

# Le gisement de cuivre de Suen-Saint Martin

Autor(en): **Sigg, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **53 (1920)**

Heft 198

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-270535>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Le gisement de Cuivre de Suen-Saint Martin

PAR

H. SIGG<sup>1</sup>.

## INTRODUCTION

Depuis longtemps l'attention des paysans et des montagnards de la vallée avait été attirée par la présence, dans le Val d'Hérens, de cuivre se présentant spécialement sous forme de malachite, plus rarement d'azurite. Il faut effectivement avouer que les affleurements sont très nombreux, et rares sont les propriétaires de terrain qui n'aient trouvé, un jour ou l'autre, dans leur champ, une série de taches vertes qui les intriguaient. Jamais cependant une exploitation ne fut commencée, et continuée d'une façon rationnelle. Ceci doit être dû à la pauvreté très grande des affleurements. En 1916 pourtant un essai fut tenté sur un affleurement qui semblait plus particulièrement riche. Les placages de carbonates de cuivre se rencontraient jusque sur un mur de soutènement, indiquant nettement un déplacement récent. Ce mur de soutènement déplacé, on reconnut que le cuivre sortait d'un faciès schisteux décomposé, représentant la roche en place. On fit une petite tranchée de 2 m. 60 de profondeur, tranchée qui révéla deux zones minéralisées, l'une à 70 cm. du fond de la tranchée, ayant une puissance de 15 cm., et présentant une minéralisation diffuse et changeante. Puis, au voisinage de la surface topographique, la seconde

<sup>1</sup> Ce travail est le dernier qu'ait rédigé M. le prof. H. Sigg. La mort subite qui l'a si tôt enlevé à l'affection de ses amis et de ses élèves l'a empêché de mettre la dernière main à cet article. Nous avons toutefois scrupuleusement respecté le texte de notre regretté collègue. RED.

zone, épaisse de 75 cm., formée plutôt d'une série de blocs broyés que d'un faciès schisteux franc. Cette couche se suit mal, aussi bien suivant le pendage qu'en direction. Nulle part, même après un examen approfondi, il ne nous a été donné de rencontrer de la pyrite, cuivreuse ou pas. Ce que l'on voyait n'était guère engageant. Les choses en restèrent là jusqu'en 1917, où l'affaire fut reprise. Nous faisons complètement abstraction de la partie financière de cette entreprise, et n'étudierons le gîte qu'au point de vue strictement scientifique. Les quelques dessins qui suivent montreront combien il faut être prudent avec un gîte de remplacement et combien capricieuse est la minéralisation. Il est grandement regrettable que, faute d'un boisage suffisant, qui aurait dû être effectué d'une façon parfaite, étant donné la nature éboulive du terrain, le gîte soit aujourd'hui complètement obstrué, éboulé, inabordable ; c'était un bel exemple de minéralisation irrégulière et diffuse. L'exemple fut contagieux. Comme c'est toujours le cas, on trouva dans les environs de Suen des quantités invraisemblables d'affleurements, tous plus riches les uns que les autres, à entendre les dires de leurs propriétaires. On gratta un peu partout. Au-dessus du village de Nax, on nous montra une belle tête de filon quartzeux, avec malachite, azurite, et pyrite cuivreuse. Mais c'est essentiellement le gîte de Suen dont nous allons nous occuper qui fit l'objet d'une exploitation rationnelle.

### SITUATION DU GITE

Deux chemins sont à la disposition du voyageur. Prendre la poste Sion-Evolène, jusqu'à Prazjean. De ce village, gagner Saint-Martin à pied. Le plus simple est de passer par Bramois. A partir de là, on gagne, par

un mauvais chemin dans le glaciaire, le hameau de Erbio. On est là presque au pied de la grande paroi triasique calcaire, au sommet de laquelle on trouve le village de Nax. A partir d'Erbio, on commence à rencontrer les roches en places, et les schistes lustrés nous accompagnent jusqu'au voisinage de Nax (1348 m.), où nous sommes dans les schistes de Casanna. Suen (1438 m.), se trouve à environ une demi-heure de Nax, et à 18 km. de Sion. Du village de Suen, on descend un petit sentier, rapide, qui en 15 minutes environ, mène au gîte. Nous décrirons également, comme faisant partie du groupe minéralisé de la région, les cuivres se rencontrant dans le voisinage d'Ossonne, zone minéralisée qui se trouve être plutôt confinée dans le voisinage de la Borgne.

