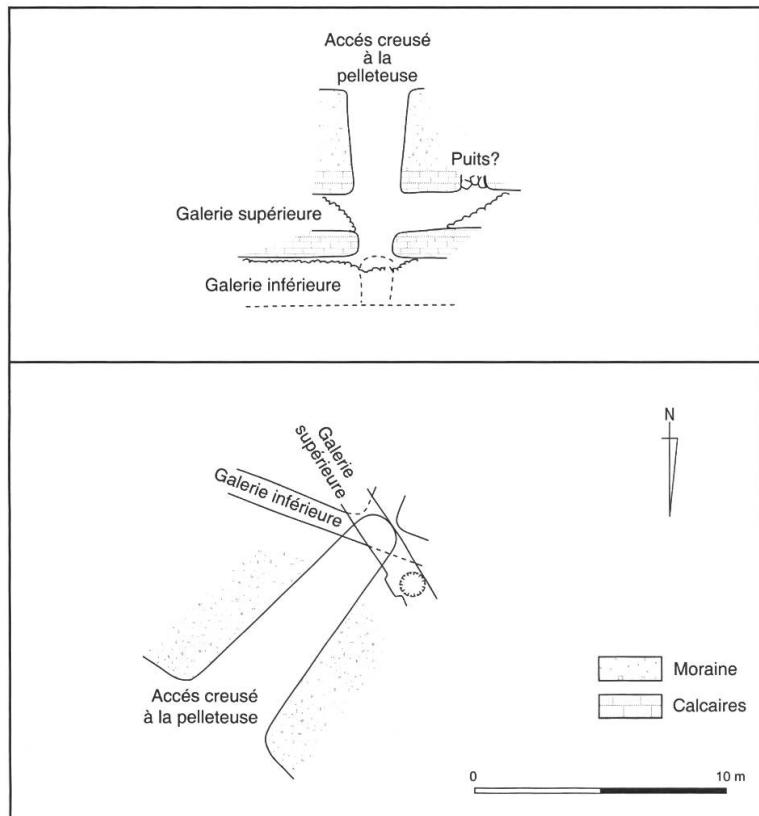


Fig. 14 : Schéma des travaux souterrains découverts à la «Borne 11» en 1999 et 2000 (Les Longevilles/Doubs).

1.4 Organisation générale de la mine des Longevilles au XIXe siècle

Le gisement des Longevilles est sans doute le premier à avoir été identifié et mis en exploitation. Son histoire est inséparable de celle du haut fourneau de Rochejean, les deux sites n'étant distants que de deux kilomètres à peine. Dès le départ, à la fin du XVe siècle, les deux entreprises sont sans doute liées. Tant que le fourneau sera en fonction, la mine des Longevilles lui fournira de la matière première. Lorsque le fourneau est incendié en 1843, la mine cesse également son activité. Cependant, la mine des Longevilles a eu une capacité de production supérieure aux besoins de ce seul fourneau et, à l'occasion, elle exporte son produit vers d'autres entreprises, en Franche Comté et dans le Pays de Vaud.

Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, l'exploitation se fait probablement en surface, au moyen de tranchées et de minières. Avec l'intensification de la production dès le début du XIXe siècle, le gisement devra être exploité par puits et galeries de manière à atteindre des zones plus profondes. Malheureusement, il n'y a pas d'information dans les documents qui permettent de dater exactement le début de cette entreprise ni de mesurer une éventuelle influence extérieure dans cette modification du mode d'exploitation. Par contre, grâce à plusieurs descriptions et un relevé topographique faits dans les années 1830 ainsi que des observations souterraines faites dans les années 1990, on peut se faire une bonne image de la mine et de son évolution. Comme toujours, les sources sont imprécises et parfois contradictoires. Elles contiennent aussi des erreurs.

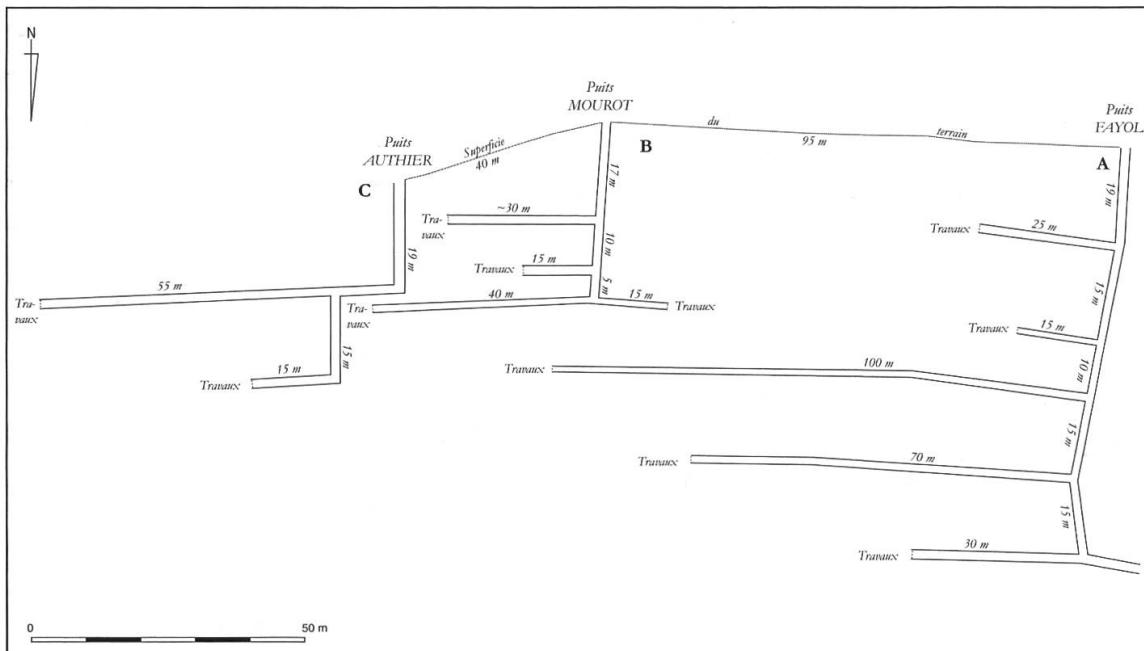


Fig. 15 : Relevé des mines des Longevilles 1835. Archives Nationales Françaises F14
 «Plan de coupe, situation et élévation des minéraux situés sur le territoire des Longevilles et exploités par Madame Veuve de Jean Emmanuel Jobez, maître de forge demeurant à Siam, Jura. Levé pour être joint au plan du terrain demandé en concession et levé le présent jour. Rochejean le 13 juin 1835» signature non déchiffrée.

Dans la partie inférieure du relevé, il est fait mention d'une «vieille tranchée Fayol».

