

La Rouquette

J. BOUDROT

Gisement. — Situé à 5 km de Mèze (Hérault); reconnu par sondages carottés à une maille de 100 m. Etendue : 450 m × 600 m. Puissance initiale totale: 5,80 m, soit 5 m utiles; 4 millions tonnes en place, ce qui permettait de récupérer à un taux de 55%: 2,2 millions de tonnes.

Cote du sommet : —65; de la base : —115; qualité : 4,5 et 55%.

Le toit est constitué par un banc de marnes de très mauvaise tenue, 4 à 5 m de puissance. Le mur est un calcaire lithographique compact et étanche.

Ossature. — Un puits de 135 m de profondeur servant à l'aérage, l'exhaure et la descente du personnel. A sa base et sous protection d'un serrement étanche, la salle des pompes 4 × 800 m³/h, l'atelier, les albraques.

Un travers banc atteint la base de la lentille. Un montage en couche de 450 m de long est prolongé à partir du sommet de la lentille par un travers banc de 450 m incliné à 17°; l'extraction se fait par bande de 800 mm.

Équipement. — Prise du gisement par chambres et piliers. Foration rotative par jumbos Secoma. Soutènement par boulonnage avec jumbo de boulonnage Secoma. Chargement et transport par Wagner ST5A.

- Investissement : 22 000 kF;*
- Personnel : 112 ouvriers + 17 agents de maîtrise;*
- Rendement : 11 tonnes nettes;*
- Production annuelle : 250 000 tonnes.*

I. GÉNÉRALITÉS

1.1. Situation géographique (fig. 1)

Le gisement est situé dans le département de l'Hérault; à 5 km au nord de Mèze, village situé sur la cote nord du bassin de Thau; à 30 km à l'ouest de Montpellier, à 40 km à l'est de Béziers.

1.2. Structure géologique

Entre Comberouge et Montmèze, les formations se dirigent vers le sud-ouest et esquissent un mouvement tournant vers le sud-est. Ceci correspond à un gauchissement

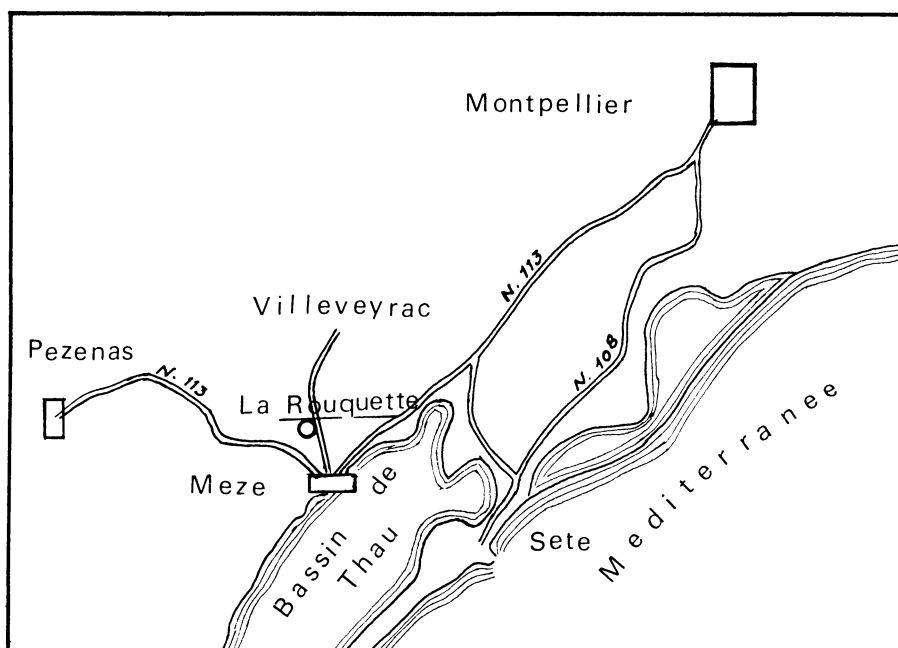


Fig. 1
Aluminium Pechiney — Mine de la Rouquette

du mur reliant la zone synclinale à la zone plus élevée du bassin de Loupian. Le pendage est de 11°.