## GÉOLOGIE DE LA RÉGION

Nous sommes ici dans les schistes de Casanna, appartenant à la nappe du Grand-Saint-Bernard. Cette série de Casanna étant à l'étude dans notre laboratoire, nous n'y reviendrons pas ici. Indiquons seulement que ces schistes forment à Suen-Saint Martin une assise d'une très grande puissance. Le plongement général se fait au Sud, mais, envisagé au point de vue minier, le pendage est des plus irréguliers. La roche est mésocrate, verdâtre, plus ou moins franche, presque toujours micacée, onctueuse dans certains cas. Les produits d'altération superficielle sont blanc-grisâtre. Les failles sont très nombreuses, avec intercalation de bancs schisteux entre des faciès plus compacts.

## DESCRIPTION DU GITE

Comme nous l'avons déjà dit, à 15 minutes au-dessous de Suen se trouve le gîte, très bien situé puisque

s'ouvrant à quelques mètres du chalet de Cretallaz (1333 m. pris au baromètre). A la reprise des travaux de 1917, on avait creusé une très grande tranchée à ciel ouvert qui pouvait représenter un travail de prospection intéressant, mais confirmait le fait d'être très prudent. La tranchée avait 14 m. de long et 1 m. 50 de large, direction S 45° E. La malachite et l'azurite se présentent à l'état d'imprégnation sur une épaisseur de 50 cm. La minéralisation est variable, avec alternances de zones plus ou moins riches. Le plongement des couches est normal, c'est-à-dire se fait au Sud, suivant un angle variant de 20-30° ; cette variation est due aux plissements secondaires qui ont affecté toute la masse. Au-dessous de cette première zone de 50 cm. de puissance, le plongement diminue. Le faciès schisto-argileux, produit de décomposition qui contient le minerai, devient plus net, plus largement représenté, ce qui indique nettement le passage de solutions minéralisées actives. Plus bas encore, plusieurs zones lenticulaires se raccordant et s'anastomosant plus ou moins permettent de diagnostiquer que le minerai ne forme pas une seule masse, mais qu'il s'est déposé seulement là où la solution active a pu passer et où la réaction chimique a pu avoir lieu. La teneur moyenne en cuivre de toutes les zones minéralisées de la tranchée fut 4,22 % de cuivre, avec échantillon montant à 6,4 %. A examiner très attentivement la tranchée, on arrivait déjà à se rendre un peu compte de l'allure qu'aurait le gîte en profondeur. La pente du terrain est relativement forte dans toute la région avoisinant le gîte (pente moyenne 26°). On pouvait envisager la surface minéralisée comme un plan plus ou moins régulier recoupant la surface topographique en certains points, dont l'un nous était déjà connu. Il était également à prévoir que le gîte flotterait derrière le chalet de Cretallaz (à l'Ouest de la tranchée). Les travaux

d'abattage confirmèrent par la suite cette manière de voir.

En direction de Suen, la plupart des rochers sont du matériel d'éboulement. Nous avons tout visité, sans rien trouver. Au dire de paysans, un affleurement aurait été trouvé dans un champ situé à mi-chemin entre le village de Suen et le chalet de Cretallaz, sur la trace d'une espèce de dos d'âne qui ressort nettement dans la topographie. Un puits est venu buter sur d'énormes blocs morainiques.

Ajoutons que si l'on avait trouvé du cuivre en cet endroit il n'était aucunement raccordable avec notre gîte. Tenant compte de tous ces facteurs, il fut décidé d'entrer directement dans le terrain. Le gîte se dirigeant assez nettement vers le nord, cette direction n'était pas pour nous inquiéter. Il fallait faire avant