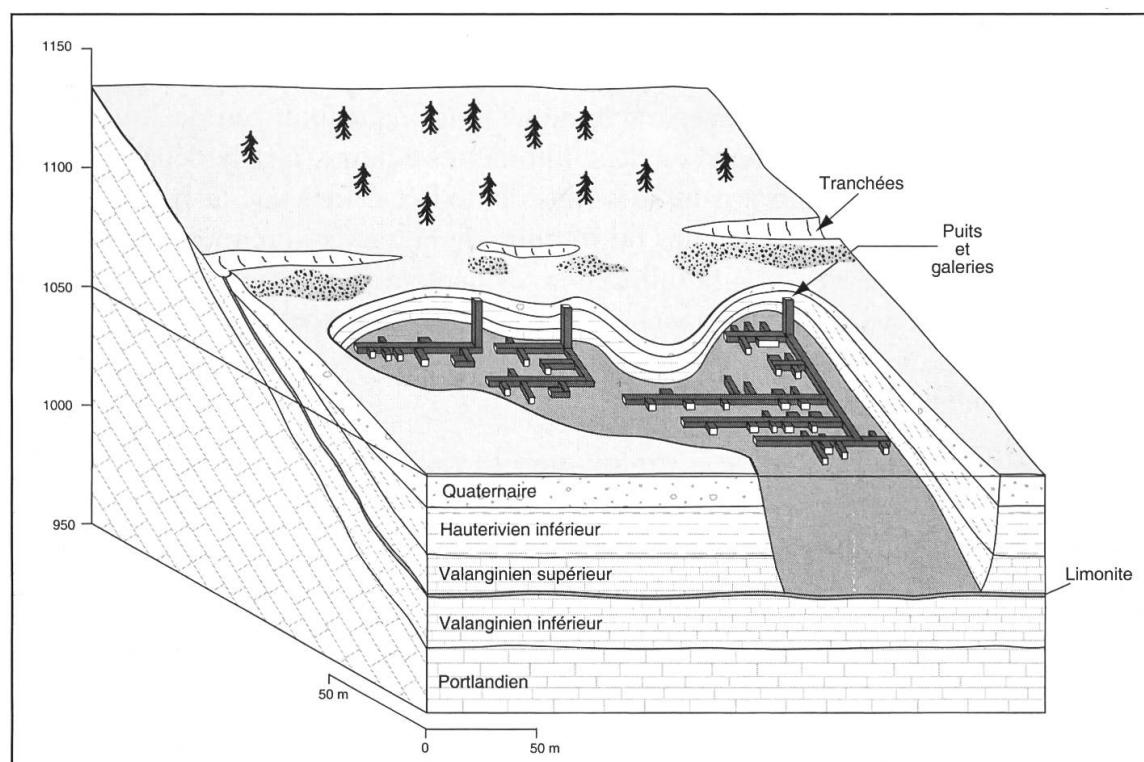


Fig. 16 : Bloc diagramme représentant une interprétation synthétique de la mine des Longevilles (Doubs) d'après le plan de 1835, la description de Thirria 1833 et les observations faites sur le terrain dans la mine des Seignots.

L'exploitation souterraine dans les années 1830

On dispose tout d'abord de la description donnée par M. E. Thirria, faite en 1833 et publiée dans les Annales des Mines en 1836 (voir document 5, p. 91-96). Dans certains volumes de l'Annuaire statistique du Département du Doubs, on trouve des informations complémentaires. Enfin, un plan levé en 1835 est déposé aux Archives Nationales Françaises (ANF14, Fig.15). Sur cette base, on peut proposer une synthèse concernant l'organisation de la mine des Longevilles au XIXe siècle (Fig.16).

Dans ce secteur, la couche de minerai est relativement épaisse, avec deux mètres de puissance environ. C'est un niveau marneux qui repose sur une couche de calcaire et qui est recouvert par une seconde couche de calcaire. Le tout plonge avec un pendage relativement régulier de 45°-50° environ en direction du Sud-Est. C'est le flanc de l'anticlinal du Risoux-Mont d'Or qui rejoint le synclinal de la vallée du Bief Rouge. La couche recoupe la topographie selon une bande d'orientation SW-NE (N 50°).

Dans les années 1830, les documents attestent que la mine est organisée par trois puits verticaux foncés à faible distance les uns des autres. Le premier segment du puits est vertical, sur une profondeur d'environ 15 à 20 mètres. Ces puits sont probablement situés sur une même ligne, parallèle à l'allongement de la couche de minerai. Ils sont sans doute creusés un peu en aval de l'affleurement, de manière à recouper la couche minéralisée à la profondeur de 20 mètres environ. A la base de chaque puits, dans la couche de minerai, une galerie d'allongement supérieure est tracée, à l'horizontale. A partir de celle-ci, les mineurs attaquent la couche oblique de minerai en perçant des galeries d'exploitation parallèles à la pente du minerai, soit vers le haut (amont-pendage), soit vers le bas (aval-pendage). Le travail qui consiste à exploiter vers le haut est beaucoup plus facile puisqu'il faut faire descendre le minerai. C'est par cela que l'on commence. Ensuite, on attaque la couche en descendant. De manière à assurer la stabilité du toit, on ne perce des galeries d'exploitation que tous les 4 ou 5 mètres, chaque galerie étant elle-même large de 2 mètres environ. Une fois que les galeries d'exploitation dans le pendage sont descendues suffisamment profond, on trace des recoupes perpendiculaires (traverses) qui passent d'une galerie d'exploitation à l'autre. Ces recoupes sont faites tous les 3 mètres environ. On exploite donc la couche de minerai selon un quadrillage de galeries qui laisse des piliers qui supportent les couches supérieures. En procédant de la sorte, on exploite entre 50 et 60 % du volume de minerai disponible. Ce schéma d'exploitation rigide est évidemment théorique. Dans la pratique, les distances ne sont généralement pas respectées de manière rigoureuse, les mineurs cherchant à suivre les parties les plus riches du gisement ou celles où la roche est un peu plus friable.

Dans l'exploitation descendante, il faut chaque fois remonter le minerai jusqu'à la galerie de circulation. D'autre part, l'eau peut s'accumuler dans les parties basses. Les mineurs se trouvent donc généralement bloqués dans l'exploitation après quelques mètres. Pour pouvoir approfondir l'exploitation, on trace alors une galerie plus large dans le plan de la couche, c'est un puits incliné. Les mineurs descendent une dizaine ou une quinzaine de mètres en dessous de la galerie de circulation précédente et ouvrent une nouvelle galerie à un étage inférieur.

Le plan de 1835 représente les trois puits et les différents étages de galeries de circulation tracées à partir des puits inclinés. Il ne représente pas les galeries d'exploitation perpendiculaires ni les recoupes transversales. Celles-ci sont mentionnées par Thirria. Mais on peut penser que l'exploitation ne se fait pas de manière aussi rigoureuse que le modèle théorique le voudrait. On procède sans doute souvent simplement en élargissant la galerie d'allongement vers le bas, formant des chambres d'exploitation. Dans certains cas, plutôt que de maintenir en place des piliers de minerai, on utilise des étais en bois. C'est la situation qui a été observée dans le secteur des Seignots. Sur une quinzaine de mètres, les mineurs ont exploité le minerai en posant des étais plutôt qu'en laissant des piliers. En direction de l'aval, l'exploitation ne se prolonge que sur quelques mètres. Au moment de la visite, cette partie de la mine était noyée et a dû être vidée par pompage. Le problème de l'évacuation de l'eau dans ces parties surcreusées a du se poser dès l'époque de l'exploitation, mais apparemment, aucun effort particulier n'a été tenté pour le résoudre. On ne mentionne nulle part de système de pompage ou de galerie d'exhaure en travers-banc.

Thirria ainsi que les Annuaires statistiques mentionnent trois puits. Sur le plan de 1835, ils sont appelés «puits Authier», «puits Mourot» et «puits Fayol». Sur le relevé topographique, la distance reportée entre le puits Authier et le puits Mourot est de 40 m. Entre ce dernier et le puits Fayol, elle est de 95 m. Curieusement, les chiffres donnés par Thirria sont nettement inférieurs. Sans nommer les puits, il donne des distances respectivement de 16 et 50 m. C'est sans doute Thirria qui manque de précision car il est peu probable que l'organisation de la mine ait été fortement modifiée entre sa visite en 1833 et le relevé effectué en 1835. Thirria mentionne des travaux qui, dans le sens du pendage s'enfoncent jusqu'à 55 mètres vers le bas. Sur le plan de 1835, on retrouve la même distance en additionnant les segments entre la première galerie d'allongement et la cinquième dans le puits Fayol. De même, Thirria estime la longueur de l'allongement des travaux à 170 mètres environ dans le plan horizontal. En se basant sur le plan, il faut admettre qu'il s'agit d'une estimation obtenue en cumulant les galeries partant des différents puits.

