

# USINES GILSON SOCIÉTÉ ANONYME LA CROYÈRE (Belgique)

## ACIERIES

Lingots d'acier S. M. de toute nuance. — Lingots de forges pour l'Artillerie, la Marine, etc. — Lingots ronds pour tubes sans soudures.

## LAMINOIRS

Billetes et ronds pour tubes sans soudures. — Aciers binaires et ternaires à corrosion ralentie. — Largets pour emboutissage profond, pour tôles de carrosserie pour la fabrication du bimétal et pour tôles de garniture. — Aciers Speedos à décolletage rapide. — Tous les aciers de construction de haute qualité au carbone, résistance de 34 à 100 kilos par mm<sup>2</sup>. — Acier spécial pour cémentation. — Acier au nickel et chrome. — Aciers spéciaux pour la construction automobile et la fabrication des armes. — Aciers spéciaux pour écrous. — Aciers pour chaînes de marine, de traction, de levage, de manutention mécanique, etc. — Aciers pour projectiles. — Aciers de forge livrés pour cas spéciaux, complètement sablés et burinés. — Aciers spéciaux de matériel de chemin de fer et pour automobiles (rainés et lisses) : Trempe à l'eau ou à l'huile suivant exigence du client. — Aciers pour ressort au chrome ou au chrome vanadium sur demande. — Aciers pour boulets de cimenterie. — Aciers pour perforatrices, battes-mines, etc. — Aciers pour étrépage à froid. — Aciers pour machines agricoles. — Aciers durs pour matrices, burins, tranches. — Aciers pour outils d'estampage. — Aciers à haute résilience pour moteurs à grande vitesse et à changement de marche brusque. — En général, tous les aciers soignés exigeant homogénéité intérieure parfaite et absence de défauts superficiels. — Remise de prix sur demande pour tous cas spéciaux. — Le maximum de résilience et d'allongement pour une charge de rupture donnée.

Sur demande, nous pouvons fournir tous nos aciers après traitement thermique par nos soins. — Création de profils nouveaux sur demande.

## BOULONNERIES

Grosse boulonnerie et boulonnerie de précision. — Accessoires de rails. Rivets, écrous, rondelles, crapauds pour rails, etc.

Pour ce matériel s'adresser à la Société Anonyme « Gilsoco », 45, rue de La Croyère, à La Louvière, qui enverra, sur demande, un catalogue spécial illustré.

## FABRIQUE DE FERS A CHEVAL

Fers à cheval brevetés, système Bosmans-Gilson.  
Fers à cheval forgés et poinçonnés, ordinaires ou rainurés.

## NOTES DIVERSES

### La Mine Prince Léopold à KIPUSHI

par

G. VAN ESBROECK,

Chargé de cours à l'Université de Gand.

et

M. VAN WEYENBERGH,

Directeur du Département des Mines  
à l'Union Minière du Haut-Katanga.

### Considérations géologiques générales

Si la province métallogénique de l'Afrique Centrale, couvrant le Sud-Katanga et le Nord-Rhodésien, forme, au point de vue de la genèse, un ensemble homogène, elle comporte toutefois, en ce qui concerne le mode de gisement, deux zones bien distinctes.

La première de ces zones, comprenant les gîtes dits « type Katanga », se caractérise par une minéralisation localisée en milieu dolomitique. Ces conditions ont été favorables à la concentration secondaire en minerais oxydés. Les phénomènes d'oxydation, de remise en mouvement et de reprécipitation ont donné naissance aux grands gisements de minerais oxydés à forte teneur en cuivre, dont une partie est actuellement en cours d'exploitation par l'Union Minière du Haut-Katanga. Ajoutons que cette zone est située entièrement au Katanga.

La deuxième de ces zones, qui est à cheval sur le Katanga et la Rhodésie du Nord, se distingue de la première par le fait que la minéralisation primaire se situe en milieu grés-quartzitique, dans des horizons qui sont stratigraphiquement inférieurs à ceux des dolomies de la première zone.

Dans ces gisements, le milieu n'a pas été favorable à la concentration secondaire; la zone d'oxydation y est même, en général, plus pauvre que le minerai sulfuré. C'est ce dernier qui forme la partie exploitable de ces mines.

Cependant, en dehors des deux types de gisements décrits ci-dessus, il existe au *Katanga* quelques gîtes filoniens proprement dits. L'un de ceux-ci constitue la *Mine Prince Léopold* (Kipushi), dont nous proposons d'exposer ici les méthodes d'exploitation.

### La Mine Prince Léopold

Ce gisement consiste essentiellement en un filon (fig. 1) accompagné d'une substitution métasomatique plus ou moins étendue des épontes. Le filon a une direction N.NE.-S.SW.; sa pente et son épaisseur varient considérablement entre la surface et la profondeur de 100 mètres, la pente moyenne dans cette partie supérieure étant de 60° Ouest et l'épaisseur moyenne de 60 mètres. En dessous de 135 mètres, la pente reste assez constante aux environs de 80° vers l'Ouest, et l'épaisseur est d'environ 45 mètres. L'extension en direction est à peu près de 700 mètres.

Il a été démontré par des études géologiques que les horizons des deux côtés de la faille sont très différents, ce qui indique des mouvements de grande envergure le long du filon. En réalité, les déplacements se sont poursuivis après le stade principal de minéralisation, comme le démontre l'existence de zones bréchiées dans le gisement, les éléments de la brèche comprenant parfois de grands blocs des épontes, blocs dont la masse présente des plages minéralisées.

L'éponte Est, ou mur du filon, est dolomitique et contient des masses irrégulières de minerai, s'étendant parfois jusqu'à 50 mètres et davantage, du gisement principal. L'éponte Ouest, ou toit du filon, est formé par une sorte de calcschiste fort minéralisé et aux limites encore plus irrégulières.

Les roches des deux côtés ont une direction à peu près Est-Ouest, et sont par conséquent coupées approximativement à angle droit par le filon. Elles penchent de 40 à 70° vers le Nord. Il n'est pas impossible que le mouvement le long de cette faille ait été en ordre principal un décrochement, en marge de la région située à l'Ouest, dont on sait qu'elle fut soumise à des charriages très importants vers le Nord.