1.3. Stratigraphie

De bas en haut:

a) Jurassique supérieur:

- Rauracien dolomitique aquifère;
- Séquanien calcaréo marneux;
- Kiméridgien et Portlandien avec un faciès calcaire lithographique à grain très fin de 4 à 50 m d'épaisseur (moyenne 10 m) et un faciès dolomitique: bande centrale au sein du calcaire lithographique.

b) Bauxite.

c) Crétacé supérieur:

- Fuvelien fluvio-lacustre peu aquifère constitué par 5 à 6 m de marnes argileuses bariolées (faux toit), 10 à 12 m de calcaire marneux gris;
- Bégudo rognacien inférieur constitué par un assemblage de marnes et d'argiles.

2. LA ROUQUETTE

2.1. Description générale

C'est en 1962 qu'une campagne de sondages révéla la présence d'une formation de bauxite d'excellente qualité dans ce secteur. La maille adoptée de 200 m au départ, était ensuite ramenée à 120/150 m. Placée à l'aval de Comberouge, ancienne exploitation Pechiney, sa minéralisation commence environ à 400 m à l'aval des anciens travaux à la cote -60, c'est-à-dire à 70 m de la surface. Elle s'enfonce régulièrement pendant 600 m

avec une pente d'environ 11° jusqu'à la cote —130. En direction, elle atteint 600 m dans sa plus grande largeur. La puissance moyenne exploitable calculée en 1965, à partir de 18 sondages était, compte tenu d'un abandon de 0,80 m au toit, de 4,80 m sur 32 ha.

Dès les premiers travaux en couche, nous mettions en évidence d'importantes irrégularités du mur, puis du toit, qui laissaient supposer que nous allions nous heurter à de sérieuses difficultés de récupération. Devant de telles variations de puissance qui nous interdisaient la localisation des contours, nous faisons quelques sondages complémentaires qui, à maille plus serrée, démontraient des variations imprévisibles de puissance. En nous appuyant sur le relevé des travaux du fond, on en a déduit que :

— la portée ou distance d'influence de deux mesures, était égale à 25 m, ce qui est le quart de notre maille habituelle ;

— la puissance moyenne utile baissait à 4 m du fait de l'impact des sondages complémentaires plus faibles que la moyenne antérieure et du fait également qu'il fallait laisser 1,40 m de bauxite au toit au lieu de un mètre, pour avoir une tenue correcte de celui-ci.

Pratiquement, avec un taux de récupération de 55 % :

Première estimation: $32 \text{ ha} \times 4,80 \text{ m} \times 2,7 \times 55 \neq 2\,200\,000 \text{ t}$ récupérables à :

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 55,5\%;$$

$$\text{SiO}_2 = 4,3\%$$

Deuxième estimation: $27 \text{ ha} \times 4 \text{ m} \times 2,7 \times 55 \neq 1\,500\,000 \text{ t}$ récupérables, ce qui représente une perte de 32 % sur le tonnage escompté et une augmentation d'autant des charges d'amortissement.

2.2. Interprétation géologique (fig. 2)

Dans l'état actuel, on estime que la bauxite s'est déposée sur une surface nettement karstifiée, c'est-à-dire, que le minerai homogène s'est déposé en strates horizontales sur un contexte puissamment vallonné.

Mais, remarque très importante, la karstification s'est maintenue après le dépôt de la bauxite. La dissolution du mur a entraîné la bauxite à la manière d'un entonnoir; le toit, régulier au moment du dépôt, s'est trouvé aspiré d'une manière anarchique; c'est la raison pour laquelle il est impossible de « suivre le toit » qui décroche d'une volée sur l'autre, avec des amplitudes de plus d'un mètre en zone régulière. Toutes ces irrégularités du mur et du toit, sont la source de nos difficultés d'exploitation car, finalement, la couche est discontinue. La Rouquette est, en fait, une succession de poches d'amplitude variable, souvent