Il faut noter que d'après le plan, les trois réseaux qui se développent à partir des trois puits ne sont pas d'importance égale. De loin, le puits Fayol est le plus important. Les trois réseaux ne semblent pas reliés les uns aux autres. De même, on ne note pas d'autre accès au jour que les trois puits. Il semble cependant, d'après l'étude du secteur des Seignots, que, au moins dans la partie supérieure de l'exploitation, les mineurs ont aménagé de telles sorties, sans doute en particulier pour faciliter l'aérage et peut-être aussi l'évacuation de l'eau. Dans les parties les plus basses, de tels aménagements ne sont de toutes façons pas possibles. Les vestiges observés sous terre aux Seignots montrent l'exploitation le long d'une galerie d'allongement avec un chantier d'abattage se développant à l'aval sur six mètres de profondeur. Il n'y a pas de travaux d'extraction à l'amont puisque la galerie horizontale est tracée à l'interface avec la moraine. Dans ce secteur, les mineurs ont enlevé la totalité du minerai ouvrant une grande chambre. Les piliers de minerai ont été remplacés par des boisages pour assurer le soutènement. Il est très vraisemblable que les vestiges

des Seignots se rattachent effectivement à l'exploitation décrite par Thirria, mais il n'est pas possible, dans l'état actuel des connaissances, de positionner de manière plus précise ce secteur.

Dans l'ultime description, publiée en 1841 dans l'Annuaire statistique du Doubs, les trois puits sont toujours mentionnés, le premier puits possède une section verticale de 16 mètres et une autre inclinée de 10 m. cela correspond sans doute à deux étages de galeries d'allongement. Le second puits, après une verticale de 20 mètres, se prolonge en oblique sur 55 mètres, soit sans doute 5 étages de galeries. Le troisième est le plus profond avec une partie inclinée de 80 mètres et devait comporter au moins 6 étages de galeries. La longueur maximale relevée dans une galerie était de 145 mètres. On peut donc en déduire un certain avancement des travaux dans la mine des Longevilles entre 1835 et 1841.

Les conditions de l'exploitation

Si on considère les chiffres de production, on peut aussi tenter une approche quantitative. Dans les années 1830, la production de la mine varie de 1500 à 2500 tonnes de minerai brut. Cela peut représenter entre 600 et 800 m³ de matériel. On sait que la couche a une puissance de l'ordre de 2 mètres et que les galeries peuvent aussi avoir 2 mètres de large, cela représente donc 4 m³ de minerai par mètre de galerie. Il faut donc réaliser un avancement annuel de 150 à 200 mètres.

Sur le plan de 1835, si on cumule les mètres représentés (en excluant les puits verticaux), on obtient environ 650 m, soit à peine trois ou quatre ans de production, ce qui est impossible. On peut expliquer cela si l'on tient compte du fait que le relevé ne tient pas compte des galeries d'exploitation ni des recoupes, explicitement mentionnées par Thirria. Pour chaque mètre de galerie effectivement représenté sur le plan, il faut tenir compte d'un volume exploité, en aval et en amont, équivalent sans doute au double de celui de la galerie elle-même.

L'entreprise est importante. En 1833, l'extraction sur le site des Longevilles occupe 24 ouvriers en hiver et 8 en été. Déjà en 1792, un maître mineur encadre 14 ouvriers.

Au XIXe siècle, le minerai extrait aux Longevilles était utilisé en priorité pour alimenter le haut fourneau de Rochejean. Pendant la dernière phase d'exploitation pour laquelle on dispose de sources abondantes, la relation est très clairement établie et le haut fourneau semble traiter toute la production de la mine. Il s'approvisionne même à Métabief en plus des Longevilles. Les propriétaires du haut fourneau, la famille Jobez, sont aussi les exploitants des mines. Il semble qu'il en va ainsi déjà pour les propriétaires précédents, depuis la Révolution et la confiscation puis la vente du haut fourneau, auparavant propriété de l'Abbaye de Mont Sainte Marie.

Avant cette modification importante, l'extraction, qui se fait sans doute encore principalement en surface, semble moins organisée. Ce sont peut-être les propriétaires des terrains qui exploitent et vendent le minerai. Ils approvisionnent Rochejean, mais aussi, au moins occasionnellement, d'autres fourneaux, en France comme en Suisse.

2 La mine de Métabief

Métabief : Au fil des galeries de mines sous les pistes de ski.

Hubert Trouttet

En ce début de janvier 1964 court une sorte de rumeur diffusant la nouvelle qu'une ancienne galerie de mine avait été ouverte par une vache dans un pâturage. L'idée ne fait qu'un tour de perce l'un des secrets de l'histoire du village. Aussitôt l'on s'adresse à Arsène Letoublon, spéléologue averti et rendez-vous est pris auprès du «trou d'homme» à flanc de coteau situé à quelques 200 mètres du départ de l'ancien télébenne. Equipés de bric et de broc, nous sommes une demi-douzaine, pas très rassurés il faut bien l'avouer. Une descente d'environ un mètre cinquante. A gauche, une sorte de «fente» à franchir à plat ventre puis, dans la lueur blafarde de nos lampes torches, des galeries à perte de vue sous l'aspect d'un vaste labyrinthe. Il est inutile de préciser que ce 14 janvier, notre expédition ne pénétra pas très loin. D'une part, nous nous regardions avec une certaine émotion. Peut-être avions-nous «violé» l'espace où nos ancêtres avaient sué et peiné ? D'autre part, la configuration des lieux nous conseillait de ne pas quitter des yeux la pâle lueur de l'entrée. Une seconde descente, quelques jours plus tard, nous obligea à flécher à la peinture notre aventure en sens inverse. En effet, les galeries, soutenues par quelques étais, s'étiraient sur plusieurs centaines de mètres dessous les pistes de ski.

Puis, vers la fin du mois, l'on entendait, au loin tomber des plaques de minerai probablement suite au changement de l'hygrométrie à l'intérieur.

En fermant l'entrée de la mine, la municipalité referme une parenthèse de l'histoire locale qui retomba dans l'oubli.

Du point de vue de la technique d'extraction, la mine de Métabief pose moins de problème que celle des Longevilles. Dans ce secteur qui se trouve à proximité immédiate de la grande faille transverse Vallorbe-Pontarlier, la couche de minerai est à peu près horizontale et affleure pratiquement à la surface, ce qui facilite beaucoup l'organisation de l'extraction. Grâce à la description de Thirria en 1833 (voir document n°5, p. 5), au plan conservé dans les Archives Nationales (Fig.20) et aux précisions contenues dans les Annuaires Statistiques du Doubs, on peut se faire une idée assez précise de l'organisation de la mine.

Une grande galerie s'ouvre au milieu du versant, au pied du Mont d'Or, vers 1000 mètres d'altitude, au milieu d'un pré au lieu-dit «Prés-Midi». Elle s'enfonce sous terre en ligne droite, globalement en direction du Sud, dans le sens du pendage de la couche. La section longitudinale de cette galerie, présentée sur le relevé de 1835, montre clairement un changement de la pente. D'abord légèrement descendante, la galerie devient horizontale puis remonte un peu. Cette galerie permettait la circulation du personnel et le transport du minerai. Au moins au cours de la dernière période d'exploitation, un cheval tractant un tombereau a été utilisé pour le transport dans cette galerie. Sa largeur devait atteindre au moins trois mètres. L'épaisseur de la couche minéralisée est particulièrement importante puisqu'elle atteint environ trois

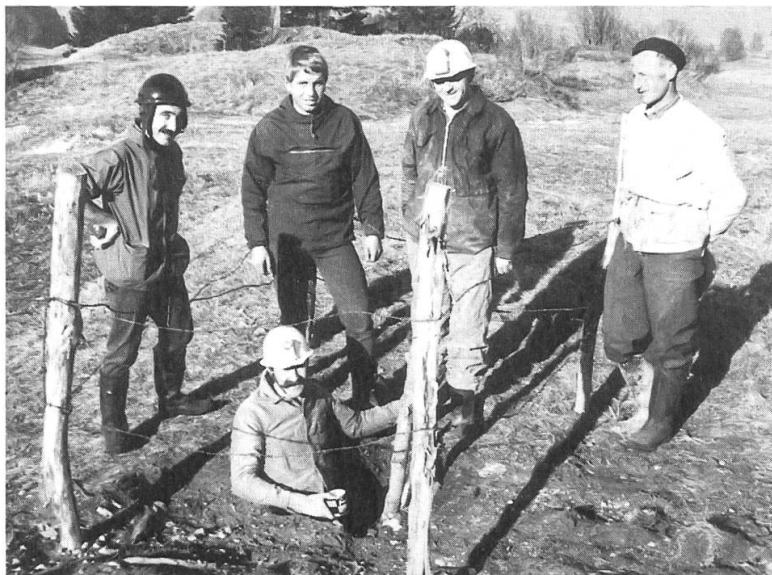


Fig. 17 : Exploration de la mine de Métabief – printemps 1964. Effondrement dans le pâturage de la piste de ski.