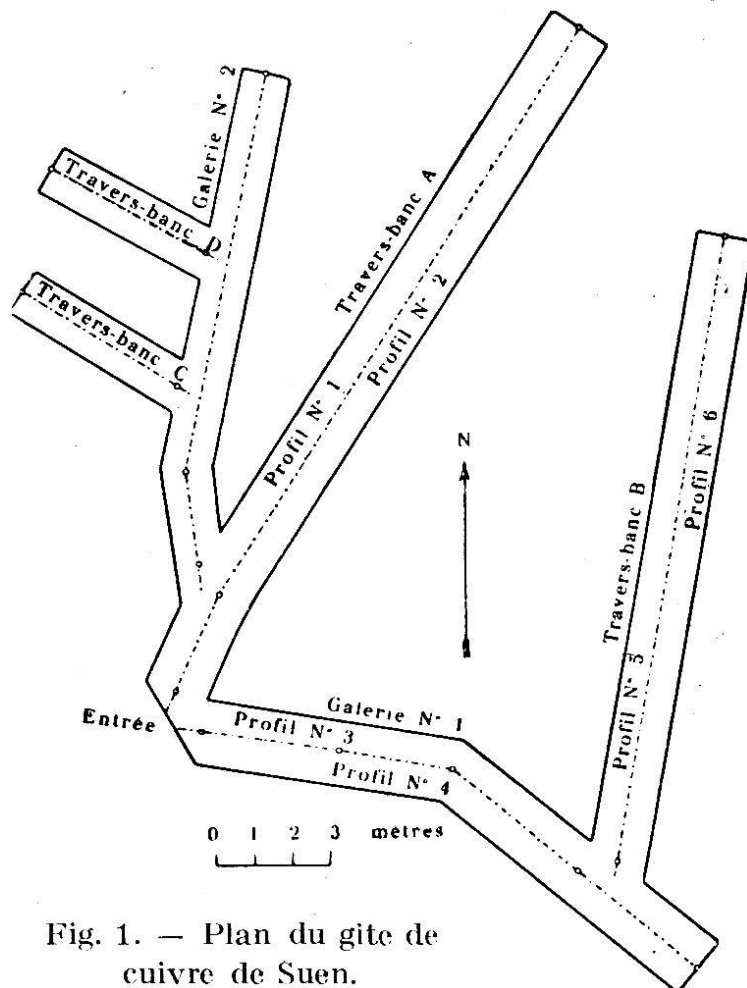


Fig. 1. — Plan du gîte de cuivre de Suen.

tout une *mise en valeur*, c'est-à-dire effectuer un traçage de façon telle qu'un cube de minerai, et partant, un certain nombre de tonnes de cuivre puisse être reconnu d'une manière formelle, avant d'entrer dans la phase d'exploitation proprement dite. Le plan adjoint à cette

note montrera nettement la succession des travaux qui débutèrent par la galerie N° 1. (Fig. 1). Puis nous avons dessiné une série de profils, à l'échelle, et qui montrent d'une façon parfaite l'allure changeante de la minéra-

