

# MATÉRIAUX POUR LA GÉOLOGIE DE LA SUISSE

SÉRIE GÉOTECHNIQUE, 19<sup>E</sup> LIVRAISON

*Publiés par la Commission géotechnique de la Société helvétique  
des Sciences naturelles, subventionnés par la Confédération*

## Le gisement de galène et de spatfluor des Trappistes (Valais)

par

G. Ladame

EN COMMISSION CHEZ:

KÜMMERLY & FREY, GEOGRAPHISCHER KARTENVERLAG, BERNE

1935

IMPRIMERIE ASCHMANN & SCHELLER S.A., ZÜRICH

# LA MINE DE GALÈNE DES TRAPPISTES

Les gîtes similaires  
DU CATOGNE ET DE LA TÊTE DES ÉCONDUITS

par

GEORGES-CH. LADAME.

---

## Préface de la Commission géotechnique.

Dans la séance du 16 décembre 1934 M. GEORGES LADAME présenta à la Commission le rapport de ses recherches sur le gisement de galène et de spatfluor des Trappistes. La Commission accepta le travail et en décida la publication dans les „matériaux“.

La Commission déclare que l'auteur seul est responsable du contenu du texte et de l'exactitude des figures.

Zurich, le 12 juin 1935.

Pour la Commission géotechnique  
de la Société helvétique des Sciences naturelles:

Le secrétaire:

Dr F. de Quervain.

Le président:

Prof. Dr P. Niggli.

---

## Avant-propos de l'auteur.

Ma prise de contact avec le Mont-Chemin et ses gisements s'est faite en 1927, à la suite d'une invitation adressée par les concessionnaires à feu le professeur L. DUPARC, mon regretté maître.

En mai 1929, la Société exploitante (S. A. des Mines de fer du Mont-Chemin à Genève) me demanda de poursuivre mes recherches à son compte. Il était cependant convenu que je pourrais utiliser le matériel recueilli aux fins de publications scientifiques et, en particulier, pour l'élaboration d'un travail de doctorat ès-sciences physiques.

Ma thèse intitulée „Le Mont-Chemin“, étude géologique et minière, imprimée en 1930, ne contient qu'un extrait des observations collationnées au cours de trois années.

Dès cette date, le Président de la Commission géotechnique, monsieur le professeur P. NIGGLI, a eu l'amabilité de me laisser entrevoir la possibilité d'accepter mes documents dans le cadre des publications de cette commission. Pour s'en tenir à son programme, il a cependant été jugé opportun de scinder mon étude en deux parties: l'une traitant des gîtes plombifères du Mont-Chemin; l'autre se rattachant aux gisements de fer magnétique de la région. Ces derniers font l'objet d'un travail pour lequel monsieur le professeur E. HUGI a bien voulu accepter ma collaboration.

En 1933, j'ai employé la subvention accordée par la Commission géotechnique à parachever mon examen de la Mine des Trappistes pour laquelle ma documentation était encore incomplète.

Il m'est très agréable de réitérer l'expression de ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont facilité ce travail, soit sur le terrain, soit dans les laboratoires de l'Université de Genève.

Les échantillons et les coupes minces des roches étudiées au microscope sont déposés à l'Institut de minéralogie et de pétrographie à Genève.

**Georges-Ch. Ladame.**



## Table des matières.

	Page
Chapitre I. Historique des études géologiques ... ..	1
Chapitre II. Topographie générale de la région ... ..	2
Chapitre III. Aperçu géologique de la région ... ..	3
Chapitre IV. Les gisements ... ..	5
A. La Mine des Trappistes.	
1) Les travaux . ... ..	5
2) Description du filon et de la roche encaissante . ... ..	7
B. La Concession du Catogne ... ..	15
C. La Tête des Econduits... ..	15
Chapitre V. La minéralisation, ses caractéristiques, sa disposition, son origine probable ...	19
Le gisement similaire de Charrat . ... ..	22
Chapitre VI. Etude minière et économique... ..	23
A. Historique des exploitations... ..	23
B. La délimitation des concessions... ..	24
C. Méthodes d'exploitation et de traitement mécanique appliquées à la Mine des Trappistes.	
a) Méthode d'extraction . ... ..	25
b) Le transport du minerai .. ... ..	26
c) Les installations de traitement mécanique du minerai ... ..	27
D. La valeur économique des différents gisements.	
1) La Mine des Trappistes.	
a) La teneur moyenne du minerai . ... ..	28
b) Situation de l'extraction et réserves de la Mine . ... ..	29
c) Prix de revient de la tonne de minerai . ... ..	30
2) La Concession du Catogne.	
a) La teneur moyenne du minerai . ... ..	32
b) Situation de l'extraction et réserves ... ..	32
3) La Tête des Econduits.	
a) La teneur moyenne du minerai . ... ..	32
b) Situation de l'extraction et réserves ... ..	32
Documents bibliographiques ... ..	34



## CHAPITRE I.

### Historique des études géologiques.

RAZOUROWSKI (1)<sup>1)</sup> signale une mine de plomb „à une demi-lieue en-deçà de Saint-Branchier, près des villages de Vence et Levron, . . .“ „Elle offre un filon perpendiculaire dont l'épaisseur varie d'un demi-pied à deux pieds. C'est une galène de plomb à points brillants . . . et tenant argent disséminé dans la gangue, qui est un quartz grenu, demi-transparent.“

GUÉYMAUD (2) parle de chaux fluatée, reconnue à Sembrancher dans un filon de galène.

GERLACH (5) s'étend plus longuement sur les gisements de la Tête des Econduits et des Trappistes. Il les a examinés tous les deux. Le premier, appelé ici La Crettaz, est situé à un quart d'heure au sud-est de Chez-Larze. Il s'agit d'un filon de quartz, large de 3 à 4 pieds, contenant de la galène, un peu de blende, de chalcopryrite et de la calcite. Aux Trappistes, on retrouve la même minéralisation.

FAVRE (3) s'en tient à un rapport de l'ingénieur-directeur de l'époque, L. de Lorient. La galène est assez rare; la teneur en argent varie de 100 à 140 gr. par 100 kg. de plomb. La gangue serait du feldspath dans lequel l'orthose domine de beaucoup. Le filon est continu, du sommet du Mont-Chemin au flanc nord du Catogne.

GERLACH (6) reparle de nos gisements. Il estime se trouver en présence d'un filon de barytine, quartz et feldspath avec galène.

RENEVIER (7) s'en rapporte aux documents de GERLACH.

HELBLING (12) signale à la Tête des Econduits une zone d'inclusions lenticulaires de quartz interstratifiées dans les gneiss séricitiques et contenant de la galène. L'orientation est NE 40° et le pendage SE 70°. Il constate aux Trappistes la présence d'un filon dont la gangue serait de quartz et de barytine avec de la galène à 0,0313 % d'argent et accessoirement de la blende et de la chalcopryrite.

SCHMIDT (14) se fie aux observations de son élève HELBLING et les cite telles quelles.

WEHRLI (18) semble bien avoir été le premier à reprendre le diagnostic de GUÉYMAUD et à constater que le remplissage des filons de la Tête des Econduits et des Trappistes se compose de fluorine, de quartz et de calcite, et non pas de barytine, ni de feldspath.

Il situe le gisement des Trappistes dans les gneiss de la terminaison nord-est du Mont-Blanc et ne remarque pas, pétrographiquement parlant, de différence entre la roche encaissante de la Tête des Econduits et celle des Trappistes.

Au point de vue génétique, l'auteur estime le filon plus jeune que les gneiss et d'origine hydrothermale et pneumatolytique; il ne se prononce pas d'une manière plus précise sur l'âge géologique de la formation.

WEHRLI a également relevé la possibilité d'une pseudomorphose de la calcite en fluorine, sans s'expliquer au juste ce phénomène.

---

<sup>1)</sup> Les chiffres entre parenthèses renvoient à la liste des références bibliographiques, page 34.

## CHAPITRE II.

# Topographie générale de la région.

### Situation.

La Mine des Trappistes se trouve 1800 m. en aval de Sembrancher, dans la vallée de la Dranse, à proximité du barrage hydroélectrique de l'E. O. S. C'est l'endroit où la Dranse traverse un défilé encaissé, entre les parois abruptes du Mont-Chemin et du Catogne. Les bâtiments de l'exploitation (usine de traitement mécanique du minerai, bureaux, laboratoire et magasins) sont construits au niveau de la voie ferrée, situation qui facilite dans une grande mesure l'expédition du minerai.

Face à la galerie de la Monnaie s'élève, sur la rive gauche de la vallée, un couloir célèbre par les avalanches qui s'y précipitent au printemps. C'est là que j'ai pu repérer la continuation du filon exploité à la mine des Trappistes. Il apparaît sans changement de remplissage.

Au sommet du Mont-Chemin, à mi-distance entre le hameau de Chez-Larze et les mazots des Planches, au sud d'un groupe de rochers nus qui domine la région boisée environnante, se trouvent une série de lentilles de quartz et de fluorine. Elles contiennent, entre autres sulfures, de la galène. Nous sommes ici à la „Tête des Econduits“ appelée plus communément „La Crettaz“. Il s'agit d'une minéralisation analogue à celle des Trappistes quant à son caractère minéralogique, mais bien distincte au point de vue topographique, puisque les affleurements parallèles sont distants de 1500 m.

### Documents topographiques.

Le document officiel est représenté par la feuille n° 526 de l'Atlas Siegfried à l'échelle 1:50.000.

Le plan de situation et des travaux souterrains de la Mine des Trappistes, établi à l'échelle 1:500, date de la reprise des travaux sur la concession, en 1918. L. WEHRLI (18) l'a complété au cours de la mise en état d'exploitation en 1920 et 1921.

J'ai procédé moi-même à un chaînage systématique des travers-bancs, galeries et cheminées, pour mettre à jour le relevé existant, tout en y situant les échantillons et les profils du filon.

---

### CHAPITRE III.

## Aperçu géologique de la région.<sup>1)</sup>

Le Mont-Chemin, terminaison nord du massif du Mont-Blanc, en est séparé topographiquement par la vallée de la Dranse. Tandis qu'on a pu reconnaître au Catogne un noyau de protogine classique flanqué d'une couverture sédimentaire métamorphique, plus ou moins injectée, il n'a pas été possible d'établir sans restriction l'existence d'un facies granitique au sommet du Mont-Chemin.

Pétrographiquement parlant les roches recueillies et examinées présentent une texture gneissique ne rappelant guère une origine éruptive. Confrontées avec de nombreux échantillons décrits par DUPARC et MRAZEC (11), elles ne m'ont pas permis un diagnostic dans le sens de HELBLING (12). Cet auteur classe les roches en question parmi les protogines gneissiques sans insister suffisamment sur leur caractère pétrographique particulier.

Géologiquement parlant on pourrait peut-être, partant du Catogne (Le Clou), suivre la protogine sur le terrain dans les parois escarpées du Mont-Chemin et acquérir ainsi la conviction de sa présence sous une forme particulièrement altérée au sommet de cette montagne.

La question reste posée quant à moi (voir aussi LADAME 20 et 21).

Au point de vue tectonique, aucune complication: la direction générale du cristallin est NE 45°; le plongement au SE varie entre 60° et 80°. Cette formation est recouverte au sud-ouest par l'Helvétique qui débute par des cagnioles triasiques. Son orientation est environ NE 30° et son inclinaison SE 50°.

Sur le versant nord, nous avons d'une façon générale une roche grise, légèrement schisteuse, quartzifère, toujours écrasée et métamorphique, parfois onctueuse au toucher, qui contient un élément verdâtre. On y distingue fréquemment de petits cristaux de pyrite. Il s'agit de gneiss laminés et dynamométamorphiques, à biotite chloritisée ou plus souvent à mica blanc secondaire. Au microscope, les échantillons se présentent comme suit: on y voit un peu d'orthose relativement frais, parfois quelques plagioclases acides mâclés selon l'albite (l'extinction maximum dans la zone de symétrie est de 11°) en lamelles ployées. La majeure partie de ces deux minéraux est en voie de kaolinisation plus ou moins avancée ou transformée en amas de mica blanc secondaire. Le quartz forme de nombreuses plages à extinctions onduleuses; il est écrasé par places et bréchoïde. Il a été nettement l'objet de manifestations dynamiques. Selon les spécimens choisis, il passe à une masse esquilleuse d'individus minuscules, ordonnés en traînées parallèles et minces, associés à de petites paillettes de séricite. On constate fréquemment la présence de nombreux éléments ferrugineux opaques. La biotite est presque complètement chloritisée. Elle est associée à quelques grains de magnétite et forme des rubans qui soulignent la schistosité. Comme minéraux accessoires, citons en premier lieu la magnétite, puis de gros individus de zirkon joliment terminés, moins abondants, des cristaux d'apatite, de la pyrite.

En somme, les roches gneissiques examinées ne laissent apparemment aucun doute sur l'unité pétrographique de la série d'échantillons collectionnés sur les deux versants du Mont-Chemin le long d'un profil transversal passant par le point culminant. Nous y voyons un complexe de schistes granulitiques passant aux gneiss. Ils sont écrasés à des degrés divers, comme cela se rencontre dans la couverture sédimentaire du Mont-Blanc. On constate des variétés plus granulitiques, d'autres qui le

<sup>1)</sup> Voir pour plus amples informations géologiques et pétrographiques concernant la région: „Die Magnetit-Lagerstätte des Mont-Chemin, im Wallis“ par E. Hugl et G. Ch. Ladame, Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, série géotechnique (actuellement en préparation).



sont moins, d'aucunes plus métamorphiques, certaines moins, proportionnellement à l'intensité de l'écrasement.

Passé la Tête des Econduits, sur le flanc méridional de la montagne, on rencontre une série de porphyres quartzifères, écrasés, intercalés dans les schistes granulitisés, très broyés et métamorphiques. Sur le terrain, il est toujours difficile de distinguer ces deux roches.

Examinons les quartzporphyres au microscope : nous remarquons des roches laminées et altérées, formées de lentilles de quartz polyédriques, alignées parallèlement et associées à des amas étirés, provenant d'anciennes grandes sections morcelées d'orthose. Autour des cristaux de quartz et de feldspath, on constate souvent une brèche esquilleuse. Sur les fissures et les zones d'écrasement de ces phénocristaux, le mica blanc secondaire s'est abondamment développé en traînées, qui dessinent la schistosité. Ces éléments grenus, étirés et appointis, sont cimentés par une pâte microgranulitique que constituent des petits grains de quartz, du feldspath et des lamelles de séricite disposées parallèlement. Elle est parfois imprégnée de minuscules produits ferrugineux ordonnés en traînées.

Ces roches ont néanmoins conservés leur caractère porphyrique et le diagnostic s'impose spontanément.

La zone de porphyres s'étend sur quelque 300 mètres et contient le faisceau filonien, dit de la Tête des Econduits (v. plus bas, chap. IV). Elle représente l'aboutissement septentrional des porphyres quartzifères du Val Ferret signalé par GERLACH (4); ils ont été décrits par GRAEFF (10) et DUPARC et MRAZEC (11).

Nous retombons ensuite dans les gneiss à séricite ordinaires sur lesquels nous ne reviendrons plus. Ils se maintiennent jusqu'en-dessous du signal de triangulation 1274, où est situé le „gisement de Vence“. A cet endroit se trouve une inclusion, large de quelques mètres, de schistes à phlogopite et d'une roche épidotique qui renferme une amphibole très foncée et polychroïque, roche encaissée dans des schistes à biotite, qui passent latéralement aux gneiss du type courant. Ceux-ci souffrent encore de petites interruptions : Une première fois près du repère de triangulation à la cote 951, où nous avons reconnu une nouvelle enclave d'amphibolite, suivie d'une venue de porphyres quartzifères, toujours visibles à l'entrée de la galerie de la Monnaie.