Fig. 18 : Exploration de la mine de Métabief – printemps 1964. Vue d'une galerie inondée. Il s'agit probablement de la galerie principale.



Fig. 19 : Exploration de la mine de Métabief – printemps 1964. Vue d'un front de taille avec un étai en bois vertical.

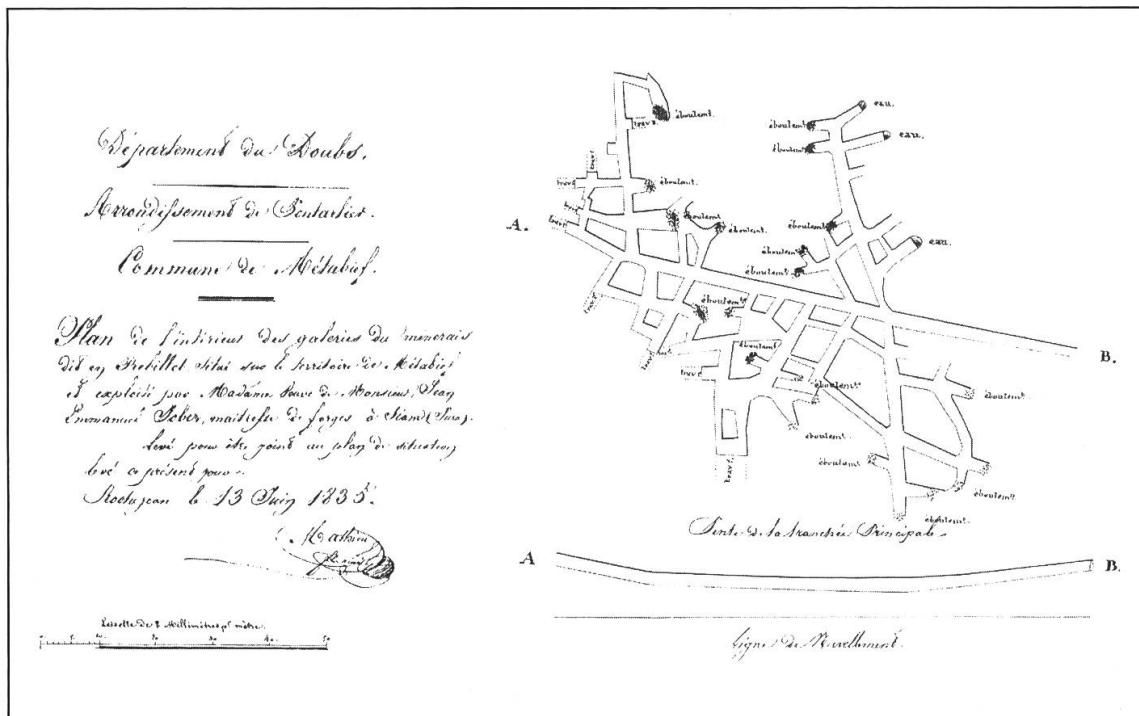


Fig. 20 : Relevé de la mine de Métabief 1835. Archives Nationales Françaises F14
 «Département du Doubs. Arrondissement de Pontarlier. Commune de Métabief. Plan de l'intérieur des galeries du minerais dit en Bertillet, situé sur le territoire de Métabief et exploité par Madame Veuve de Monsieur Jean Emmanuel Jobez, maîtresse de forges à Siam (Jura). Levé pour être joint au plan de situation levé ce présent jour. Rochejean, le 13 Juin 1835.» signature non déchiffrée.

Le relevé comporte un plan et une coupe le long de la galerie principale. L'entrée de la mine est probablement en B.

mètres de puissance, d'après les descriptions anciennes. Les photos de l'exploration souterraine réalisées en 1964 (voir encadré, Fig.17 à 19) confirment ces vastes dimensions.

De part et d'autre de l'axe principal, s'étendent des galeries d'allongement qui se dirigent plus ou moins perpendiculairement. Sur le plan de 1835, la première galerie partant à l'Ouest (vers la droite sur le plan de 1835 sur lequel le Nord est tourné vers le bas, contrairement à la convention habituelle mais de manière logique par rapport à la réalité du terrain) semble ne plus être en activité. Elle avait auparavant donné accès à une série de recoupes transversales. Celles qui se dirigent vers le Sud (vers la montagne) sont éboulées, mais celles qui se dirigent au Nord (vers l'entrée) sont noyées par l'eau. Il est donc vraisemblable que ces galeries sont en pente vers le Sud et que, dans ce secteur, la couche de minéral se prolongeait avec un faible pendage dans cette direction. On peut donc déduire que la pente de la galerie principale depuis l'entrée est due à la traversée des terrains sus-jacents stériles, la moraine, avant d'atteindre la couche de minéral, et non pas à une modification du pendage de celui-ci.

La seconde galerie d'allongement se dirige vers l'Est. Elle donne aussi accès à des travaux qui sont déjà éboulés en 1835. La partie de la mine en exploitation se trouve plus au Nord et on y accédait par deux autres galeries d'allongement. Le plan montre la position d'une dizaine de chantiers actifs au moment de la visite. L'exploitation se développe selon un quadrillage irrégulier qui dégage des piliers plus ou moins quadrangulaires dont la fonction est de soutenir le toit. Les mineurs ne devaient utiliser qu'une très faible quantité de boisages.

Sur le plan de 1835, la galerie principale n'a qu'une centaine de mètres de long et les travaux ne s'en éloignent que de 40 ou 50 mètres. La longueur cumulée des galeries reportées n'est que de 600 mètres (ce qui correspondrait à environ 4'000 m³). Les autres sources contemporaines donnent des chiffres supérieurs : 150 mètres dans le sens du pendage et 200 mètres dans celui de l'allongement (Thirria 1833). La différence s'explique soit par une surestimation de Thirria lors de sa visite soit par la prise en compte ou non des travaux éboulés.

Bon an, mal an, la mine livre au haut fourneau environ 400 tonnes de minerai lavé dans les années 1830, ce qui correspondrait à des tonnages extraits annuellement de l'ordre de 1'200 tonnes puisque le minerai brut donne 30 % de minerai lavé. De huit à dix personnes travaillent à la mine en hiver et seulement 4 ou 5 en été.

Il semble que l'extraction est abandonnée dès 1834. Auparavant, le minerai était fondu à Rochejean et cela depuis 1809/11 sans doute. A cette date, la famille Jobez de Rochejean reprit les droits d'exploitation de la mine de Métabief. Au cours des années qui précèdent, la mine livrait son minerai aux hauts fourneaux de Pontarlier et de La Ferrière sous Jougne, mais l'activité de ces deux installations est suspendue à ce moment là. Entre 1790 et 1800, c'est plutôt l'usine de La Ferrière, remise en état en 1787, qui utilise le produit de la mine de Métabief. Auparavant, l'exploitation est probablement pratiquée par minières et tranchées en surface.