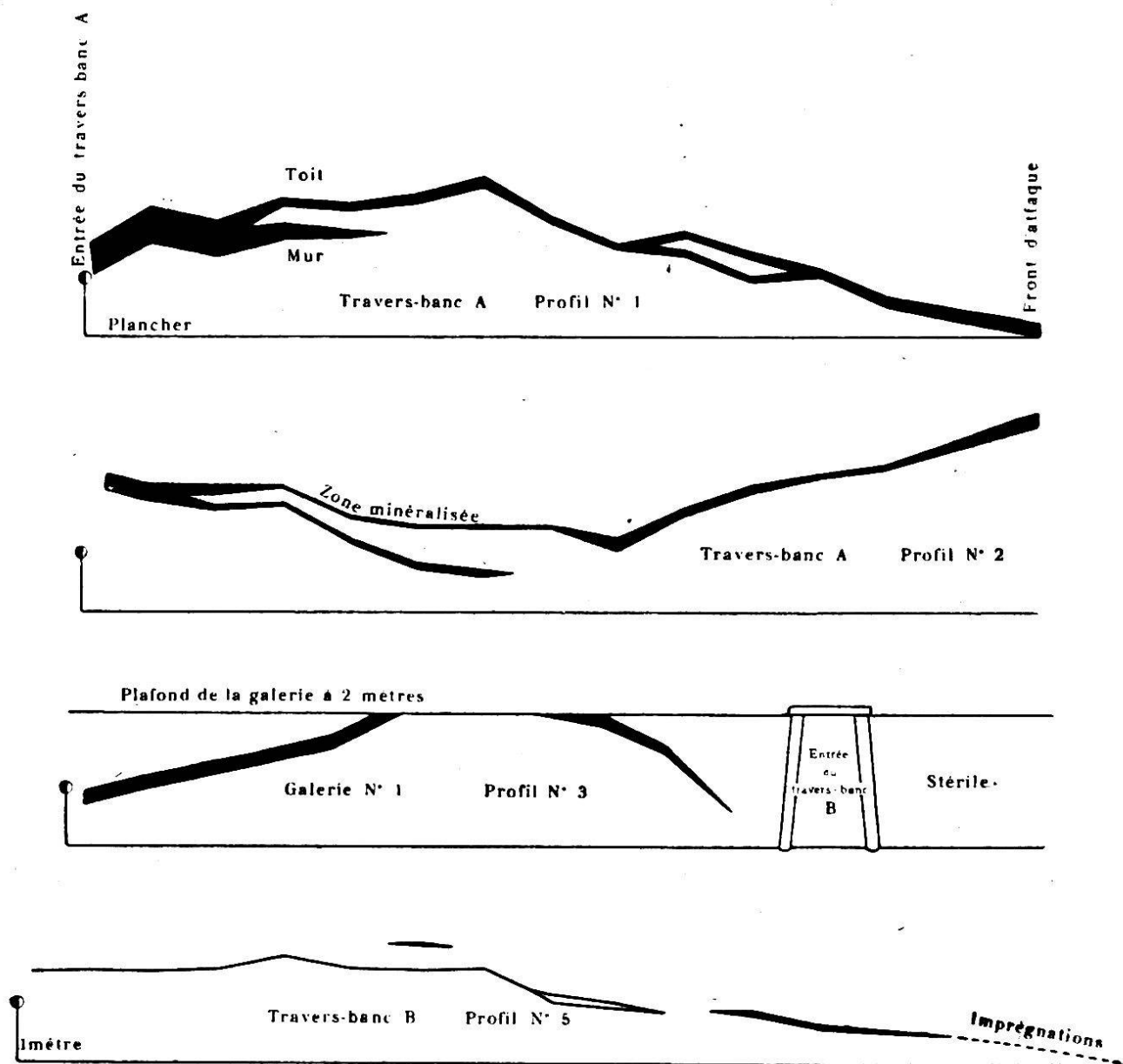


Fig. 2. — Profils du gîte de cuivre de Suen.

lisation. Concernant la galerie N° 1, le profil 3 (qui représente donc ce que l'observateur voit contre la paroi après le traçage), montre la cessation de la minéralisation à 10 mètres de l'entrée du gîte. Les 5 mètres d'avan-



cement qui ont suivi sont restés dans le plus parfait stérile. Le profil N° 4, qui n'a pas été dessiné, figurait une zone minéralisée tourmentée, difficile à suivre, présentant un pendage variable, puissance moyenne 0,05 mètre.

Pour répondre à un sentiment bien naturel chez le propriétaire d'une mine, qui ne s'encombre pas de théorie, on traça ensuite le travers-banc A. Les croquis montrent nettement une zone puissante à l'entrée de A, puis le tout va en se digitant et en diminuant de valeur, avec reprise d'importance au front d'attaque. Mais il faut noter ce fait étrange : Le profil s'arrête au plancher, le profil 2 au plafond du gîte. On voit donc que le plongement était violent dans cette région. La teneur en cuivre a également chuté de l'entrée de la mine en allant vers le fond : 7,24% jusqu'au cinquième mètre, 6,10% par la suite, 4,12% pour le profil 2, et 5,20 % teneur moyenne du tout-venant.

Le travers-banc B avait la prétention de barrer le gîte à l'est. On se rend rapidement compte, à voir le profil 5 (épaisseur moyenne : 2 cm.), que tout espoir est perdu dans cette direction. Le dépilage qui suivit montra la véracité de la chose. Du côté de l'Ouest le traçage montra également la disparition par coïncement de toutes les zones cuivriques. Il est bien entendu que, lorsque le minerai s'arrêtait sous une épaisseur de 20 centimètres au plafond ou au plancher, il était suivi jusqu'à disparition (cas du travers-banc A).

La roche dans laquelle se fait l'avancement est complètement décomposée, tombant parfois en menus débris sur d'assez grandes étendues. L'abattage se faisait au pic. Les éboulements furent fréquents, dus à un boi-sage insuffisant. Il est incontestable que la roche ancienne fut vivement attaquée par une solution minéralisée venant de loin, car nulle part dans le gîte nous



n'avons trouvé de pyrite cuivreuse pas plus que nous n'avons pu découvrir le ou les filons de quartz pyriteux qui auraient pu jouer le rôle de « gîte primaire ». Ceci nous amène à parler de la genèse du gîte.