Plus loin vers l'est, c'est le filon de fluorine des Trappistes dont les épontes sont constituées par nos gneiss séricitiques.

Remarquons pour terminer que l'ouverture du travers-banc médian de la mine est située dans les quartzporphyres. Nous insistons sur la faible puissance des deux derniers bancs de porphyres qui sont accompagnés de quartz filonien.

Quant au filon du Catogne, je n'ai pas établi de distinction pétrographique spéciale pour son encaissement. De par sa situation dans le prolongement du gisement des Trappistes, on pouvait s'attendre à retrouver ici les mêmes roches.

---

## CHAPITRE IV.

# Les gisements.

Nous examinerons successivement :

- A. La Mine des Trappistes.
- B. La Concession du Catogne.
- C. La Tête des Econduits.

### A. La Mine des Trappistes.

#### 1) Les travaux. (Historique voir chapitre VI.)

L'attaque du gîte s'est faite par trois travers-bancs situés respectivement à 37 et 34 m. de différence d'altitude.

Le **travers-banc inférieur** (altitude 682 m.), au niveau de la route, a une longueur totale de 203 m. (fig. 1). Son entrée en plan incliné passe sous le baraquement des bureaux et du laboratoire de la mine. Le premier parcours de 61 m. sous l'éboulis est entièrement boisé, les 142 m. suivants traversent des roches quartzieuses et résistantes, qui sont tout d'abord des quartzporphyres écrasés et par la suite des gneiss laminés et métamorphiques. Le travers-banc atteint, au 114<sup>e</sup> m., le toit de l'unique filon-couche de fluorine, orienté comme la roche encaissante NE 40° à 50° et incliné au SE 55° à 65°. On a cependant poursuivi son avancement, dans l'espoir de recouper un second filon de spath-fluor minéralisé. Les travaux n'ont rencontré qu'un certain nombre de venues quartzieuses si fréquentes dans le massif, contenant des mouches d'épidote ou de chlorite et des cristaux de pyrite.

40 m. au delà du filon de fluorine, nous croisons une nouvelle galerie, importante par sa longueur, chassée vers l'ouest dans un filon de quartz et non pas de fluorine, comme l'exploitant l'a supposé à tort pendant longtemps.

Revenons au travers-banc et nous rencontrerons successivement, en nous dirigeant vers le nord-ouest, trois autres petites galeries qui se sont attaquées à d'autres filons de quartz.

La galerie principale ou galerie d'exploitation a attaqué le filon à l'ouest et à l'est. L'aile gauche (ouest) se poursuit sur 35 m. en se tenant dans le filon même. L'aile droite (est) compte 80 m. environ. Au 70<sup>e</sup> m. de cette galerie se trouve une cheminée ascendante qui réunit le niveau inférieur au niveau médian. Une série d'échelles permet d'y accéder et d'examiner ainsi le caractère de l'exploitation. La cheminée se continue par un petit puits carré de 2,50 m. de côté, foncé en plein filon. Sa profondeur est de 8 m.

Le **travers-banc médian** de 65 m. (altitude 719 m.) est situé 37 m. au-dessus des travaux que nous venons de décrire. A la reprise de l'exploitation, en 1919, on a recherché son entrée qui était obstruée en se dirigeant selon d'anciens plans. La galerie d'allongement tracée dans le filon comprend une petite aile gauche de 10 m. dirigée au sud-ouest et une aile droite au nord-est de 220 m. Un certain nombre d'excavations ont été pratiquées en couronne pour extraire un minerai particulièrement riche en galène. On a ainsi formé des galeries de dépilage au-dessus du niveau principal. Au voisinage de l'ouverture de la cheminée qui réunit les deux niveaux inférieurs se trouve le départ

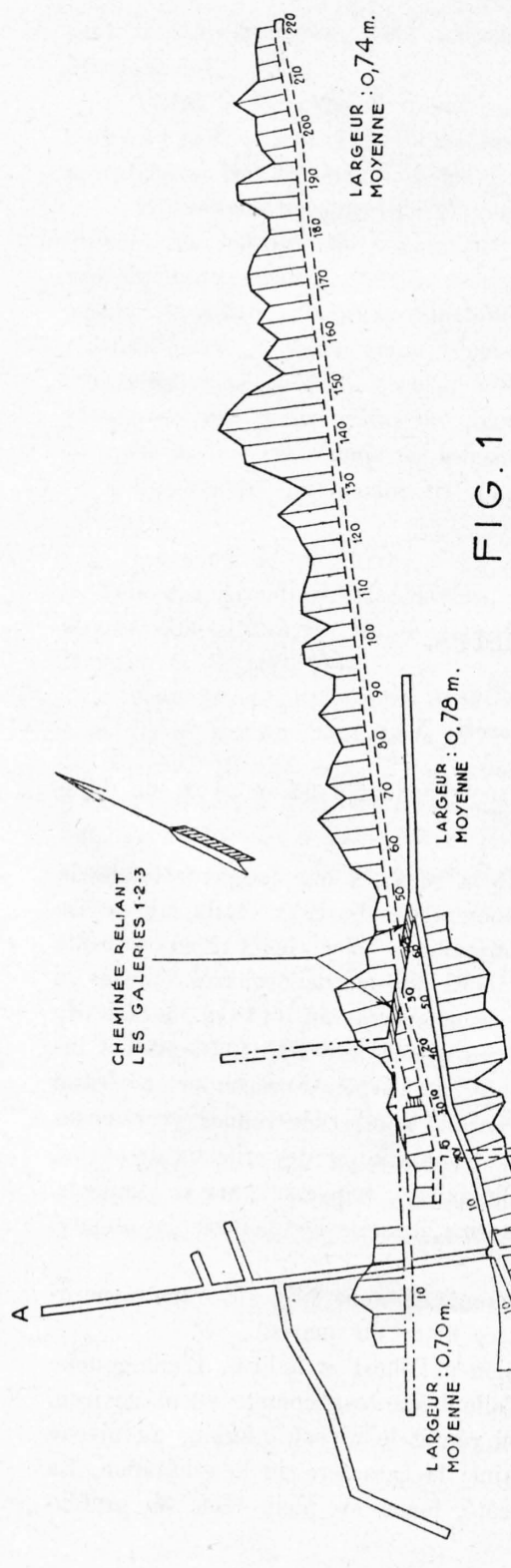


FIG. 1

# PLAN DE SITUATION DES GALERIES DE LA MINÉ DES TRAPPISTES.

*L'échelle de largeur du filon est 10 fois plus grande que celle du plan de situation.*

*J'ai reporté dans ce plan, de 10 mètres en 10 mètres, le long des galeries des 3 étages, la puissance réduite du filon. Ceci pour faire ressortir la formation en chapelet, ou la succession d'enrichissements et d'appauvrissements dans la mine.*

ÉCHELLE: 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m.

- Galerie 1
- Galerie 2
- Galerie 3



d'une seconde cheminée qui permet de rejoindre directement l'étage supérieur de la mine. Les échelles que j'y ai fait remettre en 1929 m'ont permis de me rendre compte ici encore de l'importance de l'extraction ancienne. Je l'estime au total à 2500 m.<sup>3</sup>, soit à environ 7500 tonnes de minerai.

Le **travers-banc supérieur** (altitude 753 m.) se trouve 34 m. au-dessus du travers-banc médian. Il touche le filon au 13<sup>e</sup> m.

C'est le point de départ des deux ailes de la galerie d'allongement qui a servi à l'extraction du minerai de l'amont-pondage: D'une part, le traçage nord-est poussé sur une distance indéterminable aujourd'hui, car il n'est plus possible d'y accéder; et d'autre part le traçage sud-ouest, arrêté au 20<sup>e</sup> m. par la difficulté de le poursuivre dans un filon étroit, quartzeux et, de plus, pauvre en galène.

Relevons encore que la cheminée de communication entre ce niveau supérieur et l'étage intermédiaire débouche au 5<sup>e</sup> m. de l'aile nord-est.

Les anciens exploitants ont arraché tout le minerai se trouvant en couronne et leurs travaux ont laissé des cavités s'élevant à plus de 12 m. entre les épontes du filon. Ils ont ainsi recoupé un petit puits dont l'entrée se reconnaît encore à l'affleurement de notre gisement (altitude 770 m.). On constate autour de ce point d'attaque élevé un certain nombre de défonçages tous obstrués par les déchets d'une exploitation évidemment très ancienne, car c'est ici qu'il convient de situer les premières manifestations minières de l'endroit.

Ces travaux que j'ai visités et étudiés dans tous les détails permettent de se former une opinion bien nette de la Mine des Trappistes et de ses réserves.

## 2) Description du filon et de la roche encaissante.

Avant de passer à la description du gisement proprement dit, je donnerai in extenso la description d'échantillons recueillis au travers-banc inférieur ainsi que le diagnostic de ces roches, dont on peut repérer la situation exacte sur le profil de la mine (fig. 2). Leur orientation générale est NE 40° et leur pendage SE 70° à 80°.

Echantillon 33, coupe 1. C'est une roche gris-vert, compacte, très dure et quartzifère, relativement peu écrasée.

A. m.<sup>1)</sup> nous constatons la présence de phénocristaux de quartz bipyramidés, étirés en lentilles et d'un peu d'oligoclase. La pâte microgranulitique est assez largement cristallisée, formée principalement de grains et de plages d'orthose d'aspect globulaire, associés au quartz et à des individus de calcite déchiquetés et très attaqués. Quelques cristaux de pyrite, entourés de biotite verte très polychroïque. La roche est localement saturée de traînées de séricite qui soulignent la schistosité. La première consolidation est très abondante et essentiellement quartzreuse.

Diagnostic: Quartzporphyre éprouvé par des phénomènes dynamométamorphiques intenses.

Echantillon 34, coupe 2. Présente une schistosité bien marquée. Par ailleurs très riche en quartz; quelques pyrites altérées. L'aspect est celui des micaschistes du profil transversal.

A. m. nous voyons en plages ou en lentilles écrasées, beaucoup de quartz, peu d'oligoclase acide et d'orthose, des grains arrondis de zoïsite. Le tout est noyé dans une masse grisâtre de feldspaths décomposés, criblés de séricite en paillettes.

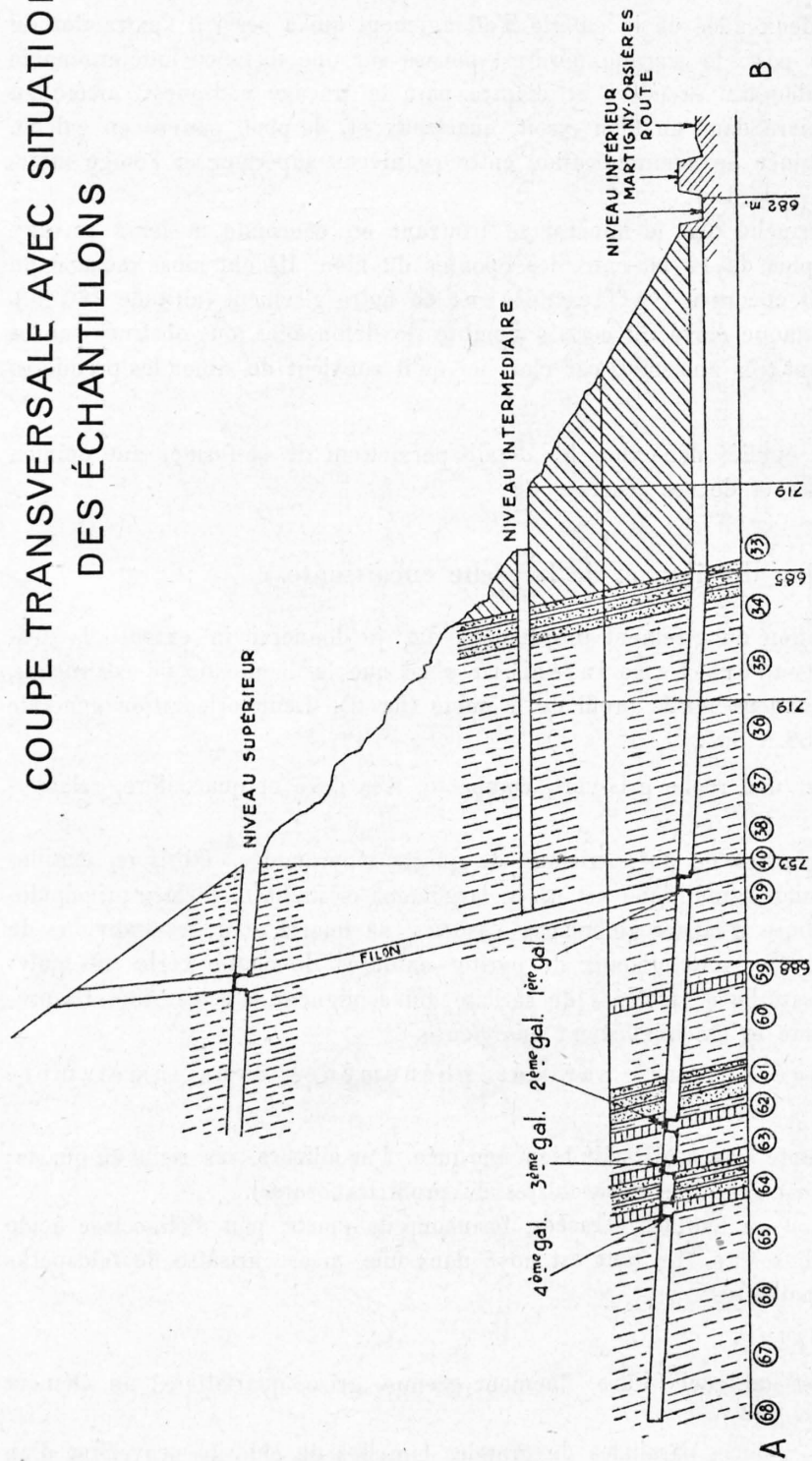
Diagnostic: Gneiss séricitique.

Echantillon 35, coupe 3. C'est une roche dure, finement grenue, grise, quartzifère; un élément micacé gris-vert en dessine la schistosité.

A. m. elle est formée par des traînées parallèles de grandes lamelles de chlorite provenant d'un mica noir. Des plages et des lentilles de quartz sont associées à un minéral feldspathique (orthose), complètement altéré auquel s'est substitué du mica secondaire en petites lamelles. Assez nombreux

<sup>1</sup> A. m. signifie „au microscope“.

# COUPE TRANSVERSALE AVEC SITUATION DES ÉCHANTILLONS



- MICASCHISTES GRANULITQUES
- PORPHYRES QUARTZIFÈRES
- FILON DE FLUORINE
- FILON DE QUARTZ
- ÉBOULIS
- N°s DES ÉCHANTILLONS

ÉCHELLE : 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m.

Figure 2. Coupe transversale de la Mine des Trappistes.

cristaux de zoïsite et d'épidote entourés de biotite. Un peu d'apatite et de pyrite ainsi que des individus arrondis de zirkon.

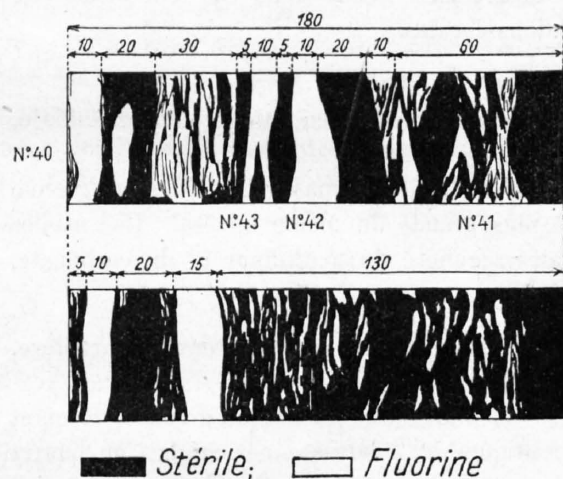
Diagnostic: Gneiss séricitique épidotisé.