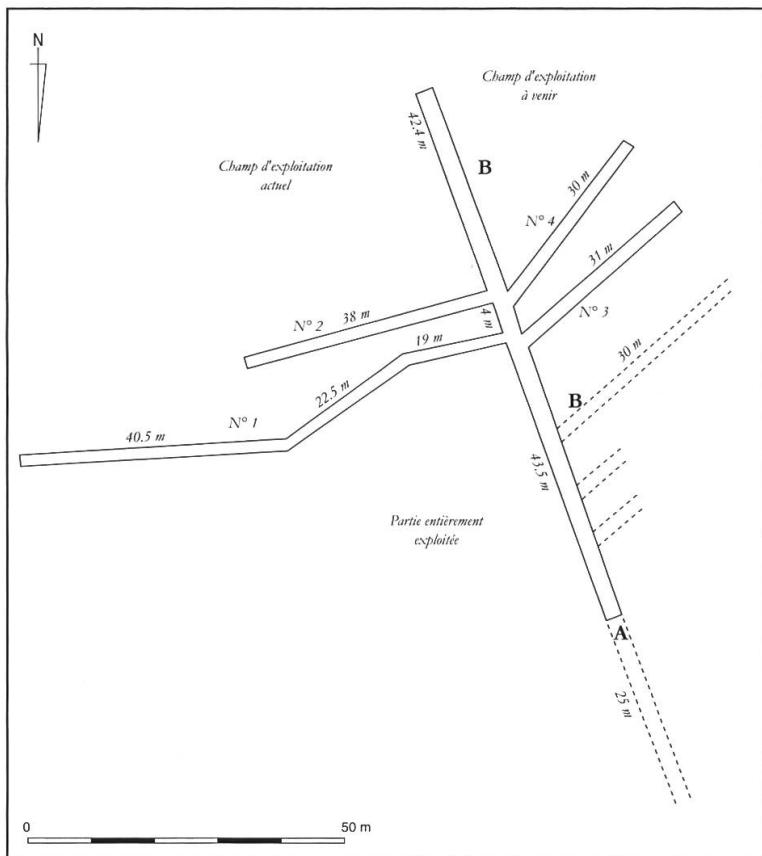
3 La mine des Fourgs

La mine située près du village des Fourgs est plutôt mal connue. D'après la tradition locale, elle se trouvait sur le versant Nord du Crêt de Vourbey, au lieu-dit «Dessous Les Côtes», à environ 1 km au Sud-Est de l'Eglise du village. Aujourd'hui, dans ce secteur, une piste de ski a été aménagée. Des installations de lavage du minerai auraient été aménagées à proximité avec l'eau d'une source amenée grâce à une canalisation en bois.

On ne connaît pas de témoignage récent attestant que des vestiges souterrains existent. Par contre, la mine est mentionnée dans plusieurs sources (Thirria 1836 : voir document n°5, p. 91-96, Annuaires Statistique du Doubs) et un plan daté de 1835 a été retrouvé aux Archives Nationales Françaises (AN F14 7948).

D'après Thirria, on accède aux travaux souterrains par deux puits, de 10 et 12 m. Une galerie d'allongement de 225 mètres de longueur donne accès à des galeries de pen-

Fig. 21 : Relevé de la mine des Fourgs 1835. Archives Nationales Françaises F14 7948. «Département du Doubs. Arrondissement de Pontarlier. Commune des Fourgs. Plan géométrique des tranchées intérieures du minerai des Fourgs, exploité par les Ets Vandel frères et fils, maîtres de forges à Pontarlier. Levé en exécution du décret impérial du 4 mai 1811 pour être joint au plan de situation. Dressé le présent jour par l'ingénieur sousigné. Pontarlier le 25 juin 1835.»
signature non déchiffrée.



A. Entrée de la tranchée. B. Tranchée principale. N° 1, 2, 3, 4 Tranchées latérales

«Vu par nous, Préfet du Doubs. Besançon le 26 avril 1841. Pour le Préfet en congé, le Conseiller de préfecture secrétaire général délégué.» Signature «Maistre». Contre-signature non déchiffrée. Tampon des Archives Nationales.

dage exploitant le gisement sur une cinquantaine de mètres de largeur. L'Annuaire de 1841 mentionne un seul puits, de 20 mètres de profondeur, et des travaux s'éloignant sur 90 mètres au maximum. Certaines zones sont éboulées à cette date ce qui pourrait expliquer qu'il ne reste plus qu'un seul puits en fonction.

Le plan de 1835 (Fig.21) montre bien une large galerie principale (85 mètres), quatre galeries transversales en activité, dont une de près de 80 mètres. Les indications en trait discontinu semblent correspondre à des projets d'extension de l'exploitation. L'accès n'est pas clairement représenté, mais indiqué par la présence de la lettre A à l'extrémité de la galerie principale. Sur le dessin, cette extrémité de galerie est cependant fermée par un trait continu. Cela signifie sans doute que c'est bien un puits vertical, non représenté sur le plan, qui donnait accès à l'exploitation souterraine. Les traits discontinus qui prolongent la galerie principale vers le Nord (en bas sur le plan), doivent être interprétés comme des travaux projetés. En 1833, l'équipe d'ouvriers compte six personnes.

Les quelques chiffres disponibles donnent une production de 200 à 400 t par an de minerai lavé. Les indications de Thirria indiquent que le minerai lavé ne représente qu'environ 10% du volume abattu, soit environ 500-1000 m³ par an. La couche de minerai est épaisse d'environ 2 mètres. D'après les longueurs de galeries cumulées mesurées sur le plan de 1835 (270 mètres) et la largeur des galeries (2 ou 3 mètres), on peut calculer un volume exploité d'environ 1200 m³, soit quelques années d'exploitation seulement. Encore une fois, il est probable que les recoupes transversales ne sont pas reportées sur le plan et que le volume est en fait sous-estimé. Il est possible également que d'autres travaux, reliés à un second puits, ne soient pas représentés sur le plan qui nous est parvenu. Le minerai est livré en totalité au haut fourneau de Pontarlier.

L'ouverture de la mine est probablement très tardive par rapport à l'histoire générale du district. Dans les documents les plus anciens, on ne peut pas identifier de mentions se rapportant clairement à ce site. D'après la tradition locale, l'ouverture de la mine remonterait aux années 1815-1820. C'est effectivement pour 1820 que l'on retrouve une mention explicite du minerai des Fourgs traité au haut fourneau de Pontarlier. Il s'agit du compte-rendu des essais pratiqués dans ce fourneau pour tester le minerai suisse des Charbonnières (Pelet 1971). Dans l'Annuaire statistique du Doubs daté de 1842, on indique que la mine est abandonnée et éboulée. Elle n'apparaît plus par la suite. Il est en fait probable que l'activité extractive de la mine a été stoppée en même temps que celle du haut fourneau de Pontarlier, soit vers 1838.

4 La mine de Oye-et-Pallet

La mine est située au pied de la butte du Crossart, à l'Est du village de Oye-et-Pallet, de l'autre côté du Doubs qui s'écoule du Lac de Saint-Point. Le toponyme, «Le Mont des Conduits» est évocateur des galeries souterraines. Dans le bois, au-dessus de la route, la topographie est très fortement perturbée. On observe une grande quantité d'entonnoirs séparés par des buttes qui correspondent à des effondrements. Les animaux fouisseurs profitent de cette situation pour creuser des terriers et rejoindre les anciennes galeries. L'accès se fait par un trou qui s'enfonce dans le versant. Cette mine se trouve sur un terrain privé et la visite n'est possible que pour des personnes expérimentées.

D'après Arsène Letoublon, spéléologue et passionné d'histoire locale, la présence de cette mine a toujours été connue de la population locale dans la période contemporaine.

Description des vestiges miniers.

Le réseau souterrain de la mine de Oye-et-Pallet a pu être exploré sur une soixantaine de mètres en direction de l'allongement du gîte (Nord 50°) et sur une vingtaine de mètres dans la direction du pendage. La couche a une épaisseur régulière de 1,65 mètre. Elle accuse un pendage régulier de 15° environ dans l'ensemble de la zone visitée.

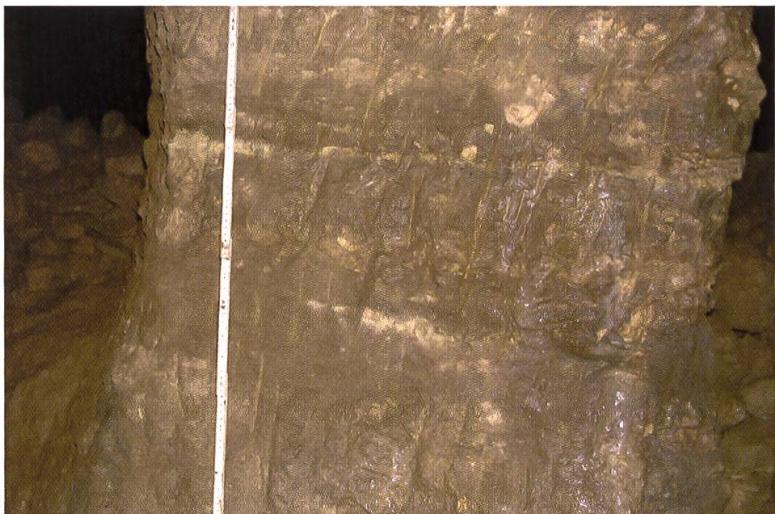


Fig. 23 : Traces de pic sur les parois de la galerie d'exploitation dans la mine de Oye-et-Pallet (Doubs).
Cliché M. Cottet et M. Bôle.