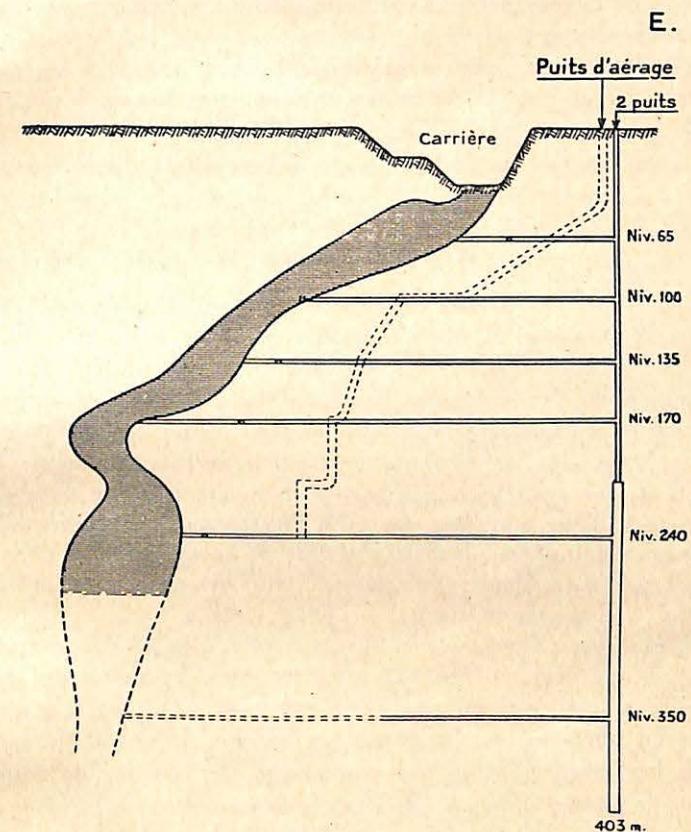


Fig. 1

Coupe schématique en travers du gisement de Kipushi.

Le gisement a d'abord été exploité en carrière, jusqu'à 40 mètres de profondeur. Les minerais de cette zone étaient exclusivement du type oxydé à haute teneur; ils furent traités au four à water-jacket.

En profondeur, les minéraux oxydés font place graduellement à des sulfures, surtout de la bornite et de la chalcoppyrite, accompagnés de chalcosine dont on ne sait déterminer le caractère primaire ou secondaire.

Il y a aussi de la blende, disséminée un peu partout, et, par places, la teneur en zinc devient très élevée; on exploite certaines zones séparément comme minerai de zinc. On trouve parfois du

cuivre et de l'argent natifs; les sulfures titrent d'ailleurs une quantité appréciable d'argent.

Il est à remarquer que les oxydes se trouvent encore à des profondeurs très au-dessous du niveau hydrostatique actuel; il se peut que le climat ait été plus sec autrefois, mais l'oxydation pourrait aussi s'être étendue en profondeur par la circulation d'eaux souterraines d'origine météorique.

### Travaux d'accès

L'exploitation souterraine fut attaquée par deux puits verticaux distants de 50 mètres et situés à environ 70 mètres à l'Est du filon, dans les calcaires dolomitiques du mur. Les puits furent foncés d'abord jusqu'à 135 mètres, la hauteur d'étage étant de 35 mètres. Plus tard, ils furent approfondis jusqu'à 240 mètres et, récemment, on a prolongé sous stôt le puits d'extraction jusqu'à 350 mètres et le puits de service jusqu'à 400 mètres de profondeur. Le puits de service a été foncé plus bas que celui d'extraction, en prévision de la desserte du fonçage ultérieur sous stôt de ce dernier. Au niveau de 350, la distance horizontale du puits au filon est de 250 mètres environ.

Des envoyages furent établis à chaque étage de la partie supérieure, soit aux niveaux de 65, 100, 135, 170; le niveau de 205 mètres n'est pas raccordé aux puits principaux: il est relié par deux puits intérieurs respectivement aux niveaux de 170 et de 240.

Plus bas, dans la partie non encore exploitée, on compte porter la hauteur d'étage de 35 à 50 mètres, avec sous-étage à mi-hauteur des tranches, pour faciliter l'amenée du bois et améliorer la ventilation.

Des deux puits principaux, l'un sert à l'extraction des minerais et l'autre au personnel, à la descente des approvisionnements et à la desserte des travaux préparatoires et de reconnaissance. Ils ont été creusés d'abord à section rectangulaire, en trois compartiments, dont deux présentant une section intérieure utile de  $1^m,75$  sur  $1^m,20$  pour la translation des cages et un compartiment de  $1^m,75 \times 1$  mètre occupé par les échelles, tuyauteries, etc. Leur soutènement a été exécuté en cadres de béton armé. A partir des niveaux de 170 mètres pour le puits 1 et de 210 mètres pour le puits 2, la section est circulaire sans aucun soutènement. Le creusement en section ronde est moins coûteux et, en outre, cette section réalise de meilleures conditions pour l'aérage.

Un troisième puits sert uniquement de retour d'air (fig. 2); il comporte des tronçons d'inclinaison variable, tous dans le mur, mais épousant le plus possible l'allure du filon, en en restant éloigné d'une trentaine de mètres. La section de ce puits est de 20 mètres carrés et il est pourvu d'escaliers ou d'échelles en guise d'issue de secours pour le personnel. Ce puits est fermé à son orifice et aboutit à un ventilateur aspirant.

