
TECHNOLOGIE D'EXPLOITATIONS DES MINES

Généralité

Si les recherches ont montré l'existence réelle d'un gisement, l'homme a commencé le ramassage des minéraux utiles affleurantes à la surface (à ciel ouvert). Au fil du temps, Le coût d'exploitation d'une mine à ciel ouvert augmente en fonction du stérile à enlever et transporté avec la *profondeur* du gisement. À partir d'une certaine profondeur, l'exploitation à ciel ouvert devient non rentable. Pour cela on procède à exploiter le gisement par des méthodes souterraines (Exploitation Souterraine).

L'exploitation d'une mine souterraine consiste à exploiter le minerai depuis une excavation créée sous la surface du sol, en souterrain, sans avoir à enlever l'intégralité des matériaux stériles qui le surmontent. Pour une exploitation souterraine, une quantité minimale de morts terrains est donc enlevée pour accéder au gisement, elle correspond aux travaux d'ossature (ex. rampes, descenderies, galeries, puits). Ces derniers permettent d'accéder au minerai et de mettre en place toutes les infrastructures afin d'assurer l'aération, l'exhaure, l'accès du personnel et l'évacuation du minerai. Bien que chaque mine soit un cas particulier, toutes ont en commun la recherche de la rentabilité et de la sécurité à travers un ensemble de techniques pour procéder à l'abattage du minerai dans le respect de l'environnement. Comme précédemment, le choix entre les différentes techniques d'exploitation souterraine est conditionné principalement par la géologie au sens large et notamment par :

- Géométrie du corps minéralisé (couche, amas, filon, subhorizontal, subvertical, épais, mince, profondeur) ;
- Compétence du minerai (faible résistance (friable), résistance moyenne et dure) ;
- Nature de l'encaissant et sa délimitation avec le minerai (épontes franches avec coupe argileuse, éponte diffuses) ;

Pour limiter les investissements au minimum et extraire les minéralisations les plus intéressantes, on tracer un plan d'exploitation détaillé, prévoyant de façon précise le découpage et l'extraction du minerai.

Les roches encaissantes les minéraux utiles ou incluses dans la puissance de ces produits, sous forme de filets, d'intercalation, etc., sont les ***Roches Stériles***.

Chapitre I : Construction des excavations minières

Introduction

Les travaux miniers ont pour conséquence de faire apparaître dans l'épaisseur des corps de minerai ou dans les roches encaissantes (stériles), des espaces vides qui portent le nom : **Excavations minières**.

Ces dernières peuvent être de formes très diverses et variables en dimensions, position dans le sous-sol (espace) et destination (rôle).

Suivant le but à atteindre, les excavations sont dites de prospection, si elles tendent à la recherche et à la découverte de gisements de minerai ; et d'exploitation si elles permettent l'extraction. Les travaux d'exploitation (et les excavations correspondantes) se divisent en trois (3) groupes :

- Les excavations au rocher construites dans le but de ménager un accès au gisement à partir de la surface terrestre.
- Les excavations de traçage creusées pour la préparation du gîte à l'abattage.
- Les excavations d'abattage dans le but direct d'extraction du minerai.

Les excavations minières peuvent avoir une communication avec le jour (une entrée à ciel ouvert) ou ne pas en posséder.

I.1 CLASSIFICATION ET DESTINATION DES EXCAVATIONS

L'exploitation d'un gisement dans les profondeurs de la terre, il est indispensable d'exécuter une série d'excavations souterraines, qui, suivant leur position dans l'espace, peuvent être verticales, horizontales ou inclinées et suivant leur communication avec le jour, (posséder une entrée à ciel ouvert) ou ne pas en posséder.

I.1.1 Excavations verticales

L'ensemble des excavations verticales comprend : *les puits de prospection, les puits d'exploitation, les puits aveugles (bures), les puits de fouille.*

- **Puits de prospection** est une excavation vertical possédant un orifice à ciel ouvert et destiné à l'étude en détaille du gisement de minerai prospecté. Les sections et profondeurs des puits de prospection sont habituellement plus importantes que celle des puits de fouilles et leur équipement est plus complet.