La couche de minerai plonge donc avec une pente légèrement supérieure à celle du versant (10-12°). Au pied de la colline, elle doit être recouverte par une dizaine de mètres de sédiments plus jeunes. Elle devait recouper la topographie vers 900 mètres d'altitude. Dans la partie supérieure, le recouvrement est particulièrement peu épais, ce qui rend les effondrements d'autant plus fréquents.

Le réseau accessible comporte deux parties où il est possible de circuler facilement qui sont reliées entre elles par une zone où le comblement des galeries ne laisse qu'un étroit passage (Fig.22). Les galeries étaient relativement spacieuses à l'origine. Leur hauteur correspondait à l'épaisseur de la couche de minerai (1,65 m). La largeur varie entre 1 et 3 mètres. Le soutènement est assuré par des piliers laissés en place et dans certaines zones par le remblaiement des chantiers d'extraction avec des stériles. On n'observe pas la présence d'étais en bois. Les marques sur les parois indiquent l'utilisation d'outils de percussion pointus. Il n'est pas facile de déterminer s'il s'agit d'un travail au pic (Fig.23). Les grands fronts de taille de la partie basse du site, avec leurs contours arrondis sont compatibles avec l'utilisation du pic. Aucune trace d'utilisation d'explosif n'a été mise en évidence.

On accède d'abord à la partie Nord-Est, qui se présente comme une grande salle basse soutenue par des piliers de forme à peu près quadrangulaire espacés de manière assez régulière. En fait, l'exploitation s'organise à partir d'une galerie d'allongement, large de 2 mètres et régulière qu'il est encore aujourd'hui possible de parcourir sur une vingtaine de mètres. A partir de cette galerie, l'exploitation s'est développée vers le haut selon une direction légèrement oblique plutôt que perpendiculaire. Cette orientation facilite sans doute le travail d'extraction. Ces galeries d'exploitation montantes ont ensuite été réunies par le creusement de recoupes perpendiculaires. Malheureusement, dans toute cette zone amont, le comblement des galeries est assez important et il n'est pas possible de circuler facilement. A l'aval de la galerie d'allongement principale, l'exploitation change de système. Les mineurs ont attaqué le minerai selon une technique de chambres d'extraction plutôt que de galeries. L'abattage se fait ainsi sur une profondeur de trois mètres, sans laisser de pilier. L'accès à ces chantiers se fait par des passages ouverts à partir de la galerie supérieure. On constate que ces

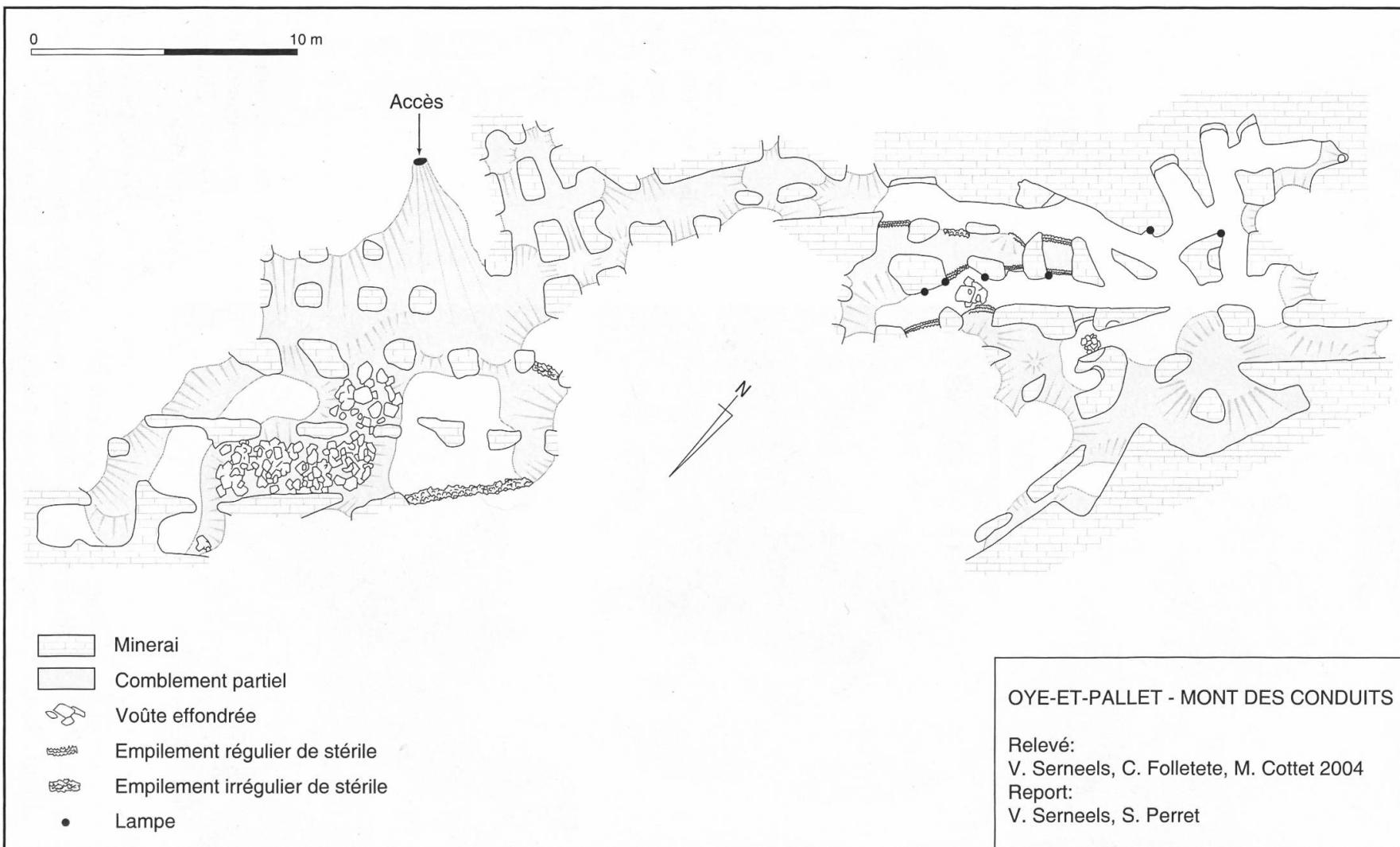


Fig. 22 : Relevé topographique de la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Levé : V. Serneels, C. Folletete, D. Coutier et M. Cottet 2004. Report V. Serneels et S. Perret.



Fig. 24 : Départ de 3 galeries dans la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Cliché M. Cottet et M. Bôle.



Fig. 25 : Emplacement de lampe dans la paroi de la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Cliché M. Cottet et M. Bôle.



Fig. 26 : Recoupe entre deux galeries dans la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Cliché M. Cottet et M. Bôle.

ouvertures sont placées en quinconce par rapport aux ouvertures amont, sans doute pour éviter les risques de chute de blocs. A partir de ces ouvertures, les mineurs ont creusés des chambres qui finalement se rejoignent pour former une espèce de longue galerie. Aujourd’hui, cet espace est en bonne partie encombré par un effondrement de la voûte.



Fig. 27 : Empilement de stériles bouchant une recoupe dans la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Cliché M. Cottet et M. Bôle.