A chaque niveau d'extraction, les puits donnent accès au filon par deux galeries principales parallèles, aboutissant toutes deux au

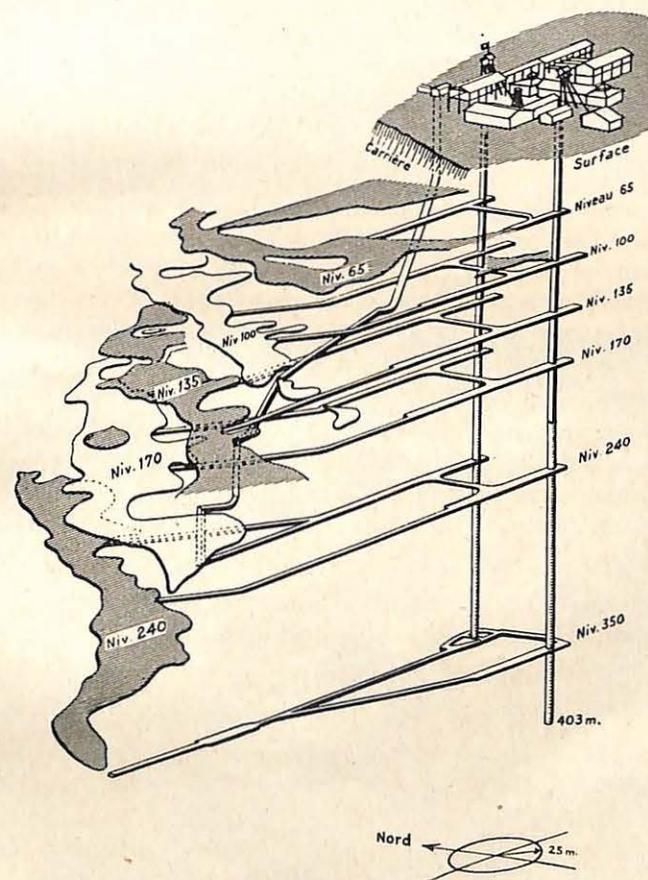


Fig. 2

Vue d'ensemble des travaux souterrains de la mine « Prince Léopold ».

chassage, lequel est creusé dans le mur du filon, à proximité de celui-ci et parallèlement à son axe moyen.

Sur ce chassage au mur s'embranchent à angle droit les diverses recoupes, où aboutissent les cheminées de desserte des tailles. Ces recoupes sont distantes de 15 mètres; elles ont servi tout d'abord à déterminer les limites de la minéralisation et se poursuivent généralement jusqu'à quelques mètres au delà de la zone payante. Les cheminées qui s'échelonnent le long de ces recoupes sont distantes de 12 à 14 mètres, selon la puissance du filon dans la section envisagée. Chaque recoupe constitue l'axe d'une section d'exploitation, c'est-à-dire d'un bloc situé entre les deux niveaux et limité verticalement par le toit, le mur et deux plans verticaux parallèles à cet axe à 7<sup>m</sup>,50 de chaque côté de celui-ci.

### Méthode d'exploitation

Le gisement de *Kipushi*, épais, lenticulaire et irrégulier, présente à l'ingénieur des mines un problème délicat. Le toit friable transmet facilement les poussées : c'est dire qu'il est impossible d'appliquer une méthode économique par piliers abandonnés, ce qui forme un contraste frappant avec les gisements rhodésiens. De plus, le minerai est à teneur élevée et de nature fort variable, ce qui exige une récupération totale par petites unités.

On se rendra compte de la nécessité d'un triage sur place en considérant la liste des espèces de minerais qu'il faut distinguer en ce moment, parce que destinés à des traitements mécaniques et métallurgiques différents :

- 1) minerai de cuivre riche, pour fusion;
- 2) minerai de cuivre ordinaire dolomitique, pour fusion;
- 3) minerai de cuivre ordinaire schisteux, pour concentration;
- 4) minerai de cuivre et zinc, pour séparation;
- 5) minerai de zinc cuprifère, pour traitement spécial.

Les minerais de fusion et de concentration se présentent en quantités à peu près égales dans la production courante au niveau principal de 170 mètres:

Dans ces circonstances, les premiers travaux souterrains furent ouverts par tranches horizontales prises en montant avec boisage par « square-set ». Commencant au niveau 65, les tailles atteignirent le fond de la carrière en 1929. La photographie ci-jointe montre cet

endroit, après un éboulement partiel des boisages causé par un glissement des flancs de la carrière (fig. 4).

En 1935, on essaya le « top-slicing » dans une partie du gisement, et les résultats en furent si concluants que cette méthode fut généralisée en 1934. Les travaux avaient alors atteint, en quelques endroits, le niveau de 155.

Dès l'introduction du « top-slicing », c'est-à-dire de la méthode par tranches descendantes avec foudroyage du toit, la masse de remblais et de boisages éboulés se comporta comme un matelas idéal, protégeant les tailles en ne s'affaissant que très lentement chaque fois que l'on foudroyait celles-ci. Il fut possible, dans les chantiers à minerai tendre, de récupérer bon nombre de montants.

A cause du triage sur place et des restrictions de production provoquées par la dépression mondiale, on fut amené à laisser intactes certaines sections de la mine, tandis que d'autres sections progressaient vers le bas. Le matelas dut ainsi s'affaïsser inégalement, et il s'avéra parfaitement capable de subir ces mouvements sans accroc : une vraie faille artificielle se forme alors au sein de cette masse, de haut en bas, développant des miroirs de faille tout à fait typiques, comme on put en voir en reprenant l'exploitation sous le vieux matelas, le long d'une section qui avait déjà été exploitée jusqu'à un niveau bien inférieur (fig. 6).

Afin d'éviter le traînage horizontal dans les niveaux des tailles, on adopta un genre de « top-slicing » incliné (fig. 5). Cependant, l'inclinaison de 35°, qui permet aux produits de s'écouler d'eux-mêmes vers l'axe de la taille, fut réduite à 15°, le boutage étant alors facilité et en même temps dirigé vers les cheminées par des couloirs en tôle.

Cette réduction de pente permet d'atteindre trois objectifs. Tout d'abord, le triage du minerai, si souvent nécessaire, s'en trouva facilité; ensuite, les accidents par chutes de pierres se firent moins fréquents; enfin, les blocs trop volumineux purent se débiter sur place et non plus sur une grille le long du trajet d'évacuation (voir plus loin sous le titre « Transport »).