Echantillon 36, coupe 4. Ne se distingue en rien du précédent.

Echantillon 37, coupe 5. Schiste à gros individus de quartz sur un fond gris-vert d'éléments micacés. Quelques cristaux de pyrite.

A. m. nous trouvons une série de plages de quartz, de grains de magnétite assez abondants, disséminés dans une masse de feldspaths, transformés en séricite. Imprégnation de calcite.

Diagnostic: Gneiss séricitique à magnétite.



Niveau inférieur, galerie ouest (profils aux 10<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> m.).

Toit, échantillon 40: gneiss séricitique à quartz secondaire.

échantillon 43: inclusion de gneiss injecté de calcite, éléments de magnétite et de pyrite.

échantillon 42: fluorine et calcaire filoniens avec mouches de galène.

Mur, échantillon 41: gneiss séricitique.

Figure 3.

Echantillon 38, coupe 6. L'examen de cette roche à l'œil nu ou au microscope permet immédiatement de la classer dans le type précédent.

Diagnostic: Gneiss séricitique à magnétite.

Il se trouve à proximité du filon de fluorine, dont nous décrirons un peu plus loin et en détails les caractères pétrographiques.

Continuons notre investigation dans le travers-banc: Nous remarquons une série de grosses venues quartzifères, présentant parfois des individus bien cristallisés, de 4 à 5 cm. Ce quartz contient en outre des mouches d'épidote gris et de chlorite verte.

34 m. après le filon de spath-fluor, nous trouvons une zone de quartzporphyres écrasés, d'environ 4 m. de puissance. Les micaschistes lui succèdent.

Au 47<sup>e</sup> m., on peut considérer la roche comme un quartzporphyre fortement laminé, ne se distinguant guère à première vue des gneiss. Ceux-ci se maintiendront dès lors jusqu'au front d'avancement du travers-banc.

Revenons à notre filon de fluorine et prenons comme exemple pour notre étude de détails le profil (fig. 3) pris au 10<sup>e</sup> m. de l'aile gauche du niveau inférieur (aile ouest).

Echantillon 40, coupe 8. Au toit du filon nous trouvons une roche analogue aux micaschistes décrits ci-dessus.

A. m. nous constatons de grandes plages feldspathiques altérées ou partiellement kaolinisées, contenant des lamelles de séricite. En certains endroits, l'écrasement a fait naître des traînées parallèles de mica blanc secondaire. Entre ces sections feldspathiques qui prédominent et sont représentées par de l'orthose et de l'oligoclase, on observe des plages de quartz à extinctions onduleuses. On constate localement des veinules de quartz secondaire, disposé en peigne (disposition bacillaire), et qui sont encastrées dans les zones séricitiques.

Diagnostic: Gneiss séricitique à quartz secondaire.



Echantillon 41, coupe 9. Au mur du filon. La roche est identique à celle du toit, mais moins schisteuse. Elle est grise, très quartzifère; sa schistosité est dessinée par un élément micacé gris-vert.

A. m. nous remarquons des plages d'orthose (filonnets d'albite) encore frais et d'oligoclase acide, moulées par l'orthose ou libres dans la roche. La préparation contient aussi des sections de quartz ordinairement formées par un agrégat de grains polyédriques provenant de l'écrasement des grandes plages préexistantes. Le tout disposé dans une masse, résultat probable d'un broyage de la roche et qui est formée d'individus de quartz de différentes grosseurs, parfois très petits, mêlés à un élément micacé assez fin, provenant certainement de l'altération de feldspaths. On en retrouve d'ailleurs des sections entières transformées en ce mica. Dans les plages reconnaissables, on constate localement des amas de mica blanc en grandes lamelles et des petites paillettes de séricite. Ça et là quelques micas noirs, complètement altérés, chargés de magnétite et ordinairement inclus dans les feldspaths. De rares cristaux de zirkon et de la magnétite, en concentrations locales.

Diagnostic: Gneiss séricitique, écrasé.

Echantillon 42, coupe 10. Pris dans le filon, ici particulièrement riche en calcite bien cristallisée, individualisée en rhomboédres. Un peu de galène disséminée.

A. m. nous voyons de grandes plages de calcite distribuées dans une masse très finement grenue de petits individus de quartz ou associées à des granules plus grands du même minéral. Les macles de calcite ont été ployées. Il y a interpénétration tout à fait irrégulière du spath-fluor et du carbonate.

Diagnostic: Calcaire et fluorine.

Echantillon 43, coupe 11. Inclusion de roche écrasée, vert-pâle, faiblement schisteuse, quartzifère. Des cristaux de pyrite bien apparents.

A. m. des plages et des lentilles de quartz disposées dans une masse kaolinique grisâtre, formant des zones en alternance avec des rubans de paillettes séricitiques et d'autres zones, riches en quartz à petits éléments. Les individus de silice, écrasés, ont des extinctions onduleuses. En outre, la pâte contient des éléments de magnétite, de pyrite et des veinules discontinues de quartz d'origine nettement secondaire. Peu de zirkon et de zoïsite. La roche renferme de nombreuses plages de calcite. La structure de ces enclaves, manifestement schisteuse, n'est point la même que celle du toit et du mur. Toutes trois paraissent cependant avoir une origine identique.

J'ai parcouru cette même aile gauche de la galerie (niveau inférieur) en relevant des profils de 10 m. en 10 m. pour acquérir une impression d'ensemble. La puissance moyenne du filon est de 75 à 80 cm., alors que le traçage a de 110 à 120 cm. de largeur.

Le remplissage comprend (fig. 4):

- des lentilles plus ou moins allongées de fluorine, blanche et massive, longues parfois de 10, 12 à 15 m. et larges de 20 à 40 cm.;
- des mixtes argilo-schisteux en feuillets avec fluorine et galène;
- une gangue de quartz ou de micaschistes avec de la calcite;
- la minéralisation en produits métalliques joue un rôle très accessoire dans le remplissage. Elle se compose d'une façon prépondérante de galène. La blende, la pyrite, la chalcoppyrite apparaissent isolément. J'ai constaté la présence de galène dans certains échantillons de gneiss pris aux épontes.

**Niveau inférieur, aile droite (est).** L'allure générale du filon est la même. Une exploitation plus poussée dans cette région entrave son examen systématique. Il paraît donc à première vue que la minéralisation en galène est moins importante, que tout à l'heure. Le petit puits à l'embouchure de la cheminée nous révèle un remplissage riche en spath-fluor blanc, compact, avec de rares nids de galène.

Dans la cheminée, le profil vertical du filon correspond très bien

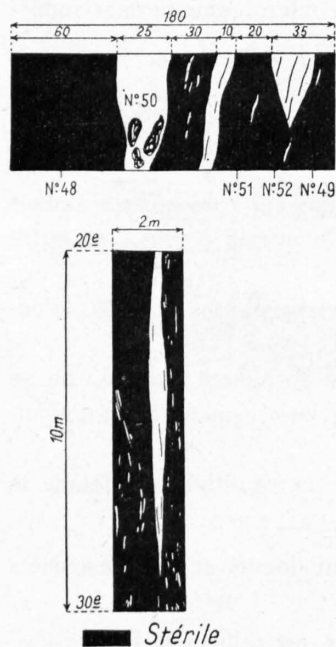


Figure 4.

Niveau inférieur,  
aile ouest.

En haut, profil transversal du front de taille. En bas, profil longitudinal du remplissage filonien entre le 20<sup>e</sup> et le 30<sup>e</sup> m.

à ce que nous avons vu dans les galeries: de longues lentilles de fluorine avec des intercalations de quartz, de micaschistes et de calcite. La galène y forme des nodules et des filonnets d'importance très secondaire. La puissance moyenne du productif se maintient à 75 cm.

**Niveau intermédiaire**, aile gauche (ouest). Le filon est étriqué et dispersé. Il se coince très fortement au front de taille que l'on atteint au bout de 10 m. Il est très quartzeux.

**Niveau intermédiaire**, aile droite (est). L'aspect sur les 80 premiers mètres est constamment celui du niveau inférieur aux endroits les plus remarquables. Je donne ci-dessous, à titre comparatif, le profil détaillé pris au 80<sup>e</sup> m:

Au toit, échantillon 158, coupe 12. Roche schisteuse, foncée, quartzifère et écrasée, localement minéralisée par de la galène.

A. m. nous constatons l'analogie avec les préparations précédemment décrites. Celle-ci est formée par des zones parallèles et étirées de feldspath kaolinisé ou séricitisé, ainsi que par des lentilles de quartz à extinctions onduleuses en alternance avec les éléments précités. Passablement de lamelles de mica noir complètement décomposé et transformé en chlorite vert-clair. Elles se sont développées dans les fissures d'autres minéraux en particulier du feldspath, et sont en outre chargées d'éléments ferrugineux. En certains endroits on observe des plages broyées d'orthose.

Diagnostic: Gneiss séricitique à chlorite, écrasé et décomposé.

Le mur, échantillon 160, coupe 14. Présente somme tout les mêmes caractères que le toit.

A. m. nous voyons une roche formée par des grains de silice écrasés et empâtés dans une masse kaolinique et micacée provenant de l'altération d'éléments feldspathiques. Nombreuses plages de calcite et de mica blanc. La schistosité est soulignée par la chlorite verte associée à des trainées de minéraux opaques et localement à des amas de grains arrondis d'épidote. Ces minéraux sont généralement des pyrites plus ou moins altérées, rarement de la galène. Par-ci, par-là, de belles lamelles de biotite verte, très polychroïques, encadrent, en alternance avec du quartz, des cristaux de pyrite.

La biotite est caractérisée par une biréfringence maxima = 0,061, un signe optique négatif et un polychroïsme:  $n_g$  = vert d'herbe,  $n_p$  = jaune pâle ou incolore.

Signalons de rares cristaux de zirkon bien terminés.

Diagnostic: Gneiss séricitique, épidotisé à biotite et chlorite, injecté de sulfures (pyrite et galène).

Quant à l'aspect du filon, nous en jugerons d'après l'échantillon 159, coupe 13. Ce morceau de fluorine est pris au contact d'une intercalation de schiste argileux. On y observe des grains de quartz et de fluorine à clivage marqué, mais sans forme cristalline définie. L'association est parfaitement irrégulière. Un remplissage secondaire de galène semble s'être fait le long d'une fissure dans le spath-fluor et le quartz.

Cet échantillon permettra peut-être d'élucider la question de la genèse de la fluorine, de la calcite et du quartz d'une part, des sulfures d'autre part.

A. m. la fluorine compacte présente de rares enclaves siliceuses et calcaires. La partie argilo-schisteuse de la coupe nous montre la disposition bien connue de la roche encaissante. La fluorine enrobe quelques plages de calcite, qui adoptent des formes déchiquetées provenant d'une résorption par la fluorine. Quelques trainées argilo-schisteuses parallèles et minces y sont également renfermées. Des inclusions opaques se constatent dans le spath-fluor, aussi bien comme remplissage de craquelures qu'en grains isolés. L'examen en lumière réfléchie a permis de confirmer qu'il s'agissait de galène. Le quartz n'en contient pas. Ni la fluorine par son clivage bien marqué et régulier, ni la galène par ses formes cristallines intactes ne militent en faveur de gros efforts tectoniques postérieurs à la formation filonienne.

Poursuivant notre cheminement dans la même galerie, nous constatons, quelques mètres plus loin, que le filon devient nettement étriqué jusqu'à ne présenter qu'un remplissage argilo-schisteux stérile. Avançons de 15 mètres encore, et nous rencontrons un nouvel épanouissement en de nombreux filonnets feuilletés: On remarque un enrichissement extraordinaire en galène et en fluorine blanche

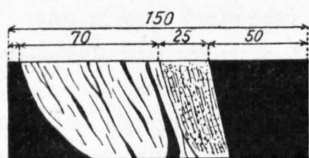


très pure qui est du reste déjà partiellement défilé. Sur une vingtaine de mètres, le productif se maintient aux environs de 120 cm. de puissance. La couche argileuse aux épontes ne présente que quelques centimètres. Puis, sur 5 m., un appauvrissement subit, aux dépens de la fluorine, tandis que la teneur en galène du minerai est en accroissement. Le filon se disperse cependant une nouvelle fois pour se réunir bientôt en une seule lentille. C'est ainsi une continuelle succession de zones productives et stériles. Le quartz prend, par endroits, une place importante dans le profil du filon, place qui devient prépondérante sur les 50 derniers mètres de la galerie. La puissance de la fluorine tombe à 30 cm., se dédouble encore, puis se coince. Le front de taille nous donne finalement une largeur réduite de 20 cm., que je tiens à analyser en détails (fig. 5):

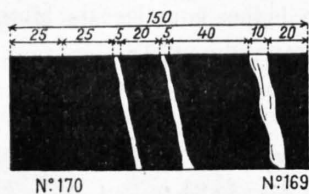
Echantillon 168, coupe 15. Roche encaissante au toit, très quartzifère avec filonnets siliceux apparemment secondaires. Elle est minéralisée par des sulfures.

A. m. nous observons une quantité de plages et de lentilles quartzieuses accompagnées d'orthose, disséminées dans une masse à structure parallèle, grisâtre, provenant certainement de feldspaths écrasés et transformés. Cette pâte est formée au fort grossissement d'une association de fines paillettes de séricite avec quelques lamelles de plus grandes dimensions et, par places, un grain de quartz ou de calcite. Signalons une injection manifeste de sulfures, et particulièrement de galène, en petits individus entourés de chlorite et intercalés dans les plans de schistosité.

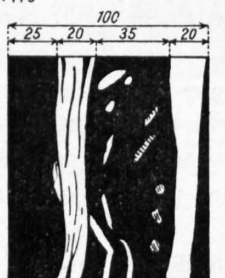
Diagnostic: Roche écrasée et dynamométamorphique, injectée latéralement de sulfures; primitivement gneiss séricitiques.



Niveau intermédiaire, aile est,  
profil transversal relevé au 170<sup>e</sup> m. du mur au toit.



Niveau intermédiaire, aile est, front de taille.  
Mur, échantillon 170: gneiss séricitique, écrasé analogue à celui du toit.  
échantillon 169: fluorine compacte avec trainées quartzieuses.  
Toit, échantillon 168: gneiss séricitique, écrasé, injecté de sulfures (galène, pyrite).



Niveau supérieur, aile ouest, front de taille.  
Toit, échantillon 171: gneiss séricitique à mica noir, injecté de sulfures.  
échantillon 172: fluorine et galène.  
échantillon 173: enclave de fluorine dans les gneiss à zoïsite, injectés de sulfures.  
échantillon 174: gneiss séricitique à zoïsite contenant un peu de galène.  
Mur, échantillon 175: gneiss séricitique analogue à celui du toit, injecté de sulfures.

N°171 N°172 N°173 N°174 N°175

■ Stérile; ▨ Schistes argileux et Fluorine

Figure 5.

Profils du filon à différents étages.

Echantillon 170, coupe 17. Le mur est analogue au toit, gris-vert, quartzifère.

A. m. nous constatons de grandes plages de quartz écrasées, très abondantes, d'aspect amygdaloïde, à extinctions parfois onduleuses. Ce quartz et un peu de feldspath-orthose discernable sont disséminés dans une pâte constituée par des quantités de petites lamelles de mica blanc secondaire et des granules isolés de quartz. Certaines zones ne contiennent que le mica, d'autres sont mêlées à des grains de quartz et, rarement, de zirkon. La structure parallèle est frappante.