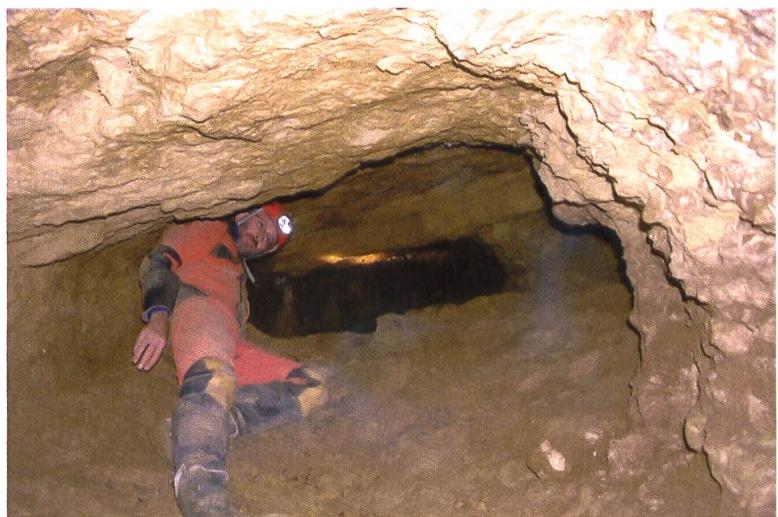


Fig. 28 : Galerie partiellement effondrée dans la mine de Oye-et-Pallet (Doubs). Cliché M. Cottet et M. Bôle.

Après avoir exploité ce volume, les mineurs ont poursuivi leur travail en direction de l'aval selon le même schéma. Ils ont ouvert un second étage de chambres d'exploitation. A l'extrémité Nord-Est du réseau accessible, on peut ainsi visiter deux de ces chantiers où les fronts de tailles sont parfaitement visibles. Des chambres identiques existaient aussi au Sud, mais elles ont été remblayées volontairement avec des stériles entassés de manière désordonnée. Dans le secteur Nord-Est, les traces d'outil sur les parois ne permettent pas de définir clairement la direction de l'avancement des travaux.

En résumé, dans la partie Nord-Est, l'exploitation démarre par la galerie d'allongement principale. Elle se prolonge en amont par des galeries transverses et des recoupes régulières qui aboutissent à l'excavation d'une grande salle soutenue par des piliers. A l'aval, les mineurs procèdent en ouvrant des chambres d'exploitation dont les plus basses sont remblayées après coup.

Dans la partie centrale, les observations sont difficiles à réaliser en raison du comblement important. A l'amont comme à l'aval, des départs de galeries assez réguliers laissent penser que l'exploitation s'organise de la même manière que dans la zone

supérieure du secteur Nord-Est, mais avec un rapport plus faible entre le volume abattu et le volume des piliers laissés en place. Le sens d'avancement des travaux ne peut pas être déterminé.

Le secteur Sud-Ouest offre des vestiges très bien conservés. On observe les mêmes traces d'outil et toujours aucun signe d'utilisation de la poudre. L'organisation semble différente de celle du secteur Nord-Est. On n'a pas affaire à un maillage régulier plus ou moins orthogonal. A partir d'un carrefour principal, des galeries partent en étoile dans sept directions différentes (Fig.24).

Une galerie principale est tracée horizontalement, dans l'allongement du gisement (Nord 50°) et semble être l'élément le plus ancien. Elle se prolonge de part et d'autre du carrefour. On peut la suivre sur une vingtaine de mètres. D'après les traces d'outils observés sur les parois, elle a été tracée du SW en direction du NE. Cette galerie est relativement étroite (1,5 mètres). Quatre emplacements de lampes ont été localisés sur la paroi amont, à quelques mètres de distance les uns des autres. Pour déposer la lampe, les mineurs ont creusé dans la paroi une petite niche, à environ 1,2 mètre au-dessus du sol. A l'aplomb de la tablette creusée dans la roche, on peut voir des traces de suie laissées par la fumée de la lampe (Fig.25). Trois de ces emplacements sont situés sur l'angle d'un pilier. Le quatrième se trouve au milieu d'une paroi.

Une seconde galerie part en direction de l'amont (Nord 80°). Elle est manifestement creusée depuis le carrefour en direction de l'amont. Elle se prolonge aussi vers l'aval, mais un fort éboulement de débris provenant de la surface empêche de la suivre. Elle recoupe un peu plus bas d'autres travaux et ne se prolonge pas au-delà. En direction de l'amont, les mineurs ont rectifié plusieurs fois le tracé de cette galerie en modifiant sa direction. Le profil de la galerie montre le soin avec lequel le sol a été aménagé de manière à offrir une pente régulière. La galerie n'est pas très large (1,5 mètre), mais permet de se déplacer très facilement. Cette galerie a certainement été aménagée pour faciliter la circulation, recoupant les structures d'exploitation plus anciennes. Elle a sans doute pour but de mettre en relation des chantiers en cours d'exploitation avec un accès par puits ou travers-banc. Apparemment, cet accès ne se trouve pas à l'aval. D'après le plan, dans cette direction, cette galerie débouche dans un chantier fermé. Il est donc probable que cette galerie de circulation montante devait relier ce secteur d'exploitation avec un accès situé au Nord-Est. Malgré certains passages étroits dans la zone centrale, il est possible que la circulation se soit prolongée jusque dans la zone de l'accès actuel. Une succession de décrochements montants semble l'indiquer.

Dans la partie basse de la galerie, à hauteur d'un décrochement dans la paroi correspondant à une modification de l'orientation en cours de creusement, on observe un emplacement de lampe. Il se trouve ainsi placé dans un coin abrité. C'est le seul emplacement repéré.

L'espace situé entre ces deux galeries a été consciencieusement vidé par des recoups successives ne laissant subsister que de faibles piliers (Fig.26). Lorsque l'espacement entre les deux galeries principales le permet, une recoupe parallèle a été exploitée. Le secteur a ensuite été complètement comblé avec des stériles. Entre les piliers, des

blocs ont été soigneusement empilés pour former de véritables murs (Fig.27). Ces murs ne s'élèvent toutefois pas jusqu'au plafond des galeries et il reste toujours un espace interstitiel. Entre les parements, les stériles sont empilés sans ordre.

En direction de l'amont, une troisième galerie est tracée de manière assez rectiligne. Elle est creusée en partant du carrefour principal. En amont, elle donne accès à deux recoupes successives dans l'allongement du gisement. La première est comblée par des matériaux d'infiltration ou d'effondrement en direction du Sud-Ouest. Dans la direction opposée, elle débouche dans la galerie de circulation montante, en donnant accès au passage à une autre galerie d'extraction amont aboutissant à un front de taille. Celui-ci présente la particularité d'une exploitation de la couche de minerai sur les deux tiers supérieurs alors que le tiers inférieur a été laissé en place. Comme on retrouve cette situation à plusieurs endroits, il est probable que c'est parce que cette partie de la couche présentait des qualités moindres. Au niveau du carrefour, un emplacement de lampe probable a été repéré. Plus en amont, la seconde recoupe horizontale donne accès à trois fronts de taille, dont deux présentent aussi clairement une marche laissée en place. Le dernier, au fond de la recoupe, doit être très proche de la surface : le terrier d'un animal fouisseur débouche juste au-dessus.

Les quatrième et cinquième galeries partent elles aussi du carrefour principal en direction de l'aval selon des directions divergentes (N 30° et N 3° respectivement, Fig.28). Après 3 mètres, la galerie inférieure donne accès, à l'Ouest, à une recoupe latérale qui s'arrête sur un front de taille. Un peu plus loin, elle aboutit à une chambre d'exploitation à partir de laquelle s'éloigne une galerie de faible largeur presque complètement comblée. Les espaces situés entre ces deux galeries ainsi qu'entre la galerie supérieure et la grande galerie d'allongement, ont été exploités aussi complètement que possible, d'abord par des recoupes perpendiculaires passant d'une galerie à l'autre, puis par des excavations dans les piliers eux-mêmes. On remarque en particulier plusieurs niches creusées dans les parois sur une trentaine de centimètres de profondeur, permettant d'extraire un peu plus de minerai sans trop affaiblir le soutènement. Certains de ces espaces ont ensuite été remblayés avec des stériles empilés de manière plus ou moins régulière.