Le principal avantage du « top-slicing » incliné se trouve en fait dans la plus grande extension des travaux préparatoires verticaux, aux dépens des horizontaux, ce qui favorise l'utilisation de la pesanteur pour l'évacuation du minerai des tailles au niveau de roulage, et réduit par conséquent les frais de transport.



Fig. 3 *Photo Univ. de Gand*  
Vue de l'affaissement en surface,  
au-dessus des travaux souterrains.



Fig. 4 *Photo U. M. H. K.*  
Travaux souterrains en square-set,  
débouchant dans le fond de la carrière, en 1929.

Dans le plan axial de chaque section, immédiatement au-dessus des recoupes qui avaient servi à la reconnaissance, on commença par monter des tailles étroites par tranches prises en montant et boisées en « square-set ». Puis il fut trouvé possible, dans la plupart des cas, de pratiquer des ouvertures par tailles magasins, sans autre

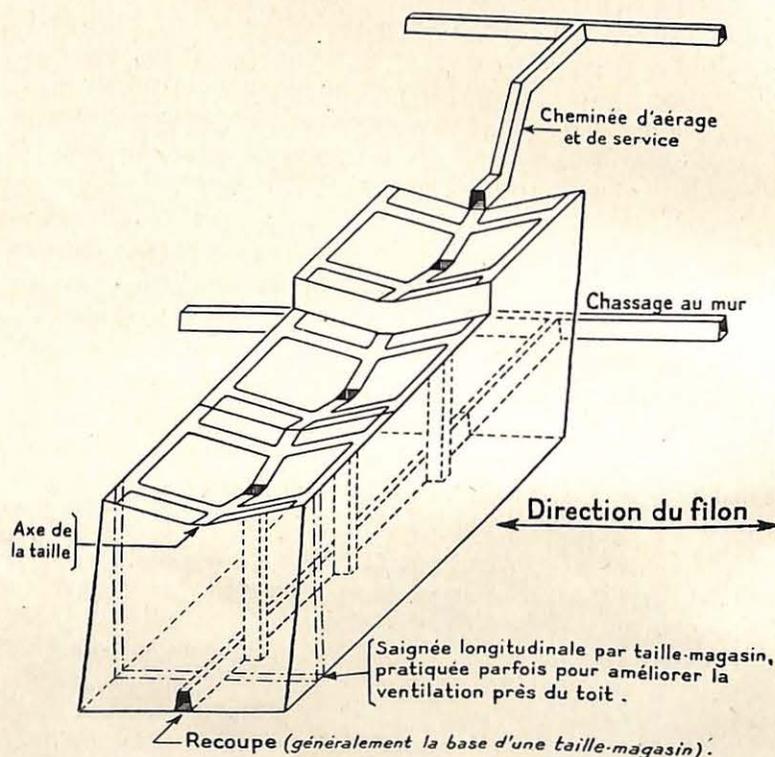


Fig. 5

Schéma des travaux préparatoires en minerai, dans une section du filon.

soutènement que le minerai abattu. Mais dans ces saignées verticales, on ménage des cheminées tous les 10 à 12 mètres : il peut y avoir ainsi de deux à six cheminées le long de la saignée, selon l'épaisseur de la zone minéralisée.

Lorsque le minerai est très tendre, on ne fait pas de taille-magasin, et on se contente d'ouvrir les cheminées. L'utilité de la taille-

magasin, en effet, ne consiste pas, comme ce fut le cas à la *Mine Humboldt*, à *Morenci, Arizona*, à la faire servir de chenal de descente des minerais depuis les tailles inclinées jusqu'au niveau de roulage, tout le long de l'axe de la taille; la taille-magasin, dans le cas présent, sert uniquement à amorcer l'enlèvement des tranches, et cette utilité disparaît si le minerai est tellement tendre que les côtés de la saignée s'éboulent aussitôt celle-ci vidée de son minerai abattu.

Cette façon de procéder entraîne une disposition nouvelle et remarquable de la taille : l'axe de la taille, c'est-à-dire la recoupe de tête qui ouvre les deux tranchées inclinées dans la même section, juste au-dessus des éboulis, cet axe n'est pas horizontal, mais il monte et descend de manière à faciliter le boutage du minerai sur des couloirs en tôle vers les cheminées. Ainsi, le plan du « top-slicing » a évolué dans le sens d'une nouvelle variété de cette méthode, chaque section comportant des tranches divisées chacune en carrés de 15 mètres  $\times$  12 mètres, et chaque carré disposé en forme d'entonnoir évasé, inclinant de toutes parts vers son centre, où prend naissance la cheminée de descente.

Lorsqu'on ouvre une nouvelle tranche, le dégagement de l'axe de la taille ne se fait d'ailleurs pas en soutirant du minerai du dessous de la saignée magasin, mais bien en boutant la partie supérieure du remplissage vers chaque cheminée. Une fois établies, les saignées ne sont donc plus destinées à aucun moment à y faire cheminer le minerai abattu, et cela rend inutiles les dispositions d'écoulement avec biais, trémies et sous-niveau, comme il s'en trouvait à *Morenci*.

Autre particularité intéressante : dans chacun de ces carrés, l'enlèvement du minerai s'opère en rabattant. A *Morenci*, chaque taille, comportant la totalité de la tranche dans une section, était prise en avançant, à partir de la saignée centrale et jusqu'à la limite de la section. A *Kipushi*, au contraire, chacun des carrés est soumis d'abord à un traçage rudimentaire composé de deux montages, larges de 2 mètres, partant de l'axe de la taille en des points distants de 4 mètres environ de la cheminée, et poussés en direction jusqu'à la limite de la section, puis réunis par une recoupe tout le long de cette limite; ce traçage laisse ainsi deux panneaux latéraux et un panneau central de chaque côté de l'axe de la taille, le panneau central servant de protection pour la cheminée. On dépile enfin en rabattant vers l'axe de la taille. Cette façon de procéder fut adoptée à cause des fortes pressions exercées par le matelas sur la taille; elle



Fig. 6 *Photo Univ. de Gand.*  
Miroirs de glissement,  
dans la masse hétérogène des remblais sus-jacents.  
(voir le texte p. 259)