Diagnostic: Gneiss séricitique identique à celui du toit.

Le filon, échantillon 169, coupe 16, formé d'une fluorine toujours blanche, contient nettement du quartz à cet endroit. Je n'y distingue point de sulfures.



A. m. on aperçoit des traînées de quartz grenu et de mica blanc secondaire dans un spath-fluor compact.

**La cheminée** qui réunit les niveaux intermédiaire et supérieur nous permet de suivre le filon selon un profil continu qui confirme nos observations.

La largeur réduite du filon se maintient entre 65 et 70 cm. dans la dernière galerie et la cheminée.

**Niveau supérieur, aile gauche (ouest).** L'exploitation a enlevé la majeure partie du filon jusqu'à l'affleurement en créant des cavités d'une quinzaine de mètres de hauteur. D'une façon générale, la largeur du filon est ici de 40 cm. et la galène me paraît s'y trouver plus accessoirement qu'auparavant.

Nous obtenons le profil suivant au front de taille (fig. 5):

Au toit, échantillon 171, coupe 18. Schiste écrasé assez compact, gris-vert, contenant de nombreux petits cubes de galène irrégulièrement disséminés et quelques cristaux de pyrite.

A. m. nous observons, dans une masse kaolinique chargée de minces aiguilles de séricite et provenant de plages préexistantes d'orthose et d'oligoclase, des lamelles de mica noir transformé en chlorite légèrement verdâtre et surchargé de produits opaques, ferrugineux ou non; en outre quelques grains de zirkon, toujours localisés dans la biotite, un peu de sphène et du quartz en abondance, disposé parallèlement. La schistosité de la roche est également soulignée par l'alignement des individus de biotite. L'ensemble de la préparation contient beaucoup de galène, généralement entourée de chlorite et associée aux ponctuations ferrugineuses mentionnées précédemment. La galène se présente ici en grains déchiquetés, sans forme cristalline marquée et s'adaptant entièrement à la structure de la roche.

Diagnostic: Gneiss séricitique, riche en mica noir, avec symptômes manifestes d'injection latérale par les sulfures.

Echantillon 175, coupe 22. Le mur est composé d'une roche analogue à celle du toit, également injectée de galène, blende et pyrite, mais moins riche en biotite.

Diagnostic: Gneiss séricitique à biotite, identique au précédent.

Echantillon 174, coupe 21. Pris au contact du filon de fluorine avec une intercalation de schiste.

A. m. la masse de cette roche est kaolinique et criblée d'une foule de minuscules aiguilles de séricite. Quelques individus plus grands se rencontrent isolément dans cette pâte: On y trouve une section feldspathique encore fraîche, de gros grains de zoïsite et de rares petits zircons arrondis.

Diagnostic: Gneiss séricitique à zoïsite contenant un peu de galène.

Echantillon 173, coupe 20. Figure une sorte d'enclave du filon du fluorine qui prend ici une allure bréchoïde. C'est un excellent contact.

A. m. l'enclave est analogue aux gneiss décrits ci-dessus: elle est composée de plages siliceuses allongées, noyées dans une masse kaolinique et séricitique, formée par l'écrasement et l'altération de nombreux feldspaths. L'altération, la granulitisation et le laminage sont plus marqués qu'à l'ordinaire. Outre les feldspaths à mâcles polysynthétiques, les grains de quartz, quelques zircons et de la pyrite, il me faut signaler la fréquence, dans cette coupe, de gros individus de zoïsite; ils sont caractérisés par un indice important (environ 1,7), une basse biréfringence (0,005—0,007), un petit angle d'axe, un allongement négatif et des extinctions droites selon le clivage parallèle à l'allongement. Il ne m'a pas été possible d'en déterminer le signe optique, les images en lumière convergente étant floues. La zoïsite est enrobée dans la chlorite ou dans des traînées ferrugineuses.

Dans cette pâte kaolinique, nous voyons des veinules de spath-fluor compact avec quelques cristaux de galène. Le contact n'est pas toujours franc. Car de même que des plages de fluorine sont contenues dans le gneiss nous voyons une quantité de veinules de quartz associées à du mica blanc secondaire, qui se sont infiltrées dans les fissurations du spath-fluor. Aux endroits où le contact paraît être net, nous avons remarqué un bourrelet intermédiaire glandulaire de chlorite qui sépare la fluorine de la roche encaissante.

Diagnostic: Filon au contact d'un gneiss séricitique à zoïsite qui a participé à la minéralisation.

Echantillon 172, coupe 19. Caractéristique pour le filon de fluorine, riche en galène, pauvre en quartz. La galène y est disséminée en petits nids et en individus isolés.

A. m. on remarque le clivage bien marqué d'une fluorine transparente et incolore. Les régions quartzieuses sont formées par des petits grains disposés dans une masse beaucoup plus fine comme s'il s'agissait d'une zone de quartz écrasé. La silice se trouve en véritables veines ou, au contraire, en individus isolés dans la fluorine compacte. La galène s'est infiltrée dans les fissures du spath-fluor (fig. 6). Elle est souvent entourée d'une auréole de mica blanc secondaire et de chlorite. Elle se rencontre également au contact fluorine-quartz où elle constitue le remplissage de plans de craquelures. La galène a conservé des formes cristallines intactes et régulières, ce qui donne à nouveau l'impression qu'aucun effort tectonique important ne s'est manifesté après la cristallisation du sulfure.

Diagnostic: Filon de fluorine et de galène.

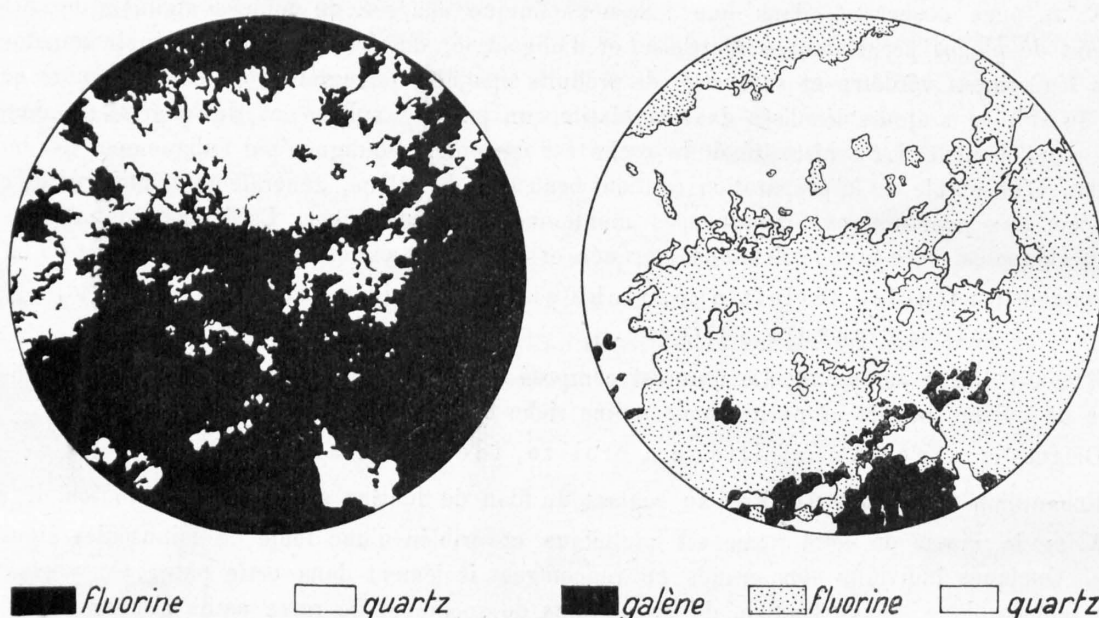


Figure 6.

a) Nicols croisés.

b) Lumière parallèle.

D'après deux microphotographies du minerai des Trappistes (gros. env. 70 fois).

La figure 6b nous montre la répartition irrégulière des cristaux de galène (opaques) dans les fissurations de la fluorine, plus rarement du quartz. Celle-ci se reconnaît particulièrement bien aux nicols croisés (fig. 6a) puis que c'est un minéral isotrope. Le quartz ressort en blanc dans cette dernière figure, en veinules et mouchetages capricieusement dentelés.

Voici l'analyse de l'échantillon ci-dessus:

Insoluble. . . . .	22,34 %
PbS . . . . .	46,54 %
CaF <sub>2</sub> . . . . .	28,59 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,75 %
CaO . . . . .	0,45 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,50 %
	<u>99,17 %</u>

Niveau supérieur, aile droite (est). L'exploitation y a enlevé intégralement le minerai qui était certainement identique à celui de la cheminée réunissant les deux étages supérieurs de la mine.

## B. La Concession du Catogne.

La régularité même dans le caractère filonien de la Mine des Trappistes m'a incité à examiner le flanc nord du Catogne. Mes recherches ont été guidées par quelques données bibliographiques (FAVRE, SCHMIDT, HELBLING) et, sur le terrain, par un grand couloir d'érosion, face à la galerie de la Monnaie. Sa situation topographique correspond sensiblement au prolongement en direction du gisement des Trappistes.

L'accès de ce ravin aux roches abruptes est malaisé, voire périlleux, à cause des chutes de pierres. Il exige surtout une ascension prolongée.

Le bas du couloir est un pierrier où l'on ne saurait distinguer quoi que ce soit. Mais dès la cote 1000 environ, apparaît sur le versant droit (en montant) un filon blanc, que l'on prendrait de prime abord pour du quartz, mais qui est en fait du spath-fluor. A l'examiner de plus près, on y décèle aisément des nids et des mouchetages de blende, puis de galène et, plus rarement, de pyrite et de chalcopryrite. Je l'ai suivi assez facilement jusqu'à l'altitude de 1150 m. Sa puissance est de 60 à 80 cm. Il s'étale parfois sur la paroi du couloir. On reconnaît partout de la galène et de la blende en proportion sensiblement égale. Ce dernier minéral apparaît ici beaucoup plus fréquemment qu'aux Trappistes. Vers la cote 1150 se trouve un surplomb qui, d'après certains renseignements oraux, proviendrait d'anciens grattages.

Nous avons fait l'analyse d'un échantillon du filon, prélevé à la cote 1150, sans cependant déterminer les éléments accessoires tels que les alcalis, l'humidité et la perte au feu.

SiO <sub>2</sub> . . . . .	70,80 %
CaF <sub>2</sub> . . . . .	4,25 %
MgO . . . . .	3,25 %
PbS . . . . .	3,65 %
ZnS . . . . .	3,10 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,65 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	8,75 %
	<hr/> 98,45 %

Il m'a fallu renoncer à examiner de près le filon entre les cotes 1150 et 1250. Je l'ai néanmoins suivi du regard en longeant le bord du couloir. Il se présente à l'altitude de 1250 m. en une veine principale de 40 cm. et en 2 ou 3 ramifications secondaires de 10 à 20 cm. Elles contiennent toutes la même gamme de sulfures.

Un dernier examen de détails a été fait à la cote 1400, en un point où le dévaloir bifurque avant de prendre très rapidement de la hauteur. La branche ouest, dirigée nord-est 60°, contient un premier filon de 50 cm., et deux filonnets de 10 à 15 cm. Seul le premier est minéralisé en galène. La branche est nous présente du quartz filonien avec quelques inclusions de calcite, sans sulfures métalliques apparents.

J'ai suivi le filon au jugé sur une cinquantaine de mètres, mais il n'était plus abordable.

Contournant la face du Catogne, je me suis efforcé, une première fois, mais sans aucun succès, de trouver des traces de spath-fluor dans les aiguilles du sommet. Mes recherches au haut du couloir, à l'altitude 1450 m., m'ont permis de découvrir des filonnets de quartz et de calcite, sans fluorine, ni sulfures.

## C. La Tête des Econduits.

Nous trouvons, à mi-distance entre la carrière de marbre de Chez Larze et les mazots des Planches, les vestiges de cette ancienne exploitation: Une première galerie (altitude 1340 m.) avec un puits, et plus à l'ouest une seconde, cachée par les broussailles. Au nord, sur le plateau, deux



ou trois affaissements de terrain en forme d'entonnoirs et une crevasse, profonde de 8 à 10 m. pourraient également provenir de travaux miniers.

La galerie est, longue de 7 m., présente à son entrée un puits carré d'une dizaine de mètres de profondeur. Elle a été chassée en travers-banc et permet d'examiner le profil du filon. La roche encaissante est écrasée et métamorphique: au toit des quartzporphyres laminés qui se rencontrent également en enclaves entre deux lentilles de fluorine; au mur, des schistes cristallins écrasés ne différant en rien des échantillons du profil géologique transversal. Ils se retrouvent aussi en intercalations, nettement imprégnées de spath-fluor et de quelques cristaux de sulfures.

Voici le profil d'ensemble étudié du toit au mur (fig. 7):

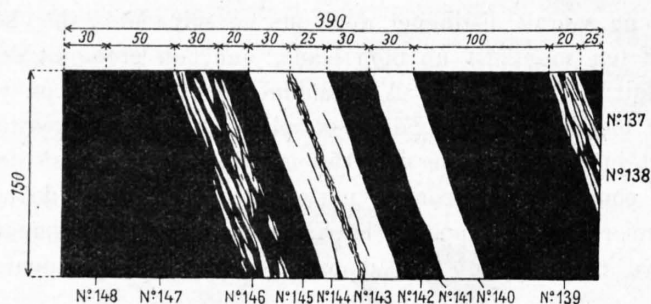


Figure 7.

Tête des Econduits, galerie est, à l'entrée (profil).

Mur, échantillon 148: } gneiss séricitique, très quartzeux,  
échantillon 147: } écrasé.  
échantillon 146: gneiss séricitique minéralisé.  
échantillon 145: schiste quartzitique et séricitique.  
échantillon 144: fluorine avec éléments de la roche encaissante.  
échantillon 143: quartzporphyre écrasé et altéré.  
échantillon 142: fluorine compacte.  
échantillon 141: quartzporphyre minéralisé par la fluorine.  
échantillon 140: fluorine compacte.  
échantillon 139: quartzporphyre écrasé.  
échantillon 138: véritable quartzite avec fluorine.  
Toit, échantillon 137: quartzporphyre écrasé, laminé.

Echantillon 137, coupe 52. Roche écrasée, très quartzifère. Les zones d'un élément vert alternent avec des rubans de quartz.

A. m. elle est formée de grains et de plages de quartz souvent étirés en lentilles, disposés dans une masse séricitique avec des trainées de magnétite.

Diagnostic: Quartzporphyre écrasé, laminé, primitivement très riche en phénocristaux de quartz.

Echantillon 138, coupe 53. Inclusions très quartzifères dans un premier filon de fluorine de 20 cm. Un peu d'élément micacé.

A. m. nous observons une roche extrêmement siliceuse, composée presque exclusivement de plages de quartz; celles-ci sont constituées par de gros individus épars dans une masse finement grenue, formée elle-même d'éléments de quartz plus petits. L'enclave a été injectée latéralement par la fluorine qui y a formé des agrégats sinueux et irréguliers.

Quelques filonnets de mica blanc soulignent la schistosité.

Diagnostic: Véritable quartzite avec fluorine.

Echantillon 139, coupe 54. Puissante intercalation (100 cm.) très quartzifère, laminée, gris-clair.

A. m. la préparation nous montre surtout du quartz, grenu ou en plages, disséminé dans une masse principale d'origine feldspathique. Cette pâte est surchargée de petits grains de silice et de trainées parallèles de séricite dessinant la schistosité. Elle contient de nombreuses plages déchiquetées de calcite et de fluorine. Cette dernière paraît avoir été corrodée par le quartz qui a pénétré dans ses moindres anfractuosités. Mentionnons la présence accessoire de cristaux de zoïsite et de zirkon.