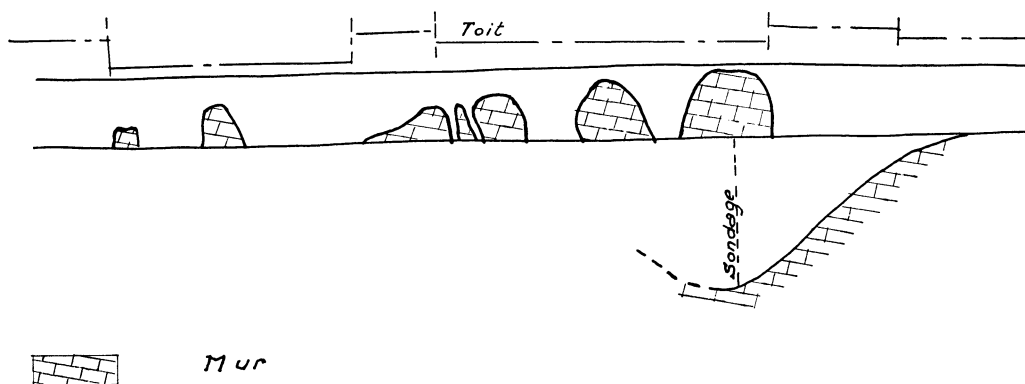


Fig. 2

Voie 215 — Coupe
Parement « est »
(Sondage axe voie)

Echelle: 1/250

indépendantes, le toit marneux reposant directement sur les pointements de calcaire lithographique. A l'intérieur de ces poches, la bauxite présente de nombreux plans de glissement sans direction privilégiée: sur les bords, il n'est pas rare de rencontrer des brèches de pente.

2.3. Hydrogéologie

Il y a dix ans, à défaut d'études poussées, il était courant d'annoncer que le mur de la bauxite était aquifère. En fait, les études approfondies faites ces dernières années sur tout le bassin de la région de Loupian-Villeveyrac, ont montré que l'on pouvait diviser le bassin en trois zones:

- Celle où le mur calcaire lithographique n'est pas affecté par une tectonique importante: La Rouquette et Montplaisir. Ce mur est très peu perméable.

- Celle où le mur calcaire lithographique est tectonisé et où les arrivées d'eau sont importantes: Roquemale, La Viste.

- Celle où le mur est dolomitique, le plus aquifère et où les failles ont une grande importance: Jolimont, La Mayolle.

Avant la décision d'ouverture de la mine de La Rouquette, un organisme spécialisé nous avait indiqué une arrivée maximale de 1 700 m³/h. Ces études, reprises par des ingénieurs Pechiney, ont conclu à 500 m³/h. Actuellement, après avoir dépilé 15 % de la surface, nous avons un débit moyen de 40 m³/h.

3. EXPLOITATION DE LA ROUQUETTE

3.1. Schéma de principe (fig. 3)

Etudié de 1966 à 1968, le projet avait été établi sur les bases suivantes:

- puissance moyenne: 4,80 m;
- largeur des galeries: 5 m;
- tonnage récupérable par piliers abandonnés au taux de 55 %:
 $4\,000\,000 \times 55\% = 2\,200\,000\text{ t}$;
- arrivée d'eau: 1 700 m³/h.

Le schéma de principe qui avait été arrêté, était le suivant:

- Un puits situé en zone stérile dans un toit non aquifère, à 100 m de la limite aval de la lentille, soit avec 130 m de profondeur. Autour de ce puits, les organes vitaux: la salle des pompes, l'atelier.

- Un travers banc atteignant le point bas de la lentille. Au milieu de ce travers banc, une porte permettant le passage des engins (ST5 Wagner) et susceptible, après fermeture, d'être étanche à une pression d'eau de 13 kg. A travers ce serrement, un jeu de tuyaux avec vannes pour régulariser le débit admissible par le complexe d'exhaure (3 200 m³/h), installées: 4 pompes verticales en 5 000 V.

- Une descenderie principale, suivant la ligne de plus grande pente, où se trouve placée la bande d'extraction.

- Cette descenderie est doublée par deux descenderies parallèles réservées à la circulation des engins et du personnel.

- A partir de la descenderie principale, quatre niveaux placés de 100 m en 100 m et de chaque côté de celle-ci, sont tracés jusqu'à 50 m des limites de lentille. Chaque niveau est constitué de deux voies parallèles distantes de 19 m et montantes à 3 %. Dans celle d'aval, se trouve la bande; dans celle d'amont, se fait le passage des engins et du personnel. Dépilage en rabattant de la limite sur la descenderie, et suivant des tranches en remontant pour que les venues d'eau se cumulent dans les zones déjà dépilées.