- **Puits d'exploitation** (fig.1) est une excavation verticale communiquant au jour et destinées aux services des travaux souterrains. Suivant leur domaine d'utilisation, on distingue le **puits principal** et les **puits auxiliaires**. Le puits principal, on comprend le puits d'extraction, rarement, il est aussi utilisé à d'autres. Les puits auxiliaires sont destinés, en principe, à soulager le puits principal (descente du personnel, montée des roches, montée et descente du matériel et des équipements, aérage et pompage d'eau). En fonction de leur destination première, les puits auxiliaires portent le nom de *puits d'aérage, puits à remblais, ...etc.* le puits se termine au fond, par un **puisard** (fig.1).

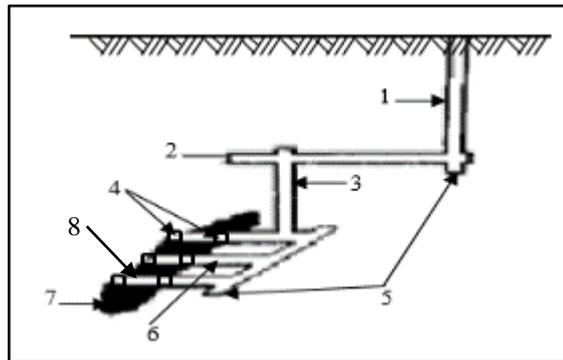


Fig. 1. Divers excavations

1-puit d'exploitation ; 2-niche ; 3-puit verticale aveugle ;
4-galeries ; 5-puisard ; 6-travers-banc ; 7-corps minéralisé ; 8-recoupe.

- **Puits aveugle** (*fig.1*) est une excavation souterraine verticale, ne possédant pas un orifice avec le jour et destiné aux déplacements du personnel, à la ventilation, à la montée et à la descente des charges.

- **Puits de fouilles** (*fig.2.B*), est une excavation verticale, de faible section, sans grande profondeur, possédant un orifice à ciel ouvert et destinés à des travaux de recherche ou aux gros abattages par tirs. En période d'exploitation de gisement, cette excavation peut être utilisée pour l'aérage ou pour la descente du matériel.

La forme de la section des puits peut être rectangulaire, circulaire, elliptique ou curviligne.

I.1.2 Excavations horizontales

Font partie de la famille des excavations horizontales : les galeries au jour, les travers-bancs, les galeries, les recoupes et les niches.

En général, les excavations horizontales sont creusées avec une faible pente (4 à 5 ‰) de façon à faciliter le roulage des charges et drainage des eaux.

- **Galerie au jour** (*fig.2, A*), est une excavation horizontale possédant une sortie à ciel ouvert et destinée à des buts de prospection ou, lors de l'exploitation du gisement, au transport des charges, mouvement des personnels, livraison des matériels, aérage et exhaure.

- **Travers-banc** (*fig.2,B*), est une excavation souterraine horizontale ne possédant pas de communication directe avec le jour, menée sous un certain angle à la direction des roches et destinée au transport des charges, aux déplacements du personnel, à l'aérage, à l'écoulement des eaux, etc.

L'excavation horizontale ayant deux sorties à la surface et destinée à la communication entre deux flancs de coteau s'appelle **Tunnel**.

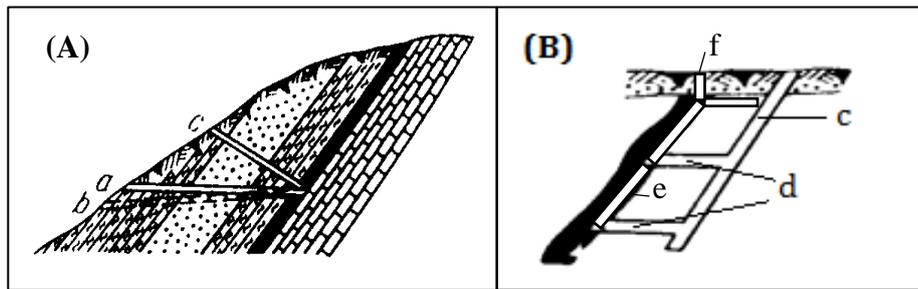


Fig.2. Galerie à flanc de coteau inclinée et puits de mine incliné :

a -galerie au jour ; *b*-galerie inclinée ; *c*-puits incliné ;
d-Travers-banc ; *e*- montage ; *f*- fouille