Diagnostic: Roche dynamométamorphique écrasée qui peut avoir été un quartzporphyre. Elle n'a pas le caractère du toit précédemment décrit.

Echantillon 140, coupe 55. C'est un second filon de fluorine de 30 cm., parfaitement homogène, en grains polygonaux. Quelques rares mouches de galène y sont disséminées.

A. m. nous voyons un spath-fluor absolument compact et incolore; çà et là, une plage allongée ou des trainées de grains de quartz alignés parallèlement. Pas de galène visible.

Diagnostic: Fluorine identique à celle des Trappistes.

Echantillon 141, coupe 56. Enclave schisteuse et feuilletée (30 cm.) fortement laminée, de couleur gris-vert.

A. m. nous observons une roche formée par du quartz noyé dans une masse siliceuse, finement grenue, contenant une multitude de lamelles de mica blanc secondaire, qui s'accumulent régionalement et sont disposées entre les grains de silice. En outre rares et grandes plages de fluorine et petits individus opaques formés par un sulfure.

Diagnostic: Quartzporphyre altéré (analogue à la roche du toit) avec imprégnations de spath-fluor.

Echantillon 142, coupe 57. Troisième filon de fluorine (55 cm.) contenant des interstratifications quartziteuses et micacées et fort peu de galène. Spécimen superficiellement saupoudré d'un oxyde de fer jaune-brunâtre.

A. m. la fluorine est absolument compacte et isotrope.

Echantillon 143, coupe 58. Une des enclaves très schisteuse et quartzifère, complètement écrasée.

A. m. nous remarquons une roche très laminée, formée par des grains et des rubans broyés de quartz. Certains individus paraissent provenir de phénocristaux écrasés et réduits en traînées lenticulaires. La séricite est associée aux granules de silice. Les régions constituées par ce mica secondaire presque pur alternent avec d'autres où le quartz est plus abondant. Ça et là, un reste de phénocrystal feldspathique.

Diagnostic: Porphyre quartzifère, écrasé et altéré.

Echantillon 144, coupe 59. Toujours le même filon de fluorine. Morceau choisi à l'éponte. La fluorine y est entourée d'une pellicule d'éléments gris-verts, finement feuilletés, tendres et micacés.

A. m. on observe, dans un spath-fluor absolument compact et isotrope, du quartz d'assez grande dimension, mais en petites quantités. Le mica blanc secondaire forme très accessoirement de minces traînées sinueuses dans la fluorine.

Diagnostic: Fluorine avec quelques éléments empruntés à la roche encaissante.

Echantillon 145, coupe 60. L'éponte, dont il a été question précédemment, au mur du dernier filon (20 cm.), très quartzifère et écrasée, nettement schisteuse.

A. m. prépondérance de quartz en granules; quelques individus de feldspath disséminés dans une masse finement grenue et formée en grande partie par de petits éléments de silice et des paillettes de séricite. Ce mica blanc est souvent groupé en traînées parallèles soulignant la schistosité.

Diagnostic: Schiste quartziteux et séricitique.

Echantillon 146, coupe 61. Zone de 30 cm. contenant de la fluorine, du quartz, très peu de galène dans la masse schisteuse de la roche encaissante.

A. m. l'échantillon est formé d'innombrables plages lenticulaires de silice souvent frangées d'esquilles, qui nagent dans une masse composée de minuscules individus de quartz et de minces paillettes de mica blanc secondaire. Ce mica est disposé localement en traînées parallèles d'éléments lamellaires de plus grande taille auxquelles sont associés quelques petits grains opaques de sulfures. Il s'est développé de préférence au contact de nombreuses plages de fluorine et de quartz. Le spath-fluor paraît constituer ici le remplissage d'anciennes fissures.

Diagnostic: Il s'agit probablement d'un gneiss séricitique écrasé et minéralisé.

Echantillon 147, coupe 62 et échantillon 148, coupe 63. Ils ont été choisis tous deux au mur du gisement à deux mètres de distance environ et se présentent à l'œil nu comme un schiste quartzifère. Un élément gris-vert, d'aspect micacé, marque la schistosité.

A. m. les deux préparations sont très semblables. Il s'agit de roches composées de plages à gros individus de quartz, parfois broyés en mosaïque ou frangés d'esquilles. Celles-ci sont empâtées dans une masse kaolinique à structure parallèle également riche en silice; quelques éléments ferrugineux et de minces lamelles de séricite provenant du feldspath préexistant complètent cette pâte. On observe de rares feldspaths moins kaolinisés et des petits zircons.

Diagnostic: Gneiss séricitique, très quartzeux, écrasé.

L'orientation du faisceau filonien est NE 50° et le pendage SE 65° à 70°. La puissance réduite du spath-fluor est de 165 cm. Sa teneur en galène est excessivement faible. Dans le talus de déblais, devant l'entrée de la galerie, on retrouve, parmi la végétation et les grands sapins qui le recouvrent, quelques échantillons plus riches en plomb.

Je suis parvenu à suivre l'affleurement au nord-est sur 200 m. en remarquant simplement qu'il s'agissait, en somme, d'une succession de lentilles allongées de fluorine et de quartz, ne constituant pas un filon franchement délimité.

Poursuivant l'affleurement au sud-ouest sur 90 m., toujours en direction des couches, j'ai découvert la seconde galerie.

**La galerie ouest**, longue de 25 m. est un travers-banc, qui recoupe le même faisceau filonien de fluorine et de quartz, encaissé entre les mêmes roches écrasées dont la direction est toujours NE 50° et le plongement SE 65° à 70°. La minéralisation en plomb de ces filons est insignifiante.

Il existe selon WEHRLI (18) à 150 m. au nord-est de la galerie est une troisième galerie. Ce n'est en réalité qu'une fissure verticale dans les gneiss, longue de 50 m., profonde de 10 à 15 m. et en concordance avec la stratification générale. J'ai observé sur ses parois du quartz blanc, mais point de fluorine, ni de galène. Dans le fond, des blocs de rochers gisent épars.

Je n'ai pas acquis personnellement la conviction qu'il s'agit ici d'anciens travaux effondrés.

Mes efforts pour repérer le gîte de la Tête des Econduits dans les falaises du versant méridional du Mont-Chemin, ou même au Catogne, ont échoué.

---



## CHAPITRE V.

# La minéralisation, ses caractéristiques, sa disposition et son origine probable. Le gisement similaire de Charrat.

Les observations et déductions réunies au cours de l'étude de la Mine des Trappistes, qui a fourni le plus grand nombre de documents, sont confirmées ipso facto par les filons du Catogne et de la Tête des Econduits. Ceux-ci se présentent en effet dans la même formation géologique. La minéralisation en est identique et sans doute synchronique.

**L'encaissement** des différents gisements est toujours constitué par les gneiss séricitiques de la couverture cristalline du Mont-Blanc. Des bancs de quartzporphyres s'y rencontrent à proximité, spécialement à la Tête des Econduits. Les gîtes sont le résultat d'un remplissage de plans de fracture parallèles à la stratification (nord-est  $50^{\circ}$ ) et au pendage ( $70^{\circ}$  à  $80^{\circ}$  sud-est).

**La gangue** se compose de calcite, de fluorine, de quartz et d'intercalations lenticulaires empruntées à la roche encaissante. Elle renferme des sulfures métalliques en très faible proportion. La galène prédomine dans la règle sur la blende, la pyrite et la chalcopryrite. De même que WEHRLI (18) je nie la présence de barytine qui ne se rencontre pas même accessoirement (voir aussi le „remplissage“, page 10).

L'étude systématique des profils décrits au chapitre précédent nous a montré l'enchevêtrement des éléments de la gangue. Il est délicat de vouloir y reconnaître un ordre de cristallisation rigoureux. Le carbonate de chaux paraît certes plus âgé et plus écrasé que le spath-fluor qui l'entoure généralement en s'infiltrant dans toutes les dentelures de ses sections déchiquetées. La formation fréquente de zoïsite, plus rarement d'épidote, dans les schistes encaissants a exigé un apport de chaux, probablement réalisé au dépens de la calcite puisque l'acidité même des feldspaths semble exclure une autre origine. Par ailleurs, l'analyse globale du tout venant à l'abatage (voir page 28) révèle l'importance de la calcite dont la teneur est même supérieure à celle de la fluorine. Quant au quartz, il se présente d'une part en granules arrondis, associés pêle-mêle aux deux premiers minéraux, et, d'autre part, en remplissage plus récent affectant alors une forme bacillaire et ordonné perpendiculairement à l'axe des petites fissures.

Microscopiquement parlant, le contact entre le filon et son encaissement est bien marqué. C'est dire que les préparations d'échantillons du minerai ne contiennent que peu d'inclusions émanant des schistes cristallins. On observe des rubans chloriteux, du quartz secondaire. Les roches du toit et du mur renferment par contre de nombreuses sections de spath-fluor et de calcite localisées au voisinage immédiat du contact.

A l'examen des travaux de la mine, on constate tout au contraire l'emprise des inclusions lenticulaires verdâtres et souvent argileuses sur le fond blanchâtre du remplissage filonien<sup>1)</sup> proprement dit. Elles sont empruntées à l'encaissement comme l'a témoigné l'étude microscopique (voir p. ex. page 13, description des échantillons 173 et 174). L'altération les a plus intensément modifiées: elles sont injectées de fluorine, de quartz, et renferment aussi des sulfures.

<sup>1)</sup> Je n'y ai jamais trouvé les variétés colorées de la fluorine, ni des échantillons présentant les formes cristallines caractéristiques de ce minéral.

Voici deux analyses qui illustreront notre description:

Gneiss séricitique pris dans une intercalation du filon,  
niveau intermédiaire, galerie est:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	60,27 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,84 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11,91 %
CaO . . . . .	3,60 %
CaF <sub>2</sub> . . . . .	10,15 %
MgO . . . . .	3,25 %
	<u>100,02 %</u>

Schiste argiloquartzeux,  
niveau inférieur, galerie est:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	64,84 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11,14 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19,80 %
CaO . . . . .	3,78 %
CaF <sub>2</sub> . . . . .	néant
MgO . . . . .	0,44 %
	<u>100,00 %</u>

L'écrasement apparemment plus complet de ces inclusions a inspiré le jugement que j'ai porté sur l'âge probable de la formation filonienne (LADAME, 21). Partant de cette impression, j'avais supposé un gisement d'origine permocarbonifère qui aurait été modifié lors des mouvements alpins. Une étude plus attentive des enclaves de schistes, au microscope, démontre qu'elles n'ont pas été plus éprouvées par le dynamométamorphisme régional que la roche ambiante du toit et du mur. Seules les inclusions de petite dimension ont été remaniées intensément (injection et métamorphisme). Nous rapprochons ce phénomène très localisé des venues hydrothermales qui ont présidé à la formation filonienne proprement dite, aussi bien que du synchronisme partiel des derniers soubresauts orogéniques.

La gangue de calcite, quartz et fluorine, aussi bien que les parties schisteuses empruntées à l'encaissement, renferment des sulfures qui sont généralement disposés dans les fissurations et les craquelures des éléments filoniens. La galène apparaît en particulier dans la fluorine même ou sur les plans de séparation des sections de fluorine et de quartz (voir fig. 6a et b). Par contre, dans les schistes du toit et du mur, elle se rencontre sans spath-fluor, localisée dans des fissures ou dans les plans de stratification et associée à des mouchetages pyriteux presque entièrement limonitisés.

Ces phénomènes parlent en faveur de l'hypothèse d'une genèse comprenant au moins deux phases de principe:

1° arrivée minéralisante hydrothermale provoquant la formation du spath-fluor dans une fracture pour laquelle on peut supposer un remplissage partiel préexistant, composé des débris de la roche encaissante, de calcite et de quartz;

2° venue minéralisante hydrothermale plus riche en sels métalliques qui ont précipité et cristallisé dans les joints de stratification et les fissures du premier remplissage.

Il est entendu que pratiquement ces deux temps n'ont jamais été séparés par un arrêt de la minéralisation et que le passage de l'un à l'autre, s'est réalisé par à-coups successifs ou insensiblement au cours d'une période géologique.

L'examen des dépilages corrobore souvent cette théorie, car on y trouve fréquemment, mais pas exclusivement, des rognons de galène lenticulaires et bien délimités, sans symptômes de laminage



caractéristique. Certains concessionnaires avaient même admis à priori qu'une séparation industrielle de la fluorine et de la galène serait obtenue à la main en mettant à profit cette localisation des éléments productifs du minerai. Malheureusement l'examen des coupes minces a révélé l'erreur de ce diagnostic superficiel et la quantité relativement considérable de mouchetages microscopiques composé de petits cristaux de galène alignés dans les fissures de sections de spath-fluor ou encore des individus isolés complètement enrobés par la fluorine (voir fig. 6a et b). Les préparations du toit et du mur m'ont aussi décelé des teneurs en galène inattendues, relativement importantes, mais toujours imperceptibles à l'œil nu.

L. WEHRLI (18) a situé l'origine du gisement des Trappistes à un âge antérieur au triasique. Il a supposé que la fluorine renfermée dans le conglomérat de base de l'Amône (Val Ferret) pouvait provenir de l'érosion de notre filon.

J'ai esquissé ci-dessus les arguments qui parlaient en faveur d'une origine permocarbonifère et comment ceux-ci n'avaient pas résisté à une investigation microscopique comparative de nombreux échantillons du minerai et de la roche encaissante. On constate en effet en coupes minces que le clivage de la fluorine n'a pas subi de déformations comparables à celles des minéraux de la roche encaissante et que la galène se présente généralement en petits cubes réguliers et indemnes (voir fig. 6a et b). Comment justifier alors une origine hereynienne du gisement. Il aurait donc subi toutes les manifestations du paroxysme alpin sans que des phénomènes graves de laminage soient perceptibles? Cette considération paradoxale parle en faveur d'une genèse plus récente située au tertiaire, vers le fin de la période orogénique. Seule cette hypothèse fournit une explication à l'état de conservation de deux minéraux, dont l'un est fragile (la fluorine), et l'autre particulièrement malléable (la galène) et qui sont considérés tous deux comme les „lubrifiants“ par excellence des jeux tectoniques filoniens.

La seule preuve irréfutable d'une origine tertiaire du gisement des Trappistes et des gisements régionaux similaires, postérieure à la mise en place de l'Helvétique fait défaut: il n'a pas été possible de démontrer la continuité de la cassure filonienne et de son remplissage dans les formations sédimentaires qui reposent sur le cristallin du massif du Mont-Blanc. Celles-ci sont recouvertes de quaternaire sur tout le prolongement immédiat des affleurements filoniens, aussi bien aux Trappistes qu'à la Tête des Econduits.

Dans le cadre de la systématique des „Gîtes métallifères des Alpes occidentales“ de HUTTENLOCHER (22), nos gisements du Mont-Chemin prennent place dans

**la classe I**, dite zone externe hydrothermale sulfurée ou carbonatée, subdivision métamorphique.

J'en donne ci-dessous en bref les caractéristiques d'après l'auteur:

Formation en filon couche; succession de chapelets lenticulaires; schistosité marquée du remplissage qui contient de nombreuses inclusions de roches arrachées aux épontes; aspect rubanné du minerai par suite de l'alternance de lits plus métallisés avec des lits formés presque uniquement de gangue stérile; l'impression première est que l'on se trouve en présence d'événements synchroniques et que la fracture filonienne, son remplissage et le dynamométamorphisme régional qui a marqué de son sceau les formations environnantes sont des phénomènes parfaitement contemporains; en cas de présence simultanée de galène et de blende, formation d'un minerai complexe, massif, à grains fins; la „mylonitisation“ du filon est facilitée par la présence de la galène, de la fluorine, de la barytine, etc., les minéraux plastiques par excellence; développement secondaire porphyroblastique d'albite, plus rarement de quartz, de calcite et séricitisation ou chloritisation souvent généralisée.