### GENÈSE DU GÎTE

Celle-ci est fort simple et se retrouve en définitive chaque fois que de la pyrite cuivreuse se trouve dans la possibilité d'être attaquée par les agents telluriques. La pyrite se décompose, et sous forme de solution minéralisée plus ou moins concentrée, le cuivre se déplace dans les schistes (ou encaissants différents). A l'air libre, on remarque que la solution se déplace peu et vient précipiter non loin des minéraux qui lui ont donné naissance. En travail souterrain, il en va différemment et la solution ne précipitera que lorsqu'elle trouvera une roche qui puisse réagir avec elle suivant le phénomène de « remplacement ». Par définition, ces gîtes ne pourront jamais être bien profonds (sauf si le terrain est très diaclasé) puisqu'il leur faut la présence de  $\text{CO}_2$  permettant la formation des carbonates. Si nous avions eu la possibilité de dessiner six autres profils que nous possédons, on aurait vu toujours la minéralisation cesser en pointe, comme au profil 3 d'ailleurs, puis cette pointe être suivie par un filet ocreux recoupant la teinte gris sale de la roche. Ce filet ocreux représente le canal d'arrivée au delà duquel il ne semble s'être rien passé, en tant que formation de gîte. Comme le cuivre est venu dans la région avec une montée quartzeuse qui, actuellement, est fortement lenticulaire dans toutes les directions, on peut prévoir qu'aucun de ces « gîtes primaires » ne sera exploitable. En tout cas, tout ce que nous avons vu affleurer était franchement mauvais. Quant au filon de quartz ayant donné naissance au gîte

de Suen, il doit se trouver quelque part au nord du chalet de Cretallaz, mais ne doit pas affleurer, tout au moins pas dans la région directement environnante. Il doit marquer une certaine puissance et une teneur relativement élevée qu'il eût été du plus haut intérêt de connaître.

Cette genèse, nous allons la retrouver aux affleurements du village d'Ossonne. Nous n'y reviendrons donc pas, et resterons purement descriptifs.

## RÉGION ENTRE SUEN ET LE TORRENT DE LA BORGNE

Le plus simple, pour gagner les gîtes de la zone inférieure, consiste à quitter le chemin muletier Bramois-Suen à l'altitude de 1070 mètres (on se trouve ici à pic de Vernamiège) puis on oblique à droite par un mauvais sentier. On arrive ainsi assez rapidement au plateau d'Ossonne (909 m.). A partir de cette terrasse glaciaire, on se dirige, en descendant vers le cours de la Borgne, à 120 mètres environ en amont du ponceau qui permet de passer de Suen à Useigne (772 m.). Le point où nous nous trouvons est à 10 mètres au-dessus de l'eau. La paroi est à pic, dans les schistes de Casanna, paroi d'ailleurs inabordable, plongement 25-30° au Sud, direction Est-Ouest. Tout le bloc intéressé est recoupé par des failles multiples N. S. et E. O. qui découpent dans l'ensemble une série de compartiments rocheux décrochés les uns par rapport aux autres. Dans la première paroi, on remarque à 70 cm. du haut une imprégnation de malachite avec taches ocreuses dues au fer. Au-dessous, et réparties d'une façon fort irrégulière, des taches vertes et brunes sans aucun intérêt comme gisement.

L'imprégnation la plus considérable présente une puissance de 30 cm. sur une longueur de un mètre, puis se digite en trois branches avec imprégnation passant latéralement au stérile. Une petite faille N. S. avec remplissage calcique arrête cette zone imprégnée dans la direction de l'Est. Puis, quatre mètres plus bas on remarque un petit affleurement de malachite, puissance 20 cm., qui disparaît très rapidement au Sud, tandis qu'il se prolonge au Nord en un point enfin accessible. La puissance est ici de 38 cm., et quelques coups de pioche découvrent immédiatement le quartz comportant des imprégnations sporadiques de pyrite, pyrite cuivreuse, chalcopyrite, avec auréole verte de malachite. Nous avons ici le *gisement primaire*.

Dans la grande paroi N. S., on remarque une quantité de filonnets de quartz, bréchoïdes, lenticulaires, d'une puissance ne dépassant généralement pas 10 cm., avec mouches de minéral sulfuré. Leur lessivage donne des teintes vertes, purement superficielles, sans aucune continuité. Si nous continuons l'examen de cette paroi N. S., nous voyons se continuer les traînées de malachite, accompagnées de taches ocreuses. Une petite attaque où l'on reconnaît les coups de mine n'a mis au jour qu'une grande quantité de filons quartzeux, formant presque un « Stockwerk » faiblement imprégné, avec lessivage latéral de malachite en quantité infime.