- Matériel de chargement:

ST5 Wagner, chargeuse transporteuse de 5 t/godet prévue pour 100 t/h à 70 m;

- Matériel de foration:
Jumbo Sécoma à 2 bras; foration rotative hydraulique;
- Matériel de boulonnage:
Jumbo Sécoma à 1 bras;
- Matériel de transport:
bande de 800 mm.

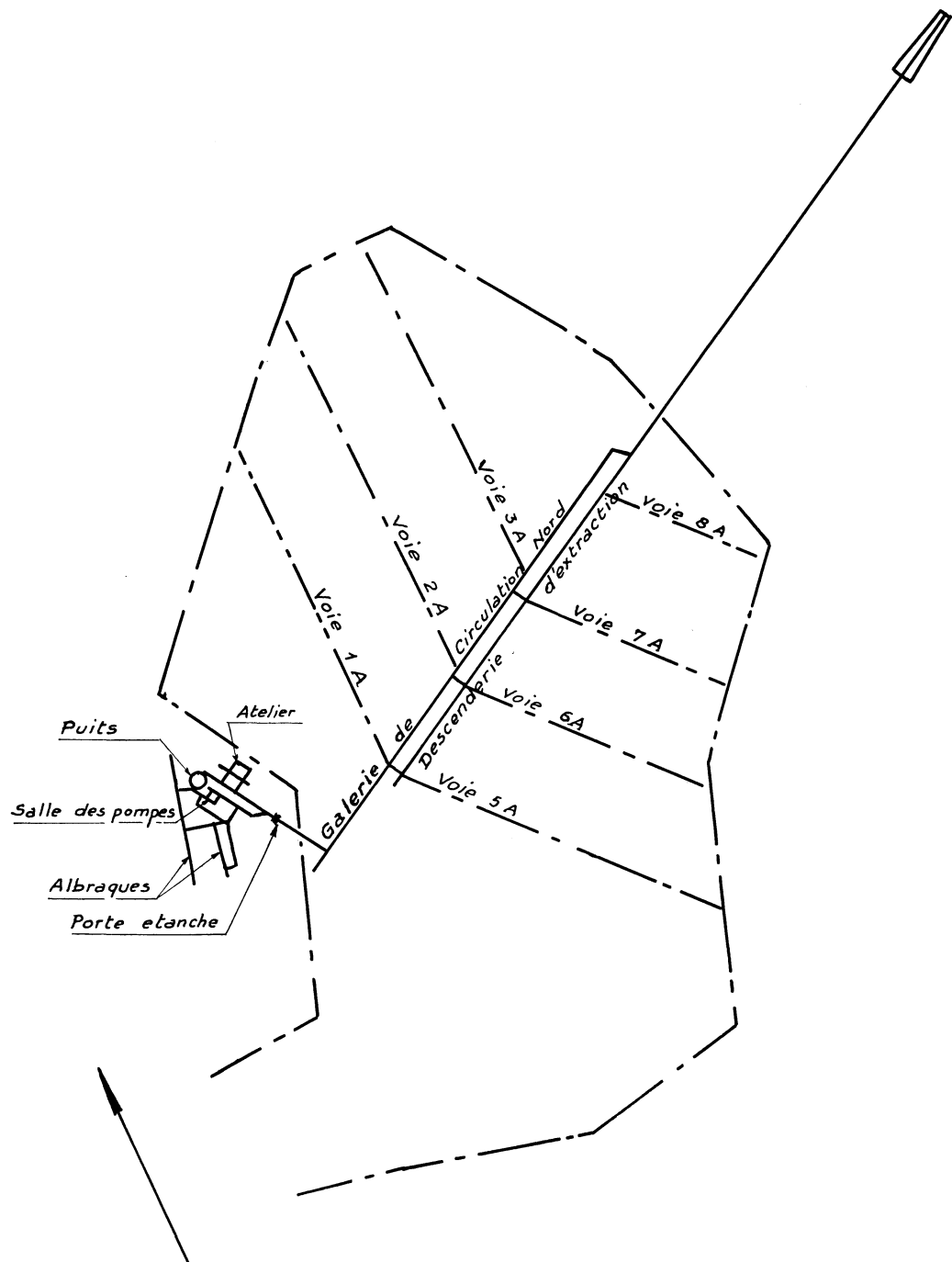


Fig. 3

Aluminium Pechiney — Mine de la Rouquette

Echelle: 1/5000

— Au haut de la lentille, soit après 500 m, la descenderie principale continue à travers le toit sur 450 m avec un pendage plus élevé (17°), pour sortir au jour sur notre ancienne installation de Comberouge, au sommet des silos.