D'une façon satisfaisante ces différents points peuvent être observés aussi bien aux Trappistes qu'à la Tête des Econduits. Soulignons cependant que l'albitisation n'y prend pas part, ni le minerai complexe galène-blende, si ce n'est fort accessoirement.

Nous avons vu en effet que la galène a adopté ici dans la règle deux formes de présentation:

- a) pulvérulente, particules microscopiques, dans les craquelures et fissurations de la gangue et des épontes;



- b) cristallisée, en cubes macroscopiques, isolés ou réunis en nodules de la grosseur de un ou deux poings.

### **Le gisement similaire de Charrat (Botzi).**

Il se trouve un point minéralisé en fluorine et galène sur le versant nord du Mont-Chemin (à flanc de coteau) au-dessus du village de Charrat (Botzi). Quelques petits grattages ont été faits aux environs de 1910 à l'affleurement. Tout est actuellement recouvert par des glissements de terrain et on ne peut plus rien observer en place. Seuls les rares échantillons recueillis dans les éboulis semblent accréditer les renseignements oraux qui m'ont été communiqués. Il apparaît donc que la minéralisation a un caractère analogue à celui de la Tête des Econduits.

---

## CHAPITRE VI.

# Etude minière et économique.

## A. Historique des exploitations.

Nous empruntons à WEHRLI (18) certains renseignements relatifs aux Trappistes, que cet auteur a pris soin de contrôler :

„Le cardinal Schinner (1522) a exploité les mines de plomb argentifère du Val de Bagnes (Le Bruzon?), mais aucun document n'est venu confirmer son activité ou son intérêt au gisement des Trappistes.“

„B. STUDER a connaissance d'une ancienne exploitation de cuivre et de plomb située sur le flanc nord du Catogne et déjà abandonnée à l'époque des „Voyages dans les Alpes“ de DE SAUSSURE (juillet 1778). Le savant genevois a noté la présence de certains édifices aux environs de Les Valettes en relation avec l'exploitation de ces mines.“

L'existence d'une industrie minérale aux Trappistes n'est pas précisée jusqu'ici. RAZOUMOWSKI (1) signale pour la première fois la mine de Sembrancher sur la rive droite de la Drance. La difficulté d'accès la rend pour ainsi dire inexploitable. Le gisement se trouve dans la montagne, à une quarantaine de toises au-dessus du niveau de la rivière. Il ressort de cette description que les premiers travaux se sont tout naturellement faits à l'affleurement du filon, 17 m. au-dessus du troisième niveau de l'entreprise actuelle.

WEHRLI (18) situe vers l'an 1796 l'arrivée des frères Trappistes, chassés par la Révolution française. Ceux-ci ont restauré les bâtiments existants. Il se pourrait que la galerie de la Monnaie ait été la désignation de la mine avant l'immigration des religieux. En 1798, menacés par Napoléon, ils sont obligés de quitter les lieux.

GUÉYMAUD (2) émet un avis général sur les affaires minières du Valais et en particulier sur la mine de galène de Sembrancher : „Tout concourt à démontrer que ces entreprises n'ont été couronnées d'aucun succès. Doit-on attribuer la dissolution des compagnies à l'ingratitude de la nature ou à une mauvaise administration dans la gestion des ateliers? Bien que tout repose encore dans l'ombre du mystère, je suis convaincu que la seconde raison a contribué pour beaucoup à la décadence des établissements.“

WEHRLI (18) cite un acte daté de 1815 et emprunté aux archives de Sion : „Auguste Ginsberg, ingénieur des mines et salines du canton de Vaud, expose aux Seigneurs du Valais qu'il a conçu le dessein de faire une tentative de nouvelle exploitation au filon de plomb fait travailler (sic) autrefois par Monsieur Chatelain Ludde, vers le ci-devant couvent des Trappistes, vis-à-vis de Sembrancher, laquelle exploitation n'a pas réussi et a entraîné les entrepreneurs dans de grandes pertes“. „Ginsberg réclame la concession une lieue à la ronde et l'obtient le 26 septembre 1816, pour 45 ans, moyennant une redevance annuelle de 60 francs pour 8 onces d'argent par 100 livres de plomb et au minimum de 30 francs par an, non compris 3 % de la valeur de l'extraction dès la 4<sup>e</sup> année.“

WEHRLI (18) nous énumère une série de concessionnaires : „En 1849, Boyet-Richard de Sion devient propriétaire pour 30 ans. Maurice Robatel-fils lui succède. On signale, de 1852 à 1854, Joseph Fama, Elie Gay, Charles Gösselin & C<sup>ie</sup>, Rousselet-Duhamel & C<sup>ie</sup>, etc. En 1856, Rousselet-Duhamel & C<sup>ie</sup> demandent la concession pour les Trappistes, La Crettaz (Tête des Econduits) et le lieu dit

Pentecôte sur le versant nord du Catogne, dans le couloir de l'avalanche, face à la galerie de la Monnaie."

GERLACH (4 et 5) nous décrit les travaux de la Tête des Econduits tels qu'on les observe aujourd'hui: „Un travers-banc de 20 m. et plus à l'est une galerie de 7 m. à l'entrée de laquelle se trouve un puits de 25 à 30 m. A en juger d'après un plan des Trappistes datant de 1859, il existait à cette époque trois niveaux et près de 400 pieds de galeries."

FAVRE (3) s'en réfère à des renseignements de l'ingénieur-directeur de l'époque, L. DE LORIOI: „En 1861, on procède à la restauration des bâtiments. La galerie inférieure est reprise énergiquement. Au Catogne la galène est si rare que l'insuccès reste complet. On indique de 100 à 140 gr. d'argent par 100 kg. de plomb" (ce qui est considérable et invraisemblable!).

HELBLING (12) a visité en 1902 la galerie supérieure de la mine des Trappistes, seule accessible. Il se base sur GERLACH pour admettre la présence des deux autres niveaux inférieurs. Une analyse de galène lui a donné 0,0313 % d'argent.

WEHRLI (18) nous décrit très complètement les travaux importants qui ont été entrepris en 1918 par Madame Lauper-Comtesse du Locle.

L'activité reprend de plus belle aux Trappistes. Les trois niveaux sont recherchés, découverts et remis en état d'exploitation. On installe des voies Decauville dans les travers-bancs et les galeries, des échelles dans les cheminées et des boisages pour parer aux éboulements. Le mandataire de Madame Lauper-Comtesse fait édifier une petite usine pour le traitement du minerai, des magasins, une forge, un bâtiment pour les bureaux et le laboratoire et un téléphérique pour réunir le deuxième et le troisième étages au niveau de base. L'ingénieur-directeur s'est inspiré d'une architecture plaisante, bien faite pour égayer ce défilé sauvage et encaissé de la Drance. Il a cependant omis de repérer dans le gisement des massifs de minerai susceptibles de garantir les capitaux engagés. Deux années plus tard (1919 - 1920) l'entreprise est en faillite, la concession vendue aux enchères et acquise à vil prix par Monsieur Jules Métral de Martigny. Il est seul propriétaire jusqu'en 1927, époque à laquelle la concession lui est rachetée par la S. A. des Mines des Trappistes. Cette société fait procéder à un nouvel aménagement de l'affaire en vue d'une extraction rationnelle du minerai et d'une bonne récupération des éléments intéressants. Nous avons décrit l'état des travaux miniers au chapitre IV tels qu'ils étaient, au moment où l'on allait passer à l'exploitation. Nous reviendrons sur les installations de concentration ultérieurement, au paragraphe C. du présent chapitre.

## B. La délimitation des concessions.

Les mines situées dans le canton du Valais ne peuvent être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession délivré par le Grand Conseil valaisan (voir loi du 21 novembre 1856 sur les mines et carrières).

Les gisements des Trappistes et de la Tête des Econduits sont englobés dans la même concession dont voici les limites:

Nord, Chapelle de Chemin (cote 1154) au Col du Tronc (cote 1617).

Est, Col du Tronc (cote 1617) au pont sur la Drance (cote 714) à Sembrancher.

Sud, Pont sur la Drance à Sembrancher à l'église de Bovernier (cote 617).

Ouest, Eglise de Bovernier (cote 617) à la Chapelle de Chemin.

Comme on le voit, la concession a la forme d'un quadrilatère d'environ 2500 m. de côté, ainsi qu'il est stipulé à l'article 26 de la loi valaisanne.

Les recherches au Mont Catogne ayant confirmé la continuité du filon des Trappistes, il était indiqué que la S. A. des Mines des Trappistes se réserve également cette partie du gisement par une nouvelle demande de concession. Elle lui a été accordée en novembre 1929 par décret du Grand Conseil valaisan et garantie selon la délimitation que voici:



Nord, Eglise de Bovernier (cote 617) au Pont de la Drance (cote 694) près des Trappistes.  
Est, Pont des Trappistes (cote 694) à la pointe du Catogne (cote 2579).  
Sud, Pointe du Catogne (cote 2579) au Crettet (cote 1052).  
Ouest, Crettet (cote 1052) à l'église de Bovernier (cote 617).

Ces deux concessions appartiennent actuellement à la S. A. des Mines des Trappistes, Genève.

## C. Méthodes d'exploitation et de traitement mécanique, appliquées à la Mine des Trappistes.

**a) Méthode d'extraction.** Il ressort des documents historiques que le gisement a été attaqué avant 1783 (1) par son affleurement et que dès 1859 (4) il y existait des travaux à trois niveaux différents. Il s'agissait alors d'une mine de galène argentifère, ce qui explique l'écémage qu'a subi le filon dans ses parties les plus riches en plomb, tandis que la fluorine était rejetée sur la halde ou simplement délaissée en place.

Le programme d'exploitation suivi par les anciens mineurs est fort simple: après avoir nettoyé l'affleurement ils ont suivi le filon en profondeur au moyen d'un puits sinueux et incliné, actuellement obstrué dans sa partie supérieure. Ils ont alors rencontré des difficultés dans le transport du minerai qui se faisait au moyen de hottes portées à dos d'homme, le long des échelles. Pour obvier à cet inconvénient on a établi le travers-banc supérieur et par la suite les travers-bancs intermédiaire puis inférieur. Ce dernier a exigé dès l'origine un boisage sur le parcours qui traverse l'éboulis. L'ouverture première du travers-banc intermédiaire n'a pas été identifiée lors de la reprise de l'affaire, en 1918; cela explique un nouveau tracé sinueux, d'une déclivité anormale (voir fig. 1).

Une fois le filon atteint par les travers-bancs, les mineurs s'en sont allés de droite et de gauche en extrayant au fur et à mesure les poches minéralisées en galène sans s'occuper de créer des réserves, ni de garantir la sécurité des ouvrages par un remblayage approprié. Les énormes cavités que l'on rencontre aux trois niveaux en font foi. Les mineurs partaient de l'étage de base représenté par les travers-bancs et s'élevaient sur des échafaudages rudimentaires de 10, 15 et 25 m. dans le filon même. Ils ne laissaient que rarement des piliers de sûreté et se fiaient entièrement à la solidité des épontes de gneiss. Nous avons cependant relevé dans les cheminées qui réunissent les différents étages l'ébauche d'une technique minière moins primitive. Il s'y trouve en effet quelques piliers de sûreté qui déterminaient des sous-étages d'où sont parties des galeries d'exploitation ou simplement d'exploration. On constate encore aujourd'hui à ces endroits que les anciens mineurs ont attaqué le gisement selon un principe classique pour les exploitations filoniennes, c'est-à-dire par la méthode dite des gradins renversés. Ils ne l'ont cependant pas appliquée rigoureusement puisqu'ils ont omis de remblayer les cavités.

En 1918, la reprise des travaux a exigé des boisages considérables et coûteux. L'exploitation n'en est malheureusement jamais venue à un programme systématique et l'on s'est contenté d'augmenter sensiblement le traçage de la galerie est du niveau intermédiaire et d'avancer le travers-banc inférieur pour recouper un second filon hypothétique. A cette époque cependant la fluorine qui forme une partie de la gangue filonienne paraît avoir pris de l'importance. Il s'agit donc dès lors d'une exploitation de fluorine et de galène argentifère. On dote les galeries de voies Decauville régulièrement établies et d'un éclairage à l'acétylène. La direction des travaux n'a guère avancé la reconnaissance du gisement et s'est bornée, somme tout, à remettre en état d'exploitation une affaire dont les faillites successives avaient causé des désillusions à bon nombre de prédécesseurs.

Lorsque Monsieur Jules Métral de Martigny eut racheté la concession en 1920, son intention bien arrêtée était d'exploiter le spath-fluor de la Mine des Trappistes pour le vendre aux usines métallurgiques. Certains grattages ont été faits pour obtenir une fluorine pure afin de la soumettre à l'appréciation des aciéristes (entre autres aux usines Louis de Roll à Gerlafingen). Un petit puits foncé dans

l'aile est du niveau inférieur a fourni un matériel de bonne qualité. Une trésorerie serrée a entravé l'organisation d'une extraction industrielle de la fluorine dont on avait, paraît-il, apprécié les qualités et pour laquelle on avait repéré des débouchés en Suisse et à l'étranger.

La S. A. des Mines des Trappistes a estimé que le gisement présentait suffisamment de réserves et porté ses efforts dès le début sur l'organisation d'une laverie pour la récupération et l'enrichissement de la fluorine et de la galène. Elle a donc procédé à l'installation de la perforation mécanique et s'est bornée à mettre en état d'exploitation deux à trois chantiers du niveau intermédiaire pour obtenir le minerai nécessaire à la mise au point de son usine de traitement mécanique. Il découle de ses tentatives d'extraction que son intention était d'opérer selon un programme défini pour retirer le plus grand tonnage possible de son gisement. Les mineurs devaient travailler selon le principe des gradins renversés et remblayer judicieusement les cavités formées en se servant pour cela des stériles et des „mixtes“ pauvres qui tombaient à l'abatage. Il est regrettable que cette société qui dispose des moyens financiers indispensables ait tenté sa chance à une époque où une dépréciation générale des valeurs métalliques a découragé les entreprises les mieux établies et dont la rentabilité n'était plus même en cause.

**b) Le transport du minerai.** Dès 1918, la direction des travaux se montre soucieuse d'assurer le transport mécanique du minerai dans les galeries, les travers-bancs et en plein air jusqu'à l'usine de concentration. Elle fait placer des voies Decauville et se procure le matériel roulant nécessaire sous forme de bennes à caissons de bois. A la sortie des travers-bancs supérieur et intermédiaire le minerai était déchargé puis rechargé à la pelle dans les bennes d'un petit téléphérique qui réunissait ces deux niveaux à la laverie. Quant au minerai extrait de l'étage inférieur, il devait parcourir le long travers-banc de ce niveau puis remonter un plan incliné situé sous le bâtiment des bureaux et du laboratoire pour parvenir à l'atelier de traitement mécanique.