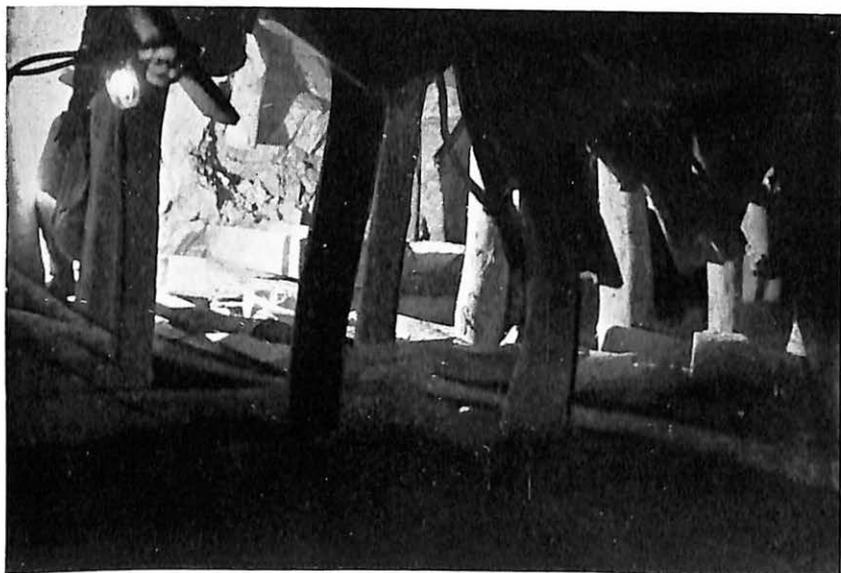


Fig. 7 *Photo Univ. de Gand.*  
Taille défilée, avant foudroyage.  
Les bois couchés sont destinés à servir de chapeau  
dans la tranche sous-jacente, après descente du matelas.

est susceptible de nombreuses variantes selon les conditions locales d'intensité des pressions et de dureté du minerai.

Si la section est assez longue pour être divisée en plusieurs sous-sections, comme c'est généralement le cas, on commence l'abatage d'une tranche par le carré situé du côté du toit, puis on prend successivement les carrés suivants de la même tranche, en progressant vers le mur. Il arrive qu'une tranche soit ouverte près du toit, avant que la tranche qui la surmonte ait été complètement enlevée du côté du mur.

En ouvrant le carré adjacent au toit, il importe d'assurer l'extension du matelas par l'adjonction de nouveaux éléments, vu l'allure inclinée du filon.

Dans deux sections adjacentes, on maintient le plus possible au même niveau les tranches en cours de dépilage, de façon à ne pas rompre le matelas de bois. Les tranches ont une hauteur de 2<sup>m</sup>,50 à 3 mètres.

Avant d'abandonner un carré exploité, on aide le foudroyage du matelas et des remblais en minant une partie des montants. De plus, on couche de nouveaux bois à côté des montants et dans des rigoles creusées à cet effet; de cette manière, lorsqu'on attaque la tranche suivante, immédiatement au-dessous, ces bois horizontaux se retrouvent aux mêmes endroits et servent de chapeaux dans le boîsage nouveau (voir fig. 7).

### Ventilation

La méthode par tranches descendantes et foudroyage exige un soin tout spécial du point de vue ventilation, car le matelas de bois est soumis à une combustion lente qui chauffe notablement l'air dans les tailles immédiatement sous-jacentes; il faut, par conséquent, maintenir dans ces tailles une issue vers le haut par où un tirage naturel puisse s'établir.

Ce problème a été particulièrement bien résolu à *Kipushi*. Par le chassage au mur, un courant d'air intense est dirigé vers toutes les recoupes au niveau de roulage, d'où il passe par les compartiments d'échelles qui accompagnent la plupart des cheminées dans chaque section. Puis l'air suit l'axe de la taille en revenant vers le mur, et atteint une cheminée d'aéragé et de descente des bois, ménagée dans le mur à partir de cet axe et vers le haut; par cette communication verticale, l'air gagne enfin le niveau supérieur de la section,

où les recoupes et le chassage au mur l'évacuent vers le puits d'aéragé à tronçons inclinés.

Le carré le plus rapproché du toit, dans chaque tranche, est le plus difficile à atteindre pour le courant d'air. Aussi s'efforce-t-on de diriger la plus grande partie de l'air frais de ce côté.

On voit immédiatement que le circuit d'air ainsi créé ne lèche pas les traçages dans chaque carré aussi longtemps qu'ils ne sont pas reliés par la recoupe qui longe la limite de la section. Dans la phase de dépilage, par contre, la section offerte au courant par la taille étant nettement plus ample que celle de la recoupe qui lui sert d'axe, l'aéragé des travaux est mieux assuré, sauf pourtant ceux du premier carré tout près du toit.

Afin d'assurer sans retard un aéragé puissant des fronts d'abatage, on tend le plus possible à faire coïncider les niveaux d'abatage dans plusieurs sections adjacentes, on établit une communication entre les traçages des carrés contigus et on force l'air frais à entrer en plus grande quantité dans celle de ces sections qui est la plus éloignée du puits, de façon à le faire passer à travers les carrés de toutes ces sections successivement.

Lorsque la forme du gisement présente assez de continuité du côté du toit, il arrive que l'on parvienne à ventiler parfaitement les carrés les plus rapprochés du toit, par une disposition qui constitue une dernière caractéristique de cette méthode. Dans un plan vertical passant par toutes les galeries de traçage longitudinales les plus voisines du toit, on monte, à partir de 5 mètres au-dessus du niveau de roulage, une saignée par taille-magasin, de sorte que dès l'ouverture de chaque tranche, la communication d'aéragé est assurée entre les carrés contigus voisins du toit. Cette saignée longitudinale recoupe alors toute une série de saignées transversales, et forme avec elles un ensemble plus poussé de travaux préparatoires verticaux (fig. 8).

Il est à noter que cette façon de procéder résulte essentiellement de la nature du toit, où il est impossible de tenir ouvertes des galeries d'aéragé.