On appelle **galerie** (fig.3), toute excavation souterraine horizontale, ne communiquant pas directement au jour, menée, dans le cas d'un gisement incliné, le long de la direction des roches et dans le cas d'un gisement horizontale, dans n'importe quelle direction et ayant les même fonctions que le travers-banc.

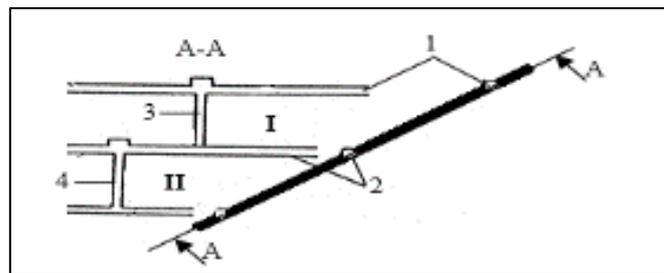


Fig.3. Divers galerie

I,II- étages ; 1-galerie d'aéragé ; 2-galerie de roulage ; 3-montage ; 4-descenderie

On distingue les galeries principales et les galeries de intermédiaires, et en fonction de leur destination, les galeries de roulage, d'aéragé, etc.

a/ Galerie principale, est une galerie menée dans toute l'étendue du champ minier, jusqu'à ses limites et entretenue pendant toute la période d'exploitation de la partie du champ minier.

b/ Galerie de roulage (fig.3), est une galerie principale qui, à l'origine, est destinée au transport des charges.

c/ Galerie d'aéragé (fig.3), est une galerie principale destinée dès l'origine à l'aéragé des excavations souterraines.

d/ Galerie d'exploitation, est une excavation horizontales tracées dans l'épaisseur du minerai sans recouper les roches avoisinantes et destinées à la réalisation des travaux d'abatage ou à l'aération des galeries pendant leur percement.

Une recoupe (fig.1) une excavation souterraine (*incliné ou horizontale*) ne possédant pas de communication directe avec le jour et tracée après la découverte du gîte, pour réaliser la communication entre deux puits voisins, deux galeries ou deux étages et pour assurer la ventilation (*recoupe d'aéragé*).

La forme des sections transversales des excavations horizontales (fig.4) peut être :

- Carrée, rectangulaires ou trapézoïdales (dans le cas des roches stables)
- Circulaire, en arc, en voute (dans le cas des roches instables).

Les dimensions des sections des excavations horizontales sont conditionnées par l'encombrement des matériels d'abattage, de chargement et de transport (berlines, machines automotrices, complexe de forage et locotracteurs, etc.).

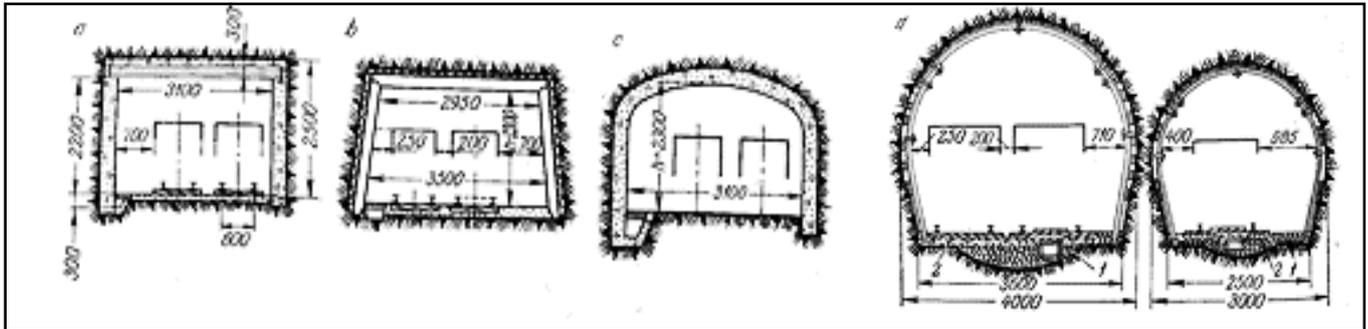


Fig.4 forme des sections des excavations horizontales.

a-carré /rectangulaire ; b-trapézoïdale ; c-en voute ; d-circulaire.