Dans la même paroi, dont nous longeons le pied en remontant à Ossonne, à l'altitude de 780 mètres, une petite voûte montre une quinzaine de filonnets quartzeux, puissance très faible, coincés dans toutes les directions et quelques rares mouches de minéral sulfuré. A 812 mètres, on remarque une traînée de malachite de 10 cm. d'épaisseur dans sa plus grande largeur, et dont l'aspect seul indique la superficialité. A un mètre en amont un rognon de quartz (0,30-0,15) représente

certainement une partie du gîte primaire, avec imprégnation diffuse. Au-dessus de ce quartz, la minéralisation cesse complètement.

On voit, à la description qui précède, la pauvreté phénoménale de ce que l'on a appelé les « Gisements d'Ossonne ». Du plateau d'Ossonne, on remonte dans la direction de Suen en laissant à droite un ravin profondément encaissé. Toutes nos recherches ont été négatives dans cette région.

### MINERAI

La description du minerai est intimement liée à celle de la roche du gîte. Nous en trouverons donc la diagnose dans la partie pétrographique.

N° 1. La roche, leucocrate, se présente comme un schiste quartzito-séricitique, et s'effrite lorsqu'on la manipule un peu violemment. On voit nettement que l'on se trouve en présence d'un schiste ayant subi une action métasomatique accusée et prolongée. Aussi profondément que nous ayons pu entrer dans les galeries, le fer teinte vaguement la roche en brun, ce qui dénote la présence de la limonite. Puis, tachant le schiste suivant tous ses plans de schistosités, la malachite et l'azurite en imprégnations diffuses. L'échantillon que nous avons étudié est spécialement riche en azurite, qui est cependant la forme instable. A l'œil, il est assez difficile de distinguer nettement la transformation de l'azurite en malachite, transformation qui se fait par perte de  $\text{CO}_2$  et gain de  $\text{H}_2\text{O}$ . Cette roche, telle que nous venons de la définir, est strictement représentée dans la zone exploitable du gîte de Saint-Martin. Les encaissements, qui n'existent pas au sens strict du mot, les solutions minéralisées ayant transformé les schistes de Casanna avec passage latéral progressif, montrent une trans-

formation analogue à celle subie dans la zone minière centrale, mais seulement moins accusée.

S. L. M.

Il est vraiment captivant de se rendre compte, dans son processus intime, du phénomène métasomatique qui a engendré le gîte. La structure est schisteuse, granoblastique, et, parcourant toute la masse, sans ordre précis, la malachite plus largement représentée que l'azurite. Ce dernier minéral est d'un beau bleu ciel, faiblement polychroïque, fréquemment centro-radié, et on le voit passer presque généralement, à ses extrémités, à la malachite, vert foncé. Cette malachite ne présente pas de grandes masses, mais la structure fibreuse est nette. Polychroïsme peu accusé du vert malachite au vert-jaunâtre sale. Accompagnant l'azurite et la malachite sans distinction, la limonite, en masses brunes parfois assez largement développées. La notion de substitution ne fait ici aucun doute. La solution minéralisée, sulfurique s'est infiltrée entre tous les plans de schistosité de la roche et partout où la réaction a pu avoir lieu entre le schiste et la dite solution, la précipitation a eu lieu, sans préjudice de la remise en circulation postérieure à cette première précipitation toujours possible, surtout étant donné que le gîte qui nous intéresse se trouve très près du voisinage du sol.

Le schiste lui-même, altéré, ayant subi le phénomène de substitution, se présente comme suit : *Le quartz* forme environ le tiers de la préparation et se trouve en grains allotriomorphes, extinctions roulantes rares, quoique accusées dans certaines plages. Les inclusions sont peu représentées. Le mica est toujours blanc, et alors nous avons la *muscovite*, parfois la *séricite*. Ces minéraux forment de longues baguettes très souvent froissées ou écrasées entre les plages d'autres minéraux. Mais il arrive cependant que la muscovite forme des



amas plus ou moins centro-radiés. La *chlorite* forme soit des plages, soit des fibres et lamelles. Dans le premier cas, elle est faiblement verdâtre, presque complètement isotrope, tandis que dans le second cas, le polychroïsme est nettement accusé du vert très pâle au jaune-verdâtre. La chlorite passe quelquefois à la muscovite, et fréquemment on voit ces deux minéraux maclés, parfois d'une façon polysynthétique.

Le *rutile* forme quelques rares grains, à très fort relief, disséminés dans la masse mais également les aiguilles caractéristiques (*sagénite*).