Il y a deux ventilateurs au-dessus du puits de retour d'air, l'un en service et l'autre en réserve. Le premier est du type hélicoïdal à aubes directrices donnant une dépression de 35 à 40 millimètres d'eau et débitant environ 100 mètres cubes par seconde; l'orifice équivalent de la mine est actuellement de 5 à 6 mètres carrés; l'autre ventilateur est du type centrifuge.



*Photo Univ. de Gand.*

Fig. 8

Vue prise dans une communication d'aérage  
entre les traçages de deux sections adjacentes.

*(voir le texte p. 263)*

### Transport du minerai

Le minerai est bouté dans chaque carré jusqu'à la cheminée de desserte, par des couloirs fixes, en arc de cercle.

La pente dans les tailles inclinées ayant été ramenée de 35 à 15°, il est possible de débiter dans la taille même les blocs les plus gros, ce qui rend inutile de prévoir un niveau de grilles au-dessus du niveau de roulage, comme nous l'avons déjà fait remarquer plus haut.

La multiplication des travaux préparatoires sous-jacents, qui caractérisait le « top-slicing » incliné de *Morenci*, a été ainsi complètement évitée par l'introduction de carrés-entonniers à pente plus faible.

L'entrée des cheminées, soumise à des pressions parfois très fortes, n'est pas garnie de barreaux, mais est simplement protégée par des planches, plus faciles à dégager en cas de déformation.

Les cheminées sont boisées par piles de bois gamies de planches à l'intérieur (fig. 9). Le bas de la cheminée est supporté tantôt par des cadres de bois, tantôt par une pile de base prenant appui dans la paroi de la recoupe. La trémie est fermée soit par une porte à chamières à relèvement (fig. 10) avec contrepoids, soit par des planches d'arrêt.

Le roulage dans les recoupes et le chassage au mur se fait à la main. Les wagonnets sont à caisse rectangulaire de 1<sup>m</sup>30 × 0<sup>m</sup>70, la hauteur utile étant de 0<sup>m</sup>45 et la hauteur totale de 0<sup>m</sup>80; ils pèsent 300 kilogrammes, et leur capacité de 400 litres permet de transporter de 600 à 900 kilogrammes de minerai selon la nature de celui-ci. Les roues des wagonnets sont fixées aux essieux, lesquels, montés sur des roulements à billes, tournent dans des canons graisseurs. L'écartement des essieux est de 45 centimètres, soit 31 centièmes de la longueur totale du wagonnet.

Les rails sont de 15 kilogrammes par mètre courant, écartés de 50 centimètres, et posés sur des traverses en bois indigène; ces traverses sont longues de 90 centimètres, présentent une section de 12 × 12 centimètres et sont espacées de 1 mètre d'axe en axe. Les tournants ont 10 mètres de rayon, mais à la rencontre des recoupes et du chassage au mur sont disposées des plaques en acier coulé.

Au niveau intermédiaire de 205 mètres, on utilise des wagonnets à fond doublement incliné et à parois mobiles autour de chamières horizontales supérieures. On vide ces wagonnets dans une cheminée aboutissant à une trémie au-dessus du niveau de 240 mètres.

Le trainage au niveau principal de roulage s'effectue par trains de 20 à 30 wagonnets, depuis le puits intérieur le long du chassage et sur toute la longueur du bouveau principal. Les wagonnets vides sont tirés par câble sur une rampe, après quoi ils dévalent par gravité jusqu'au puits intérieur; les pleins sont tirés sur toute la longueur de leur parcours. Les treuils sont à air comprimé; la vitesse ne dépasse pas 1 mètre par seconde. Une mécanisation plus poussée ne serait guère rémunératrice, vu la faible longueur du trajet. Au niveau de 350 mètres, on prévoit le roulage des wagonnets pleins par gravité.

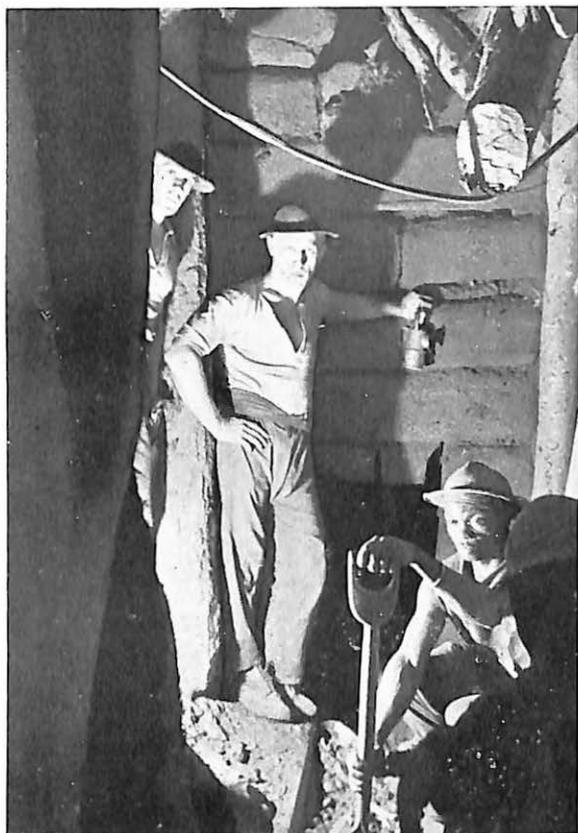
### Extraction

Les machines d'extraction des deux puits sont toutes deux à tambour cylindrique; elles sont attaquées par moteurs asynchrones de 600 et 400 CV. respectivement, pourvus de résistances de démarrage liquides à électrodes mobiles. Les tambours sont en fonte, ont un diamètre de 3<sup>m</sup>50 et sont capables d'opérer à la profondeur de 500 mètres. Les freins sont mécaniques et actionnés à la main. Chaque machine est pourvue d'un dispositif de sécurité constitué par un frein tenu en position ouverte par un électro-aimant excité par la même source que le moteur. Le courant est coupé automatiquement si la cage dépasse une position trop élevée dans le châssis à molettes, et concomitamment si l'indicateur de position dépasse un niveau déterminé qu'il ne doit jamais atteindre en marche normale.