— Transport de la bauxite sur une piste de 4,5 km, à notre station de Bouzigues, à 6 km à l'est de Mèze.

— Le transport de la bauxite sur Salindres, près d'Alès, est fait au rythme de 1 100 t/jour par trains Pechiney complets.

3.2. Prévisions originelles (1968)

Tonnage journalier prévu: 2 000 t nettes;

Personnel inscrit: 135;

Rendement général: 16 t

Méthode: par chambres et piliers.

3.3. Adaptation des prévisions

3.3.1. Choix de la méthode

Nous nous sommes demandé, pendant une époque, si nous ne devions pas envisager une méthode par foudroyage: la diminution du tonnage en place, l'augmentation assez sensible des dépenses d'investissement, nous incitaient à rechercher le maximum de récupération. Finalement, compte tenu des paramètres les plus significatifs de chaque méthode, nous avons admis un très léger avantage pour la méthode par chambres et piliers.

— En raison de l'importance des dégâts de surface, nous trouvons à la verticale de la lentille:

- . une route départementale;
- . un domaine agricole, avec des bâtiments conséquents.

— En raison des risques de venue d'eau provenant du toit:

- . à l'aplomb de la lentille, se trouve un réseau de ruisseaux qui, aux moments des fortes pluies, sortent de leur lit et inondent toute la vallée. La canalisation de ces ruisseaux, sans résoudre totalement le problème des grandes crues, aurait coûté plus cher que le gain sur la plus-value d'amortissement due aux tonnes supplémentaires sorties par foudroyage.

— En raison des surpuissances (14 m en certaine zone) rencontrées en cours de traçage des galeries, ces zones sont beaucoup plus difficiles à récupérer dans une méthode par foudroyage: ce qui fait que le pourcentage de récupération plus fort en surface en option foudroyage, perd quelque peu son avantage lorsqu'il est calculé en volume.

— En raison du fait que certaines zones, de faible puissance, placées de manière anarchique au milieu du gisement, auraient posé:

- . soit un problème de prix de revient si on ne voulait pas déroger au principe de rigueur de la ligne de foudroyage;
- . soit un problème de tenue de terrains si on décidait de laisser des zones non dépi-lées au milieu du foudroyage.

— Entre-temps, nous avons demandé à l'Ecole des Mines de Paris de calculer, dans son laboratoire mécanique de roches à Fontainebleau, les taux de défrutement admissibles dans une méthode par piliers abandonnés: de 62 à 75 % en surface suivant la profondeur, soit 50 % en volume contre 60 % en foudroyage.

Compte tenu de toutes ces contraintes, nous avons pris, après quatre mois d'exploitation, la décision d'étendre à tout le gisement la méthode par piliers abandonnés que nous avons mis en œuvre dans la première zone de dépilage constituée par le stot de protection d'un château habité.

3.3.2. Application de la méthode

Les premiers traçages ont été réalisés en section de largeur 5,30 m. Mais les réductions locales de la puissance rendaient très difficile la réalisation d'une voûte correcte. Pour obtenir une section plus homogène, nous avons donc été amenés à réduire la largeur des galeries et à adopter une section de largeur 4,20 m sur 3,20 m de hauteur à l'axe. Cette règle doit être maintenue dans la phase traçage; par contre, dans les zones de forte puissance, on peut très bien concevoir l'élargissement des galeries à 5 m dans toute la partie défoncée.

Le problème est que nous ne connaissons pas, au préalable, ces zones à forte puissance; elles ne peuvent être connues qu'après traçage de quelques voies. En conséquence, dans le but de ne pas aliéner la possibilité d'élargissement des voies à 5 m, il faut, a priori, définir leur entraxe sur cette base aléatoire pour pouvoir profiter de cette possibilité chaque fois qu'elle se présentera. Par contre, nous serons perdants si l'élargissement n'est pas possible et que la largeur de la voie reste à 4,20 m. Les piliers auront 6 m × 6 m en amont et 6 m × 7 m en aval.