A noter encore la *tourmaline*, en plages assez développées ou en grains. Elle doit se rattacher à une variété légèrement bleutée. Son polychroïsme est excessivement accusé avec  $nq =$  brun-bleuâtre ;  $np =$  très faiblement jaunâtre. La *pyrite* de fer est largement représentée et passe latéralement à la limonite. Tout le reste de la préparation est formé par les feldspaths, ceux-ci étant des orthoclases et des plagioclases.

L'*orthose* est en général fraîche, et présente nettement l'extinction à  $5^{\circ}$  de la trace de  $p$  (001) pour la vibration négative  $np$ . Les macles sont généralement celles de  $K$ .

La quantité de plagioclases peut être taxée d'anormale si on considère non seulement les schistes encaissants, qui en contiennent relativement peu, mais d'une façon générale, si l'on examine l'ensemble des schistes de Casanna de la région. Ces plagioclases, très frais, sont maclés suivant  $K$ ,  $Al$ , beaucoup plus rarement suivant  $\pi$ . Ils forment des plages de développement moyen, et malgré leur grande quantité, on est obligé d'admettre qu'ils sont primaires. Les solutions minéralisées qui ont circulé cependant d'une façon intense ont laissé la roche, microscopiquement parlant, dans un état de fraîcheur vraiment étonnante.



La détermination des feldspaths nous a donné les résultats suivants :

1<sup>o</sup> Section maclée suivant l'albite, trois individus, avec 1' fort peu développé.

Bissectrice np très bien centrée.

Extinction de 1 Sup. = 0° } 18 % An.  
 »            » 1'        = 1° } Oligoclase I. Ab An.

2<sup>o</sup> Section Sup. assez mal centrée, maclée suivant l'albite, macle polysynthétique formée de deux individus.

Extinction de 1 Sup. = 6° } Entre Albite et Oligoclase  
 Extinction de 1'        = 7° } probablement feldspath  
   à 10-15 % An.

A côté de ces plagioclases, relativement riches en Anorthite, il faut noter passablement d'Albite, généralement non maclée, clivages nets.

3<sup>o</sup> Section maclée suivant l'Albite, dans la zone de symétrie normale à gî (010). Bissectrice np. bien centrée.

Extinction de 1 = 14° )  
 Extinction de 1' = 13° )

N<sup>o</sup> 2. La roche est mésocraté. Elle représente, dans notre travail, le faciès *en place* le plus rapproché du gîte. Il n'y a donc pas lieu de parler ici d'encaissants ou de faciès voisin du gîte. Sur toute la hauteur des galeries, et même sans que trace de minéralisation ne parût, la roche était plus ou moins identique au N<sup>o</sup> 1, à tel point qu'en aucun cas il n'a fallu travailler à l'avancement à la poudre, mais uniquement au pic, et encore le travail était-il parfois dangereux, un boisage défectueux ou incomplet ayant souvent amené la rupture du mur

sous la charge et l'effondrement du toit dans les travaux de traçage. La région avoisinant le gîte est recouverte d'un amas de blocs d'éboulement qui masquent complètement les affleurements possibles. Il en résulte que le faciès que nous étudions en ce moment doit probablement être voisin de celui qui a été transformé, sans cependant que nous puissions être affirmatifs à cet égard. Nous pourrions même ajouter que la structure hélicitique si accentuée dans l'échantillon 2 n'aurait pu disparaître dans un simple phénomène de substitution. D'autre part, la présence des feldspaths est ici beaucoup plus rare. En un mot, nous serions, tenant compte essentiellement de la structure, presque davantage portés à croire que l'ancien faciès non attaqué se rapproche de l'échantillon 3, que nous étudierons dans un moment. Une chose peut d'ailleurs être encore plus probable : Le faciès attaqué se trouve essentiellement en profondeur et n'a rien à faire avec les échantillons que nous étudions, non cuprifères, et c'est seulement ce faciès-là qui aurait permis à la réaction chimique de jouer et par conséquent au gîte de se former. Il faudrait avoir une collection pétrographique très complète de la région minière de Saint Martin, échantillonner en certains endroits tous les mètres, pour pouvoir être affirmatif dans notre manière de voir.

De couleur grisâtre, satinée, excessivement schisteuse, la roche est franchement micacée, douce au toucher, et la structure hélicitique est infiniment moins visible qu'au microscope. Un peu de limonite tache la roche par places, provenant soit d'un sulfure, soit de l'ilménite. Le quartz macroscopique est très difficile à diagnostiquer.