La S. A. des Mines des Trappistes a éloigné complètement le téléphérique déjà en mauvais état et dont l'entretien dans cette région exposée aux chutes de pierres devait causer de sérieux désagréments. Elle l'a remplacé en réunissant le niveau intermédiaire à l'usine par une glissière en bois qui

### SCHEMA DE L'USINE DE CONCENTRATION MINE DES TRAPPISTES

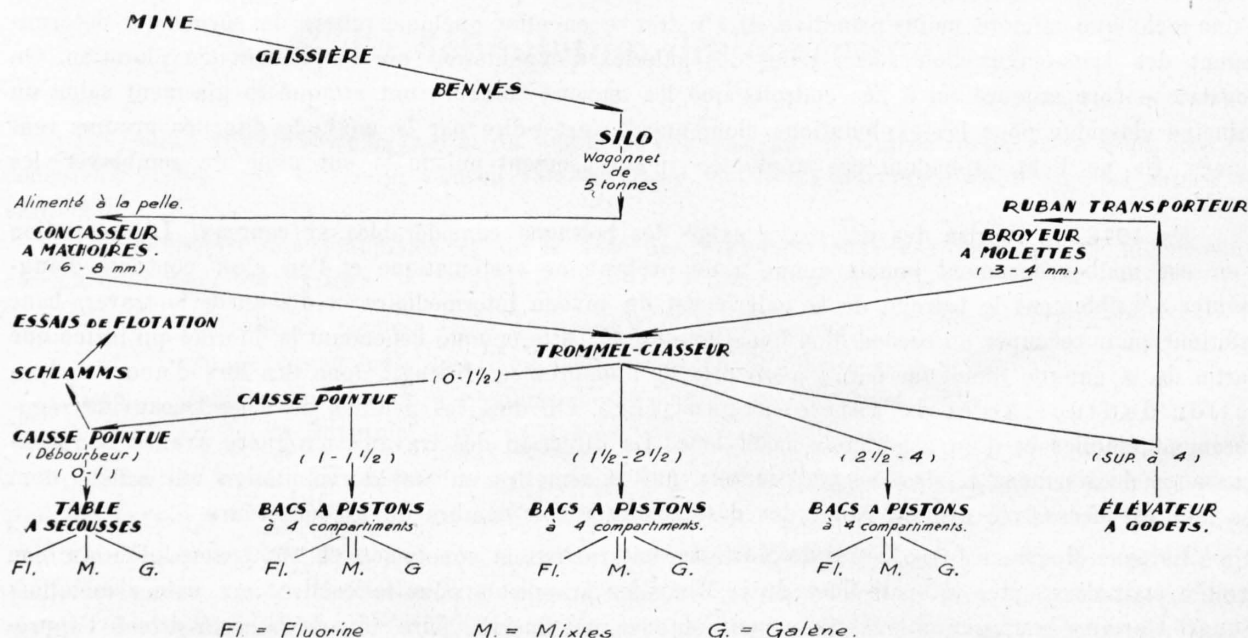


Fig. 8.



charge le minerai dans un wagonnet de 5 t. Une manœuvre à flanc de coteau sur une voie horizontale permet d'amener le matériel à la tête de la laverie.

L'usine de concentration est construite à même la voie normale du Martigny-Orsières de sorte que le transport des produits marchands peut s'effectuer dans les conditions les plus avantageuses à tous points de vue.

**c) Les installations pour le traitement mécanique du minerai.** On a élevé de 1918 à 1920, sur l'emplacement de l'ancien couvent des Trappistes, différents bâtiments dont l'un abritait déjà à cette époque quelques engins pour l'enrichissement du tout-venant.

Les Mines des Trappistes ont agrandi et complété en 1919 l'aménagement de cet atelier de 40 t. par 24 heures qui comprend actuellement les appareils suivants mus par un moteur de 40 HP (voir fig. 8, le schéma de l'installation).

En tête se trouve un concasseur à mâchoires qui reçoit un minerai scheidé à la main et le réduit en morceaux de 6 à 8 mm. Le produit passe dans un trommel de sortissage qui le classe selon trois dimensions :

- 1) 0 à  $1\frac{1}{2}$  mm.,
- 2)  $1\frac{1}{2}$  à  $2\frac{1}{2}$  mm.,
- 3)  $2\frac{1}{2}$  à 4 mm.

Le refus arrive à un élévateur qui le transporte jusqu'au niveau du concasseur où il est déversé sur un ruban transporteur chargé de l'alimentation du broyeur à cylindres (écartement 3 à 4 mm.). Le minerai repasse alors dans le même trommel pour parvenir en définitive à un système d'appareils de séparation basé sur les différences de densité des produits à récupérer et dont voici le détail :

Un spitzkasten-débourbeur et classificateur a été prévu pour la „classe 1“. Il précède d'une part la batterie de bacs à piston qui concentre le produit de 1 à  $1\frac{1}{2}$ , et d'autre part, une table à secousses de Wilfley en tête de laquelle est placé un second spitzkasten-débourbeur. Des faisceaux de concentrés de galène, de blende, de mixtes et de fluorine se forment sur la table.

Les trois classes 1 à  $1\frac{1}{2}$ ,  $1\frac{1}{2}$  à  $2\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{1}{2}$  à 4 parviennent à trois batteries de bacs à piston du type courant et de quatre cellules chacune. Elles reçoivent un minerai classé exactement par grosseur de grains et pour lequel seules les différences de densités agiront lors de leur chute dans l'eau. Cette chute est influencée par les pistons de telle sorte qu'à l'aspiration le matériel le plus lourd est entraîné le plus bas et qu'au refoulement le matériel le plus léger est repoussé le plus haut. La séparation définitive des différents grains est réalisée par un lit filtrant formé d'un matériel de densité environ équivalente à celle des grains les plus lourds. Il repose sur un tamis susceptible de laisser passer les grains du minerai mais de retenir ceux du lit filtrant. Les trois premières cellules de la batterie ont été chargées de grenaille de fer (densité 7,3 ; densité de la galène 7,5) et la troisième de morceaux de fluorine deux et trois fois plus gros que le produit à traiter. L'épaisseur des lits variait entre 8 et 10 cm. On n'a pas utilisé la galène des Trappistes pour constituer les lits filtrant parce qu'elle s'est révélée friable et devait être trop fréquemment renouvelée.

Les concentrés sont évacués au moyen d'une vanne dans les cuves en béton que l'on a établies en-dessous de chaque cellule. Ils sont chargés à la pelle dans des bennes et déchargés au magasin où ils s'égouttent en attendant l'expédition.

Dès le concasseur, le minerai est accompagné d'eau. On a prévu une consommation de 500 litres-minute, quantité débitée par une pompe centrifuge dont le puisard plonge dans un bassin de décantation d'une contenance de 7 m.<sup>3</sup> environ. Un réservoir construit au-dessus de l'usine complète dans une certaine mesure les pertes d'eau provoquées par l'évacuation à la Drance des stériles et des schlamms imbibés d'eau.

Les essais de concentration ont abouti aux constatations suivantes :

1<sup>o</sup> Il est possible d'obtenir des concentrés marchands de galène par traitement à l'hydroclasseur du minerai des Trappistes enrichi par scheidage à 4—5 % de galène.

2<sup>o</sup> Il est difficile d'obtenir des concentrés de fluorine dans les mêmes conditions. Le point délicat est de nouveau le broyage qui doit être suffisamment poussé pour dissocier complètement la fluorine de la galène, sans quoi les mixtes contamineront régulièrement ces concentrés qu'ils ont tendance à précéder au passage du lit filtrant.



3<sup>o</sup> Impossibilité de procéder dans une batterie de quatre cellules à la récupération simultanée de la galène et de la fluorine.

4<sup>o</sup> Le rendement métallique des hydroclasseurs n'est pas bon. Il faudrait en effet pousser le broyage beaucoup plus pour obtenir une séparation industrielle et économique des éléments intéressants de ce minerai complexe, en particulier de la galène.

L'avenir d'un procédé de concentration, tel que la flottation est dans ce cas entièrement réservé et d'un attrait considérable.

## D. La valeur économique des différents gisements.

- 1) La Mine des Trappistes.
- 2) La concession du Catogne.
- 3) La Tête des Econduits.

### 1) La Mine des Trappistes.

a) **La teneur moyenne du minerai.** Je me suis efforcé d'obtenir une valeur moyenne du tout-venant à l'abatage par un échantillonnage systématique de toute la mine. Il s'est effectué en recueillant de 10 en 10 m. 8 à 10 kg. de minerai prélevé le long d'une saignée transversale faite en couronne dans toutes les galeries d'allongement. Cette opération s'est répétée aux trois niveaux différents. L'échantillon global pesait environ 450 kg. Je l'ai broyé à 5 mm. puis réduit à 4 kg. par élimination à la pelle de quartiers successifs. Ce produit a été pulvérisé au tamis n<sup>o</sup> 80 avant d'être analysé par obtenir sa composition moyenne.

L'attaque d'une prise de 2 gr. s'est faite en premier lieu par HNO<sub>3</sub> dilué à 5% pour ne solubiliser que les sulfures et le carbonate de chaux et pouvoir doser dans le résidu la fluorine, le quartz, etc. Des essais à blanc m'avaient montré la possibilité de dissoudre, à la longue et à chaud, la galène, la pyrite, la blende, etc., tandis que la fluorine restait inattaquée. Ce procédé n'a pas la prétention d'être un mode opératoire d'une précision rigoureuse, mais il est d'une exactitude satisfaisante pour les corps (PbS et CaF<sub>2</sub>) dont il importait ici de fixer la proportion relative à la gangue.

Le résidu insoluble dans HNO<sub>3</sub> dilué a été fondu avec du carbonate de soude en creuset de platine.

J'ai dosé le plomb comme PbSO<sub>4</sub> que j'ai séparé de CaSO<sub>4</sub> par un traitement prolongé à l'acétate d'ammonium. J'ai reprécipité la chaux par l'oxalate d'ammonium. Fe et Zn ont été déterminés dans la même liqueur nitrique. Le fluorure de calcium est décomposé par la fusion. Il suffit alors de doser le calcium qui s'y trouve pour en déduire la teneur en CaF<sub>2</sub>. Je n'ai recherché que les éléments principaux du produit de la désagrégation.

Le tout-venant à l'abatage est composé dans l'ensemble des constituants suivants<sup>1)</sup>:

SiO <sub>2</sub>	= 38,60 %	(quartz et silice des silicates)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	= 9,40 %	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	= 3,51 %	
MgO	= 4,52 %	
CaF <sub>2</sub>	= 13,95 %	
CaCO <sub>3</sub>	= 23,40 %	
PbS	= 2,45 %	
FeS <sub>2</sub>	= 1,53 %	
ZnS	= traces	
H <sub>2</sub> O	= 1,73 %	
	<u>99,09 %</u>	

<sup>1)</sup> Le lecteur doit entendre qu'il s'agit là d'un échantillon moyen comprenant aussi bien les passages stériles ou étroits du filon que ses zones bien minéralisées.

Le résultat remarquable de cette analyse concerne la calcite et la fluorine; il nous démontre la prédominance de la première sur la seconde et son rôle indéniable dans le remplissage filonien. J'ai mentionné dans le chapitre V les considérations théoriques que l'on peut formuler à cet égard.

Au point de vue pratique, on peut présumer qu'un minerai aussi pauvre que le nôtre devra subir un premier et sérieux scheidage au chantier même. Ce triage éliminera une bonne partie du stérile, tel que le quartz, la calcite et les schistes. Quant à ces derniers, il faudra bien admettre que la galène, qu'ils renferment fréquemment, ne peut être récupérée dans l'usine de traitement actuelle. La dimension de ces particules plombeuses ne les rend en effet accessibles qu'à un traitement par flottation.

Nos calculs et l'expérience de quelques semaines d'extraction ont démontré la possibilité de doubler et tripler les teneurs en galène et fluorine avant de traiter le minerai dans les appareils de concentration.

J'ai également déterminé exactement la quantité d'argent contenue dans la galène des Trappistes et vérifié si les teneurs varient d'un étage à l'autre. Trois échantillons enrichis de galène ont été fondus en creuset de fer à raison de 25 gr. de prise pour 50 gr. de flux et une couverture de 10 gr. Le flux qui m'a donné les résultats les plus réguliers se composait de:

7 parties de soude calcinée,  
5 parties de borax calciné,  
5 parties de potasse calcinée,  
10 gr. de tartre.

La fusion tranquille est obtenue après 45 minutes.

L'échantillon „1“ provient du niveau inférieur. L'échantillon „2“ provient du niveau intermédiaire. L'échantillon „3“ provient du niveau supérieur.

Voici les résultats obtenus:

	„1“	„2“	„3“
Culot de plomb (prise = 25 gr.) . . . . .	16,03 gr.	18,76 gr.	15,25 gr.
Teneur en plomb . . . . .	63,8 %	75,2 %	61,1 %
Teneur en galène . . . . .	73,7 %	86,6 %	71,5 %
Bouton d'argent . . . . .	11,88 mgr.	16,20 mgr.	11,76 mgr.
Teneur en Ag à la tonne de galène . . .	475 gr.	650 gr.	470 gr.
Teneur en Ag à la tonne de plomb d'œuvre	740 gr.	860 gr.	770 gr.

Nous constatons que les teneurs en argent ne subissent pas de fluctuations systématiques selon les niveaux. Il y a plutôt lieu de supposer que c'est le degré de cristallisation qui varie selon que la galène renferme plus ou moins de sulfure d'argent, de telle sorte (pour me référer aux observations faites sur les galènes du Harz) que la galène à gros cristaux est plus pauvre en Ag que celle à petits grains. Ceci n'a cependant pas été vérifié pour le gisement des Trappistes.

**b) Situation de l'extraction et réserves de la Mine.** Je donnerai brièvement une description des ouvrages réalisés aux trois étages pour me permettre d'établir le cubage de l'extraction:

Niveau inférieur, dit I. L'aile gauche (ouest) de la galerie principale s'étend sur 45 m. Elle comprend deux petits puits de recherches et une série d'excavations variant de 4 à 10 m. qui sont des anciens dépilages et les parties écrémées du filon. Les profils relevés de 10 en 10 m. indiquent une puissance réduite de 0,78 m. La hauteur moyenne des galeries est de 2 m. Le cubage au mètre courant atteint 1,56 m.<sup>3</sup> de productif, c'est-à-dire d'un minerai composé en majeure partie de fluorine renfermant elle-même la galène à l'exclusion des épontes que le mineur abat en chassant sa galerie.

Le cubage de l'extraction se monte ici à 175 m.<sup>3</sup>.

Niveau inférieur, dit I. L'aile droite (est) de la même galerie s'étend sur 71 m. Elle comprend un puits profond de 6 m. au 65° m., un grand nombre d'anciens dépilages variant de 3 à 16 m. de hauteur et une cheminée, son embouchure est située au-dessus du puits. Elle réunit les étages I et II.

Le cubage de l'extraction s'élève dans ce dicastère à 360 m.<sup>3</sup>.

La cheminée présente les mêmes caractéristiques. Son cubage atteint environ 165 m.<sup>3</sup>.

Niveau intermédiaire, dit II. L'aile gauche (ouest) présente un filon étrié sur toute sa longueur qui est de 8 m. La hauteur moyenne de la galerie est de 2 m. Le cubage au mètre-courant = 1,48 m.<sup>3</sup> de productif.

Le cubage de l'extraction atteint 12 m.<sup>3</sup>.

Niveau intermédiaire, dit II. L'aile droite (est) s'étend sur 222 m. La cheminée partant du niveau I débouche à cet étage. Elle est prolongée par une seconde cheminée qui conduit au niveau III. On trouve tout le long de la galerie de nombreux et vastes dépilages. Le cubage au mètre courant est de 1,48 m.<sup>3</sup> de productif.

Le cubage de l'extraction se monte ici à 670 m.<sup>3</sup>.

La cheminée réunissant les étages II et III compte une série de galeries secondaires qui ne sont pas toutes accessibles. La largeur réduite du filon = 0,65 m.

Le cubage de la cheminée atteint 300 m.<sup>3</sup>.

Niveau supérieur, dit III. On peut admettre qu'il n'y a pratiquement plus rien à sortir de cet étage, d'autant plus que la communication avec l'affleurement situé 17 m. plus haut a été réalisée au début de l'histoire du gisement. Je ne l'ai donc pas englobé dans mon estimation.