I.1.3 Excavations inclinées

Les excavations inclinées peuvent être aussi bien menées dans les stériles que dans le minéral. Comme les excavations des deux groupes précédents, elles peuvent posséder (*les descenderies, les puits inclinés et les galeries à flanc de coteau inclinées*) ou non (*les montages, les cheminée, les recoupes, les passages, les descenderies, les plans inclinés*) une sortie directe au jour.

Font partie du groupe d'excavations ayant un orifice à ciel ouvert : Ces excavations ont les mêmes buts et les mêmes aspects fondamentaux que les ouvrages verticaux ou horizontaux correspondants et n'en diffèrent que par leur position inclinée dans l'espace.

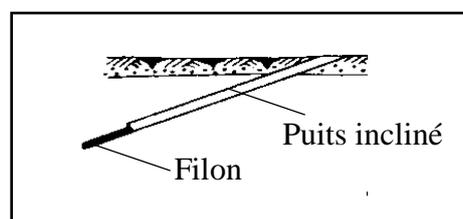


Fig.5. Puits de mine inclinée

Les puits de mine inclinés peuvent être creusés dans le minéral (*fig.5*) ou dans les stériles (*fig.2,B*), en fonction du caractère du minéral, de l'épaisseur des roches couvrantes et des conditions générales d'exploitation.

La différence qui existe entre un puits incliné et une galerie à flanc de coteau inclinée (*fig.2.A*) est que le premier est creusé en descente et la deuxième en légère montée. Autrement dit, pour l'évacuation des eaux d'un puits incliné il est nécessaire de faire appel à l'énergie mécanique, alors que dans une galerie à flanc de coteau inclinée cette évacuation s'effectue naturellement grâce à la pente descendant vers l'orifice.

Les excavations souterraines inclinées, ne possédant pas d'orifice à ciel ouvert, comprennent les **montages**, les **descenderies**, les **passages**, les **cheminées**, les **recoupes**.

-**Un montage** (fig.6) est une excavation souterraine inclinée, menée dans le minerai et destinée à la descente des charges, d'un étage supérieur à un étage inférieur, à l'aide de dispositifs mécaniques.

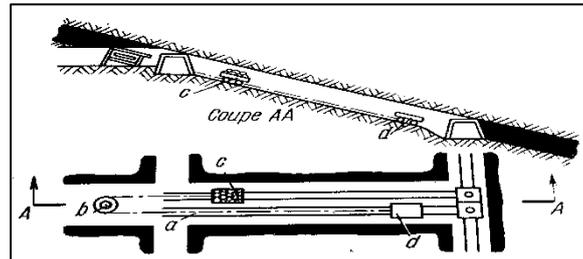


Fig.6. Montage

a- câble d'entraînement : b- poulie : c- waaonnet charaé : d- waaonnet vide

-**Descenderie** ≠ montage

-**Passage** une excavation inclinée, destiné habituellement aux déplacements du personnel, mais peut servir quelque fois a d'autre fins.

Les montages, les descenderies et les passages peuvent tout aussi bien creusés dans les stériles. On dit alors qu'ils sont au rocher.

-**Cheminée** est une excavation verticale ou inclinée menée dans l'épaisseur du minerai, suivante la ligne de plus grande pente ou le long du dressant. Lorsqu'elle est creusée entre deux galeries d'étage dans un but de traçage (préparation à l'abatage), on dit que c'est une galerie de *découpage*.

Les formes des sections des excavations inclinées peuvent être les mêmes que celles des excavations horizontales (fig.4).