Les câbles en acier sont du type clos; ils ont un diamètre de 34 millimètres et une charge de rupture de 75 tonnes. La vitesse de translation est de 6<sup>m</sup>50 par seconde. Les molettes ont un diamètre de 3<sup>m</sup>50 et sont distantes de 1<sup>m</sup>41 entre plans médians; elles sont placées à 25<sup>m</sup>77 du carreau. Des taquets de sûreté se trouvent établis à 19 mètres de hauteur.

Les cages ont quatre paliers au puits d'extraction, et deux paliers au puits de service, où les hommes peuvent se tenir debout à chaque palier. Elles reçoivent un wagonnet par palier.

On étudie le remplacement des cages par des skips dans le puits d'extraction, pour augmenter la capacité d'extraction du puits.



*Photo Univ. de Gand.*

Fig. 9

Entrée d'une cheminée  
dans une tranche en préparation.  
Une des parois de piles de bois jointifs  
n'est pas encore abattue.  
On voit le boutage en couloir fixe.

### Exhaure

La question de l'exhaure présente à *Kipushi* une très grande importance. Le niveau hydrostatique naturel se situe à 85 mètres de profondeur; on suppose que l'accident géologique recoupe des terrains aquifères dont l'alimentation est assurée sur de très grandes étendues. Les eaux semblent avoir élargi certains chenaux présentés par les cassures, en dissolvant le calcaire aux environs immédiats du minerai. Etant donné les dimensions que peuvent avoir atteintes de telles cavités, leur ouverture peut provoquer un drainage rapide de la zone filonienne.

La venue d'eau totale s'est accrue à mesure de la progression des travaux. Actuellement, elle se maintient, depuis deux ans, aux environs de 1.100 mètres cubes à l'heure à 240 mètres de profondeur; elle avait atteint un maximum de 1.800 mètres cubes pendant quelques jours au début du drainage de ce niveau.

La station de pompage à 240 mètres est équipée de 5 pompes centrifuges mues par moteur asynchrone synchronisé à 6.000 volts, d'un débit nominal de 600 mètres cubes à l'heure chacune, refoulant jusqu'à la surface par deux tuyauteries de 40 centimètres de diamètre, dont une seule suffirait. De même, le câble d'alimentation est dédoublé, les deux câbles étant placés dans chacun des deux puits. La station de pompage et les puits principaux peuvent être isolés très rapidement du filon par des portes en acier disposées dans des serremments en béton dans les galeries d'accès au filon (fig. 11). Les terrains du mur, où sont creusés les puits et les salles de pompes, sont très durs, et il suffit de pousser ces portes pour réduire toute venue d'eau à quelques fuites sans importance.

Afin d'assurer l'abattement des eaux qui se seraient accumulées derrière les serremments, on a ménagé dans les massifs de béton deux pertuis fermés par des vannes.

Il existe des serremments semblables à chaque étage, de sorte que tous les travaux d'exploitation pourraient éventuellement s'envoyer tout en laissant les puits, les envoyages et les salles de pompes à sec.

On place ces serremments aussitôt que le creusement des boueux a dépassé de quelques mètres l'emplacement prévu, et la chambre ainsi constituée est soumise à une épreuve hydraulique avant d'en continuer le percement vers la zone filonienne.

Tout creusement d'ouvrages sous le niveau de drainage actuel exige des précautions particulières très sévèrement observées, en vue d'éviter les coups d'eau. Ces précautions sont de trois espèces.

Tout d'abord, les fronts de creusement sont précédés de sondages latéraux au diamant, en vue de déterminer la nature des roches à rencontrer et de localiser les venues d'eau.

En second lieu, on place, à côté des trous de mines, quatre ou six trous de sonde, selon la grandeur de l'ouvrage, légèrement divergents par rapport à son axe, de façon à déceler toute cassure dangereuse. L'extrémité de ces trous de sonde doit toujours se trouver à 2<sup>m</sup>,50 au moins en avant de l'extrémité des trous de mines. Les trous de sonde se creusant à 6 mètres de profondeur, on en refait une nouvelle série à chaque avancement de 3<sup>m</sup>,50. Ils ne peuvent d'ailleurs jamais servir de trous de mines, leur extrémité débordant le gabarit de l'ouvrage.

En troisième lieu, on dispose des portes de serrement provisoires, scellées dans des massifs de béton, en arrière du front d'avancement. Ces portes se déplacent de temps à autre selon l'importance des travaux qu'il s'agit de protéger. Elles sont tenues entrebaillées pendant le tir des coups de mine, de sorte que toute venue importante qui en résulterait provoquerait leur fermeture.

Tous les serremments ont d'ailleurs été calculés et exécutés avec le plus grand soin, la sécurité de la mine dépendant essentiellement de ces ouvrages. Afin de prévenir tout décollement dû à des pressions d'eau s'insinuant entre le béton et la roche en place, des trous de 30 millimètres de diamètre ont été forés de l'extérieur au travers de cette surface d'appui, de sorte que toute infiltration serait automatiquement mise en dépression. Une telle précaution n'est évidemment prise que pour le cas où les serremments seraient soumis pendant un temps prolongé à des pressions élevées.

### Force motrice et Eclairage

Le courant alternatif de 50 périodes produit à 120.000 volts par la Centrale hydroélectrique de *Mwadingusha*, appartenant à la Société Générale des Forces Hydro-Electriques du Katanga (*Sogefor*), est reçu à *Kipushi* à la tension de 55.000 volts, après abaissement dans une sous-station située au voisinage d'Elisabethville. Il est utilisé à 6.000 et à 550 volts.