Pendant la phase traçage, il ne sera tracé qu'une recoupe sur deux car, dans l'éventualité d'une surprofondeur, il ne faut aliéner la possibilité de récupérer ces bauxites, tout en tenant compte de la contrainte qui demande que la hauteur d'une chambre ne soit pas plus élevée que la racine carrée du pilier. Si les sondages effectués montrent que les ouvertures maximales sont inférieures à 6 m, les recoupes évitées dans la première phase, seront alors tracées.

3.3.3. Nouvelles prévisions

Au vu des résultats des premiers traçages, nous avons été amenés à introduire une notion de net/brut en principe assez inusitée dans les exploitations de bauxite souterraines. Après quelques tâtonnements dus à l'empirisme de la mesure du phénomène de karstification plus ou moins intense, nous avons convenu du chiffre moyen de 80%. Les performances en brut étaient ramenées, pour tenir compte:

- d'un toit encore plus mauvais que prévu;
- d'une présence de calcaire dur dans une portion non négligeable de la volée: 20%;
- d'une réduction des jours travaillés;
- de 500 000 t/an à 400 000 t.

Finalement, le tonnage net devenait $400\,000\text{ t} \times 80\% = 320\,000\text{ t}$, contre 500 000 t à l'origine, soit une diminution de 36%.

Prévisions actuelles :

Tonnage brut journalier	1 740 t
Tonnage net journalier	1 390 t
Rendement général brut	13,85 t
Rendement général net	11 t

Répartition de l'effectif

— Maîtrise:

ingénieur	1
chef porion	1
porions d'exploitation	9
porion d'équipement	1
chef d'entretien	1
porions d'entretien	2
géomètre	1
technicien essais	1
	17

— Ouvriers:

2 unités de production à 3 postes	36
1 unité de préparation à 3 postes	15
Chantiers dits manuels	
(petite section en recherche de bordures de lentille) .	4
Sondages de reconnaissance	
(détermination des poches dans le mur)	2
entretien des convoyeurs	2
extraction	6
équipement, approvisionnement	7
entretien électromécanique	23
structure, douches, coursiers, magasiniers	11
	106
Absentéisme	6
	112

Total de la mine: 129 inscrits.

3.3.4. Premiers résultats

Au moment où cette note est écrite nous en sommes au sixième mois d'exploitation. Les résultats s'avèrent 20 % inférieurs aux prévisions révisées. Cela vient du fait:

- que nous n'avons pas encore l'effectif complet;
- que nous sommes en bordure de lentille;
- que les conditions de tenue du toit sont encore plus mauvaises que prévu. 40 % du temps des ouvriers de l'avancement sont utilisés au soutènement: boulons de 1,80 m placés à la résine.

Tonnage journalier:

- 1 100 t nettes;
- 1 350 t brutes;
- 80 % rapport net/brut.

Soutènement, pose de 5 000 boulons/mois, soit:

- . 5,3 boulons au mètre d'avancement;
- . 17,5 boulons aux 100 t brutes.

Exhaure: 40 m³/h;

Consommation d'explosifs: 350 g/t;

Rendement quartier: de 23 à 35 t/h/p.

4. CONCLUSIONS

Si pour le géologue, la mine de La Rouquette est pleine d'intérêt, elle est, par contre, pour le mineur, une source de grosses déceptions: tous les gisements exploités en France jusqu'à présent ont toujours montré un mur légèrement ondulé et un toit en principe régulier.

A La Rouquette, nous avons un mur dont les ondulations sont accentuées à l'extrême et un toit totalement irrégulier: était-il possible de la prévoir? Les géologues estiment qu'avec la maille de 100 m, il était très difficile de faire une image détaillée des conditions locales pour imaginer une structure du mur aussi tourmentée. Les mineurs pensent qu'une

si mauvaise tenue du toit n'était pas prévisible comme la karstification qui l'a complètement détérioré, en y créant une multitude de cassures, de surfaces de glissement.

La Rouquette est une mine mécanisée qu'il faut traiter d'une manière artisanale, en s'adaptant tous les jours à de nouvelles conditions.

*Société Aluminium Pechiney
34140 Meze (France)*