En résumé, dans le secteur Sud-Ouest, après le traçage de la galerie d'allongement, plutôt que d'exploiter le minerai de manière régulière selon un schéma orthogonal, les mineurs ont travaillé de manière rayonnante à partir d'un carrefour principal. Ce choix a sans doute été dicté par l'organisation des circulations et du transport du minerai en direction de la surface. Apparemment, c'est par une galerie remontante en direction du Nord-Est que ce faisait ce transport. Malheureusement, les observations faites sous terre ne permettent pas de localiser cet accès ancien avec certitude.

Les descriptions anciennes

La mine de fer de Oye-et-Pallet est mentionnée dans plusieurs sources (Thirria 1836 : voir document n°5, p. 91-96, Annuaires Statistiques du Département du Doubs, etc), mais il n'y a pas de plan correspondant à la série connue pour les autres mines du

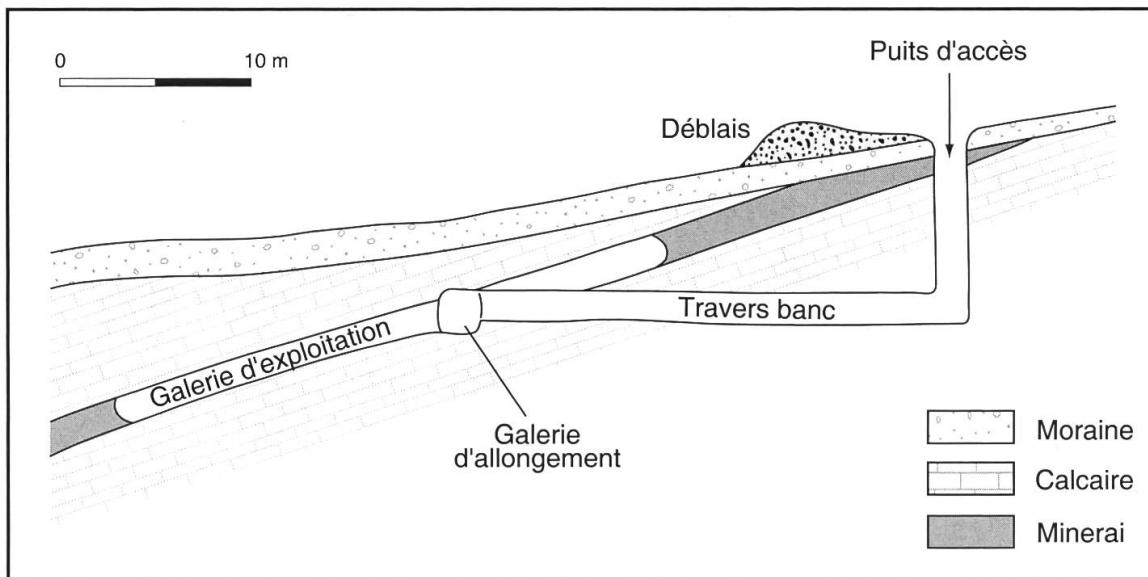


Fig. 29 : Schéma de l'organisation de la mine de Oye-et-Pallet (Doubs), d'après Thirria 1833.

district. Dans les documents, on mentionne la présence de minerai de fer à Oye-et-Pallet dès 1796, cependant, pour cette première mention, il n'est pas clairement indiqué si les travaux sont déjà souterrains. Le texte indique simplement «en forêt», ce qui laisserait plutôt penser que l'extraction se fait à ciel ouvert dans des minières ou des tranchées. Dès ce moment, c'est l'usine de Pontarlier qui traite la production de Oye-et-Pallet.

L'activité extractive est suspendue pendant la seconde décennie du XIX^e siècle, au moment où les deux hauts fourneaux de Pontarlier et La Ferrière sous Jougne sont à l'arrêt. On connaît les documents de 1811 par lesquels M. Vincent, propriétaire de la mine de Oye-et-Pallet et du haut fourneau de Pontarlier. Un plan sommaire les accompagne, sur lequel on peut voir deux «tranchées» de 48 et 65 mètres. Le document ne permet pas de démontrer si ces travaux sont faits à ciel ouvert ou en souterrain.

L'exploitation souterraine de la mine est ensuite clairement mentionnée à partir des années 1820, période pendant laquelle son exploitation est relancée pour alimenter le haut fourneau de Pontarlier, remis à feu. Le minerai de Oye-et-Pallet est utilisé lors des essais de 1820 (Pelet 1971). L'exploitation s'arrête sans doute avec la fermeture de cet établissement vers 1838, bien que la mine continue d'être mentionnée pendant quelques années dans les statistiques du département.

D'après Thirria, les travaux souterrains comportent une galerie d'allongement de 130 mètres de long et des galeries de pendage exploitant le gisement sur 30 à 40 mètres de largeur. Ces chiffres sont similaires à ceux que l'on trouve dans les Annuaires statistiques. L'épaisseur de la couche de minerai est de 1,65 mètre. Thirria mentionne un accès par un puits de 10 mètres de profondeur et un travers-banc de 24 mètres de long donnant accès à la partie exploitée. Il spécifie que ce travers-banc est creusé à travers le «mur» du minerai, c'est-à-dire à travers la couche de roche sous-jacente.

Cela implique donc que le puits d'accès devait se trouver en amont de la zone exploitée (Fig.29).

Thirria mentionne aussi l'existence de travaux plus anciens où le minerai a été complètement exploité sauf des piliers destinés à assurer le soutènement. Ces travaux sont qualifiés de «fort étendus», mais sans précision supplémentaire. On peut simplement penser qu'ils représentent un volume supérieur à celui des travaux en cours.

Les informations de Thirria sont compatibles avec les observations effectuées sous terre. Les dimensions qu'il mentionne sont nettement supérieures à celles de la partie actuellement accessible de l'exploitation, mais il est évident que bien des zones sont aujourd'hui impraticables. L'extension en surface des effondrements semblerait même indiquer des prolongements beaucoup plus importants. Peut-être correspondent-ils aux anciens travaux mentionnés par Thirria ? Ils se situent effectivement à l'Ouest de la zone visitée.

En 1833, 10 à 12 personnes travaillent en hiver dans la mine et seulement 5 à 6 en été. La mine produit environ 400 tonnes de minerai lavé qui est livré au haut fourneau de Pontarlier. Dans ce cas également, le volume abattu est sans doute beaucoup plus important, puisque le matériel lavé ne représente que 20 % du volume abattu. Sous terre, on constate effectivement qu'une forte proportion du volume abattu est rejetée comme stériles. Il faut donc compter un abattage annuel de 2000 tonnes, soit 600 à 800 m³. Si l'on considère les dimensions fournies par Thirria (130 x 30 x 1,65 mètres), on obtient un volume de 6'500 m³ environ dont on exploite environ 50 % (piliers régulièrement espacés de 4 x 3 mètres). Au final donc, le volume mentionné par Thirria ne pourrait fournir, en théorie, que 4 ou 5 ans de production. On peut expliquer cette apparente contradiction en tenant compte de deux éléments. D'abord, il existe des anciens travaux qui n'étaient pas visitables en 1833 mais qui pouvaient malgré tout être très récents, compte tenu de l'importante quantité de stériles qu'il fallait stocker. D'autre part, dans les zones visitées, les piliers laissés en place ne représentent en fait que 15 à 20 % du volume de la couche. Manifestement, les mineurs ont cherché à récupérer un maximum de minerai.

5 Conclusion

Le district du Mont d'Or a fourni du minerai pour alimenter une sidérurgie localement implantée localement pendant quatre cents ans. Les quelques affleurements naturels et les nombreuses zones sous faible recouvrement ont été exploités en minières et tranchées, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle. Au XIX^e siècle, pour répondre à une demande toujours croissante, il faut organiser des mines souterraines. L'organisation des mines s'adapte à la disposition du minerai, en particulier au pendage naturel de la couche. Le schéma théorique qui préside à l'exploitation est celui des chambres avec piliers, obtenues par traçage de galeries principales, puis de transversales et pour finir de recoupes. Dans les faits, l'extraction se développe de manière beaucoup plus souple.