L'estimation des réserves de la mine peut être faite avec une bonne approximation grâce à la régularité de la formation filonienne et aux travaux de reconnaissance et d'exploitation qui sont nombreux et étendus.

Le cubage du gisement actuel circonscrit par les niveaux supérieur (III) et inférieur (I) = 10.500 m.<sup>3</sup>. Mes calculs sont basés sur une longueur totale de galeries de 285 m. pour les étages I et II, une dénivellation de 39 m. (cote 721 à cote 682)<sup>1)</sup> et une largeur réduite du filon de 0,70 m. Le cubage de ce secteur nous donne 7780 m.<sup>3</sup> dont il faut déduire environ 1280 m.<sup>3</sup>, chiffre de l'extraction jusqu'à ce jour.

La différence = 6500 m.<sup>3</sup>.

Le cubage du gisement délimité par les niveaux II et III se calcule sur la base d'un allongement moyen des galeries = 200 m., d'une dénivellation = 35 m. (cote 756 à cote 721) et d'une largeur réduite de 0,70 m. Nous obtenons ainsi 4900 m.<sup>3</sup> dont il faut déduire, si l'on veut tenir compte de galeries peut-être ignorées dans la cheminée supérieure, environ 900 m.<sup>3</sup>.

La différence = 4000 m.<sup>3</sup>.

Totalisons 6500 m.<sup>3</sup> et 4000 m.<sup>3</sup> pour obtenir 10.500 m.<sup>3</sup>, d'un minerai de poids spécifique moyen = 3.

Le **tonnage à vue** de la Mine des Trappistes est de l'ordre de **31.000 t.**

La persistance du gisement en profondeur est admise sans crainte de s'exposer à de grossières erreurs puisqu'il se trouve dans une formation autochtone, bien connue par sa régularité.

Calculons par exemple la valeur supplémentaire probable du gisement pour une dénivellation de 15 m. inférieure à la cote 682 du niveau I, une longueur de galeries de 285 m. et une puissance réduite de 0,70 m.: nous obtenons 3000 m.<sup>3</sup>, soit 9000 t. de minerai.

Le **tonnage probable** de la Mine des Trappistes atteint donc **40.000 t.**

L'extraction poussée en-dessous du niveau de la Drance devra s'attendre à de fortes venues d'eau. Dans le cas où les perspectives seraient défavorables tant au point de vue des teneurs du gisement au-dessous du niveau hydrostatique, qu'au point de vue technique, il resterait aux intéressés la ressource importante d'orienter toute l'exploitation sur la concession du Catogne qui ne présentera pas ces deux aléas, mais dont la situation topographique générale est beaucoup moins privilégiée.

**c) Prix de revient de la tonne de minerai.** La main-d'œuvre est abondante dans cette région du Valais; son tarif est cependant aussi élevé que dans le reste de la Suisse. L'ouvrier est payé à l'heure et travaille de 8 à 9 heures par jour.

<sup>1)</sup> Cette cote 682 est celle des défonçages et petits puits qui jalonnent la galerie à ses deux extrémités.



L'ouvrier spécialiste (forgeron, charpentier) est payé de fr. 1.50 à frs. 2.— l'heure,  
le mineur expérimenté . . . . . est payé de fr. 1.30 à fr. 1.50 l'heure,  
le manoeuvre adulte . . . . . est payé de fr. 1.10 à fr. 1.30 l'heure,  
le jeune manoeuvre . . . . . est payé de fr. 0.70 à fr. 1.10 l'heure.

L'abatage se fait dans des conditions favorables à la Mine des Trappistes. Le prix de revient de la tonne de minerai atteint 6 à 7 francs. Sachant que le scheidage réalisé au chantier même doit éliminer une tonne sur deux, afin d'augmenter les teneurs de l'alimentation de l'usine de concentration en galène et en fluorine, l'on peut admettre approximativement que le prix de la tonne de minerai scheidé rendu à la laverie sera de 12 à 14 francs.

Le traitement mécanique dans un atelier de faible capacité comme celui de notre entreprise construit pour 40 t. par jour est tout naturellement d'un prix de revient très élevé. Estimons-le modestement à 4 ou 5 francs par tonne de minerai traité. Quant aux frais généraux, ils sont des plus variables. Une petite entreprise menée très prudemment dès le début ne dépassera peut-être pas 2 à 3 francs par tonne. Comptons en outre 2 francs pour amortissement et divers.

La tonne de minerai traité revient donc, l'un dans l'autre, et en première approximation, à **22 francs**. Mettons en regard sa valeur au cours actuel (septembre 1933) de la galène et de la fluorine, c'est-à-dire en comptant le plomb à 200 francs la tonne et la fluorine titrant 85 % de  $\text{CaF}_2$  et moins de 5 % de  $\text{SiO}_2$ , à environ 40 francs.

Admettons que la récupération métallique soit de 80 % (ce qui est un maximum). La tonne de minerai scheidé contient 60 kg. de galène dont on ne retirera par concentration que 48 kg. de galène représentant 41,5 kg. de plomb d'œuvre. La teneur moyenne en argent ne dépasse pas 800 gr. à la tonne. Cela représente pour la tonne de minerai 32 gr. d'argent dont le prix actuel est de 45 francs le kilogramme.

41,5 kg. de plomb valent	fr. 8.20
32 gr. d'argent. . . .	fr. 1.45
	fr. 9.65

La tonne de minerai scheidé renferme en outre 300 kg. de spath-fluor dont on récupérera, si l'on reste dans les mêmes proportions, 240 kg. de  $\text{CaF}_2$  qui représentent environ 280 kg. de fluorine à 85 %.

280 kg. de fluorine valent fr. 11.20

La valeur globale de la tonne de minerai prise à la Mine des Trappistes serait d'environ **fr. 20.85**. Il faut déduire de cette somme le 20 % pour frais de transport par chemin de fer, de traitement métallurgique et de désargentation, ce qui ramène sa valeur réelle à **fr. 16.70**<sup>1)</sup>.

La confrontation du prix de revient de la tonne de minerai, que nous estimons au minimum à 22 francs, et de sa valeur intrinsèque montre qu'il ne reste non seulement aucune marge de bénéfice, mais qu'aux cours actuels l'entreprise est nettement déficitaire. Cette situation est cependant générale et touche même des affaires minières dont le succès antérieur est incontestable et la défaillance des derniers exercices en relation directe avec la baisse énorme des métaux. Il faut donc souligner que les prix du plomb et de l'argent sont extraordinairement bas aujourd'hui et qu'il suffit de remonter par exemple à janvier 1930 pour constater que le plomb valait alors 500 francs la tonne et l'argent environ 100 francs le kg. Rien ne permet de supposer que des cours aussi élevés ne soient jamais reconquis, sauf bien entendu dans le cas d'un nouveau conflit mondial. Il est alors prudent d'envisager la rentabilité de la Mine des Trappistes sous un jour simplement normal; notre opinion est dans ce cas néanmoins négative, car il paraît évident que la marge de bénéfice assurée à l'exploitant sera de toutes façons petite et intermittente.

Je renvoie le lecteur au paragraphe b) du présent chapitre pour les questions de réserves et de tonnage qui prouvent combien l'envergure des Trappistes est limitée „ab ovo“; mais je tiens cependant à répéter que ce gisement se présente dans d'excellentes conditions, aussi bien au point de vue géo-

<sup>1)</sup> Ces frais difficilement appréciables sont en outre des plus variables. On compte pour le traitement métallurgique de concentrés de galène de 50 à 70 francs la tonne. Quant au prix de ces concentrés, il est établi c. i. f. ou franco.

logique, qu'au point de vue de l'accessibilité et des transports, triple avantage d'autant plus appréciable qu'il est rarement réuni sur une concession minière suisse.

Je n'ai pas insisté sur les résultats techniques de la récupération mécanique de la fluorine et de la galène parce que je ne me sens pas autorisé à le faire. La complexité du problème provient entièrement du spath-fluor dont il convient de tirer également parti, mais que sa densité (3,1 à 3,2) ne distingue que peu des densités de la calcite (2,6 à 2,8), du quartz (2,5 à 2,7) et des gneiss (2 à 2,9). Il semble donc, théoriquement, qu'une séparation se basant sur un classement par densités rencontre dans notre cas certaines difficultés dont l'importance ne doit pas être sous-estimée.

L'emploi d'un autre procédé pour lequel le facteur densité n'intervient pas est donc intéressant et indiqué pour un minerai comme le nôtre. A ce point de vue là, les méthodes de flottation sont pleines de promesses et quelques essais d'orientation faits avec un appareil de laboratoire du type M. S. sont venus confirmer cet espoir. Cette mise au point n'entre pas dans le cadre de mon étude.

## 2) La Concession du Catogne.

**a) La teneur moyenne du minerai.** Il n'a jamais été fait de recherches systématiques pour étudier le filon de la Mine des Trappistes dans son prolongement méridional sur le flanc nord du Catogne. Un échantillonnage systématique permettant de fixer par voie analytique la composition moyenne du minerai n'a jamais été réalisé. Seules les observations réunies à l'affleurement naturel du filon m'ont permis de constater son analogie complète avec celui des Trappistes. Les documents circonstanciés réunis dans la Mine permettent certainement de se former une première opinion sur la concession du Catogne.

**b) Situation de l'extraction et réserves.** L'extraction est pour ainsi dire inexistante, à un grutage près, situé à la cote 1150, et dont il ne m'a pas été possible de fixer l'origine.

Quant aux réserves, une première estimation approximative peut être établie de la façon suivante: le filon a été reconnu en affleurement entre les altitudes 1000 et 1450 m., soit sur une dénivellation de 450 m. Admettons une déclivité moyenne de  $45^{\circ}$  et une puissance réduite de 0,70 m. Il nous reste à calculer le volume d'un prisme triangulaire dont la base est un triangle rectangle isocèle de côté adjacent à l'angle droit = 450 m. Le cubage atteint 70.500 m.<sup>3</sup> environ, qui correspondent à 211.500 t. d'un minerai analogue à celui des Trappistes (poids spécifique = 3,0).

Il est prématuré de faire ressortir l'avenir éventuel réservé à l'exploitation de ce filon du Catogne, en relation étroite avec l'usine de concentration des Trappistes, dont l'éloignement à vol d'oiseau ne dépasse pas 1100 m. Il faudra, au préalable, établir d'abord la vitalité de la Mine elle-même puis confirmer par une étude détaillée, accompagnée de travaux miniers, la continuité des caractères filoniens reconnus superficiellement.

## 3) La Tête des Econduits.

**a) La teneur moyenne du minerai.** L'état des travaux est décrit in extenso au chapitre IV, paragraphe C. de notre étude. Il en découle que ce gisement peut se suivre en affleurement sur quelque 300 m. Il présente toujours les mêmes caractères: formation en faisceaux, prédominance du quartz sur la fluorine et minéralisation plus pauvre en sulfures qu'aux Trappistes et au Catogne. Le faible développement des travaux miniers n'a pas encouragé la réalisation d'un échantillonnage moyen. Il ressort néanmoins de l'étude du gisement in situ et de l'examen de nombreuses coupes minces, que l'on se trouve à la Tête des Econduits en présence d'un phénomène filonien identique à celui des Trappistes. Les déductions que l'on a pu tirer pour ce gîte-là s'appliqueront donc dans l'ensemble au faisceau filonien de la Tête des Econduits.

**b) Situation de l'extraction et réserves.** Les travaux se sont bornés à deux galeries et à un petit puits. Les auteurs de certains rapports miniers ont envisagé la possibilité de recouper le gîte par un travers-banc de base partant du niveau inférieur de la Mine des Trappistes. C'est une

extrapolation téméraire qui présente de sérieux aléas. N'oublions pas que la distance horizontale entre la Mine des Trappistes et la Tête des Econduits est de 1500 m., tandis que la dénivellation dépasse 650 m.

Il n'est pas possible d'estimer, même approximativement, les réserves de ce gisement.

La présence d'une prolongation importante du filon des Trappistes au Catogne a repoussé le gîte de la Tête des Econduits au second plan de l'intérêt économique que pourraient présenter, dans l'ensemble, les différentes ressources minières régionales dont nous venons de faire l'étude.

---



## Documents bibliographiques.

1. 1783 **Razoumowski**, Voyages aux environs de Vevey et dans le Bas-Valais (Mém. Soc. Phys. de Lausanne, t. I, p. 90).
  2. 1814 **Guéymaud**, Notice sur la géologie et la minéralogie du Simplon, etc. (Journ. des Mines, v. 35, p. 18, Paris).
  3. 1867 **Favre A.**, Recherches sur les parties de la Savoie, etc. (t. III, p. 113—115).
  4. 1871 **Gerlach H.**, Das südwestliche Wallis (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Lief. IX, Seite 54—57).
  5. 1873 **Gerlach H.**, Die Bergwerke des Kantons Wallis (Seite 51—54, Sitten).
  6. 1883 **Gerlach H.** (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Lief. XVII).
  7. 1890 **Renevier**, Monographie des Hautes Alpes (Mat. pour la carte géologique de la Suisse, livr. XVI, p. 528).
  8. 1893 **Schardt H.**, Observations au Catogne et au Mont-Chemin (Eclog. géol. helv. IV, n° 1, p. 120).
  9. 1894 **Schardt H.**, Livret guide géologique (planche 10, fig. 4, Lausanne).
  10. 1894 **Graeff**, Geologische und petrographische Studien in der Mont-Blanc-Gruppe. 1. Teil. Die geologischen Verhältnisse des Mont-Catogne und der Südflanke des Mont-Blanc-Massivs. (Ber. der Naturf. Ges. Freiburg, Band IX, Heft 2).
  11. 1898 **Duparc et Mrazec**, Recherches géologiques et pétrographiques sur le massif du Mont-Blanc et carte géologique (Mém. Soc. phys. et hist. nat. Genève, t. XXXIII).
  12. 1902 **Helbling R.**, Die Erzlagerstätten des Mont-Chemin, bei Martigny im Wallis (Diss., Basel).
  13. 1905 **Sandberg C.-G.-S.**, Etudes géologiques sur le massif de la Pierre-à-Voir, Bas-Valais (Thèse, Paris).
  14. 1907 **Schmidt C.**, Montanindustrie (Erze), Mont-Chemin (Handwörterbuch der schweiz. Volkswirtschaft, Reichenberg).
  15. 1919 **Fehlmann H.**, Der schweiz. Bergbau während des Weltkrieges (Bern).
  16. 1920 **Heim Alb.**, Geologie der Schweiz (Bd. II, Seite 228, Leipzig).
  17. 1920 **Schmidt C.**, Texte explicatif de la carte des gisements des matières premières minérales de la Suisse (revu par Jeannet et Matthey).
  18. 1921 **Wehrli Leo**, Der Flußspat von Sembrancher im Wallis (Schweiz. min. und petr. Mitteilungen, Bd. I, Heft 1—2, Seiten 160—212).
  19. 1927 **Lazerges**, Gisements de galène et de fluorine de la Mine des Trappistes. Gisements ferrifères du Mont-Chemin, près Martigny, Suisse (Rapports manuscrits déposés aux archives de la S. A. des Mines des Trappistes, Genève).
  20. 1930 **Ladame Georges**, Les gîtes métallifères du Mont-Chemin, Valais (C. R. séances Soc. phys. et hist. nat., Genève, vol. 47, fasc. I, p. 30).
  21. 1930 **Ladame Georges**, Le Mont-Chemin, étude géologique et minière (Thèse, n° 884, Université de Genève).
  22. 1934 **Huttenlocher Heh. F.**, Die Erzlagerstättenzonen der Westalpen (Schweiz. min. u. petr. Mitteilungen, Bd. XIV, Seite 22, ainsi que Beiträge z. Geologie d. Schweiz, Geotechn. Serie, Kleinere Mitteilungen, Nr. 4).
-