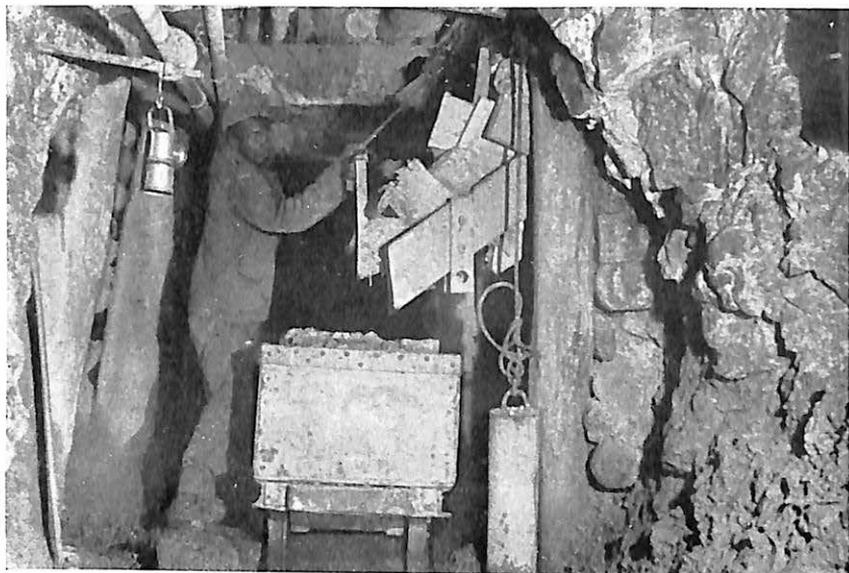


Fig. 10 *Photo Univ. de Gand.*  
Chargement au pied d'une cheminée,  
dans la recoupe d'une section.

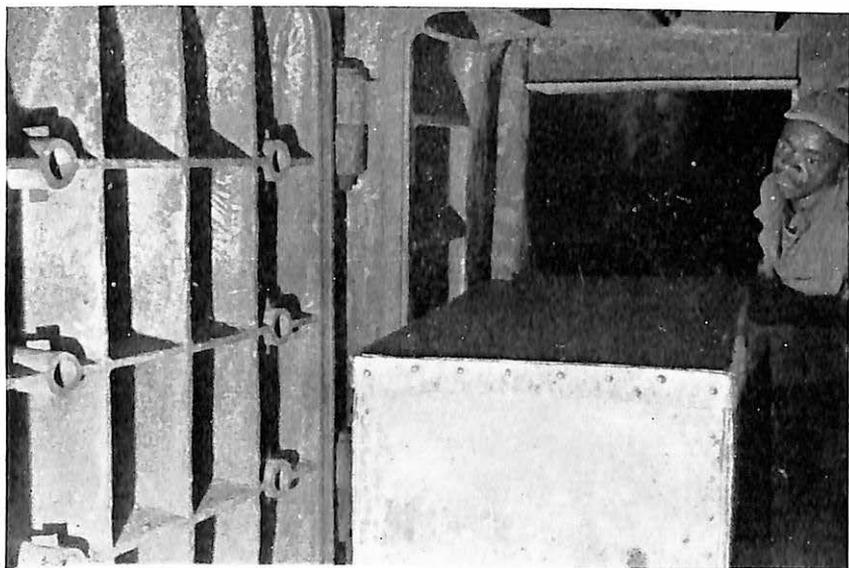


Fig. 11 *Photo Univ. de Gand.*  
Porte de serrement dans le bouveau principal au niveau 170.

Pratiquement, la consommation se maintient aux environs de 2.500.000 KWH. par mois, utilisés à peu près comme suit : 1 million de KWH. aux pompes, 400.000 KWH. aux compresseurs, 70.000 KWH. au ventilateur, 180.000 KWH. aux machines d'extraction et aux treuils divers. Le concentrateur et l'atelier de broyage absorbent environ 850.000 KWH.

A chaque étage de la mine, un groupe convertisseur fournit du courant continu à 110 volts pour l'éclairage, toutes les parties de la mines sont ainsi éclairées électriquement, y compris les tailles. Les travailleurs noirs ne reçoivent pas de lampe portative; seuls les blancs et les Blancs ont une lampe à acétylène à feu nu, qui peut leur servir à guider les Noirs en cas de panne au réseau.

### Organisation des équipes

L'abatage, le boutage, le roulage et l'extraction se font à deux équipes de 8 heures chacune.

Les travaux préparatoires s'effectuent tous à trois équipes de 8 heures.

Le forage des trous et le tir des mines se font tout le long du jour, les fumées produites se dissipant très rapidement dans le courant d'air, et l'explosif utilisé étant du type chloraté et ne donnant naissance à aucun gaz toxique.

Le travail des tailles est divisé en chantiers, un chantier comprenant un Blanc et 30 à 40 Noirs. Selon la grandeur des sections, un chantier s'étend sur une demi-section, une section ou deux sections. Le mineur de la première équipe et celui de la deuxième équipe, s'ils ont observé toutes les prescriptions de la direction, se partagent une prime calculée à la production brute de leur chantier, laquelle est contrôlée à la sortie du puits grâce aux marques distinctives apposées sur les wagonnets.

Les Noirs sont payés à la journée, le tarif étant progressif avec l'ancienneté. Leur tâche est délimitée par le mineur.

Les travaux préparatoires sont confiés à des chefs blancs travaillant chacun avec 15 à 20 Noirs; des primes leur sont accordées selon l'avancement.

La direction et la surveillance du fond sont assurées par un directeur, un ingénieur du fond, deux ingénieurs respectivement pour

l'exploitation et les travaux préparatoires, deux conducteurs (un pour chaque équipe) et sept porions. Le personnel subalterne comporte 53 Blancs et 1.550 Noirs, en y comprenant la desserte de l'extraction à la surface.

Les services d'entretien et les ateliers de traitement mécanique occupent 45 Blancs et 850 Noirs.

La mine est fermée depuis le dimanche à 7 heures du matin jusqu'au lundi à 5 h. 30 du matin. Un surveillant effectue une tournée le dimanche matin, et le ventilateur est arrêté vers 1 heure de l'après-midi jusqu'au lundi. La salle des pompes continue cependant à fonctionner en permanence sous la surveillance d'un Blanc, l'aéragé en étant assuré par le mouvement même des moteurs.

Février 1938.