S. L. M.

La structure hélicitique ressort d'une façon, remarquable, en ondulations plus ou moins accentuées et l'on

remarque que c'est lorsque la selle est dure qu'elle présente des intercalations de quartz et de feldspaths entre les longues lamelles froissées de muscovite. C'est ce dernier minéral qui forme le fond de la préparation, soit en lamelles très largement développées, soit au contraire en paquets ou amas déchirés, froissés. A ce moment, le mica devient moins prépondérant et le fond de la préparation passe au Q. et F. Les teintes de polarisation sont toujours très vives. Jouant un rôle presque aussi important que la muscovite, il faut noter la chlorite, parfois en plages presque isotropes, mais plus généralement en plages très allongées, en lamelles qui épousent les déformations des fibres de muscovite. Il faut cependant noter qu'assez fréquemment la chlorite se rencontre en très petites et fines lamelles disposées normalement aux lamelles de muscovite. De plus, les macles entre la chlorite et la muscovite sont fréquentes. Le polychroïsme de la chlorite se voit assez nettement en passant du vert d'herbe très pâle au vert-jaunâtre pâle.

Ce sont ensuite les feldspaths qui sont représentés, surtout par l'albite, en petits grains plus ou moins arrondis, généralement non maclés et jouant très nettement le rôle intersticiel. Les plagioclases se présentent plus spécialement sous forme de fines baguettes finement maclées. L'orthose est également présente et son diagnostic est facile étant donné ses clivages marqués. Quant au quartz, il est finement grenu, et joue un rôle tout à fait subordonné. Il a une tendance à se concentrer dans les régions pauvres en mica. Certaines plages présentent l'extinction roulante. La tourmaline doit se rattacher à la variété verte, légèrement bleutée. Elle forme soit des grains sans contours bien nets, soit au contraire des plages pouvant présenter un contour géométrique, spécialement un pointement. La coloration de ces plages

n'est pas uniforme mais on rencontre des variations de teintes circulaires ou longitudinales de la périphérie au centre. Ces variations peuvent être répétées. Polychroïsme excessivement net du vert foncé au jaune paille verdâtre. Le *sphène* est absolument caractéristique et forme soit des grains chagrinés soit des macles, si fréquentes dans les schistes alpins. L'*épidote* est faiblement représentée par un picoté sporadique dans la préparation. Lorsqu'une plage se développe, elle est nettement polychroïque avec  $nq =$  jaune paille ;  $np =$  presque incolore. A noter encore du *leucoxène* en nuages pouvant entourer le sphène ou l'*ilménite*. Ce dernier minéral est très largement développé, de forme généralement allongée, et il marque également la structure hélicitique. La *magnétite* semble infiniment plus rare, et le *rutile* forme quelques grains perdus dans la masse. La *limonite* forme quelques taches dans la préparation. Les plagioclases, quoique formant des grains ou plages assez peu développées montrent cependant des macles bien nettes suivant l'Ab. et K. Les constantes que nous sommes arrivés à prendre donnent :

1° Section Sup., relativement bien centrée. Une plage maclée suivant l'albite, deux individus 1 et 1' non répétés.

Extinction de 1 Sup.	20°	} Probablement Albite Ab.
» » 1'	20°	

C'est la seule section qui ait permis un diagnostic' et le signe nous manquant, il nous semble préférable de rapporter le feldspath déterminé à un terme acide plutôt qu'à l'andésine. La roche serait, dans ces conditions, une **phyllite albito-micacée**.

N° 3. La roche que nous allons étudier est méso-cratre, verdâtre, très finement schisteuse, relativement douce au toucher. Sauf la chlorite, aucun élément n'est

diagnostiquable à l'œil nu. L'échantillon a été récolté à une distance encore plus grande du gîte que ne l'avait été le N° 2. C'est dire que vouloir établir un raccord entre ce faciès et la roche du gîte semble difficile. En effet, tellement rares sont les affleurements que c'est près du village de Suen que nous avons pu récolter ce N° 3.

S. L. M.

La structure granuloblastique est ici tout à fait caractéristique. Le minéral prédominant est le *quartz* en petits grains allotriomorphes, à ondulations parfois roulantes, inclusions assez fréquentes. Puis les feldspaths, représentés par quelques plages d'*orthose*, de l'*albite* facilement reconnaissable et des plagioclases plus basiques. Les macles les plus répandues sont celles de K. et de l'Alb. Une seule fois nous avons pu diagnostiquer le Péricline. S'intercalant intimement entre les minéraux précités, la *chlorite* et la *muscovite*. La chlorite forme parfois des plages plus ou moins isotropes, mais celles-ci sont rares et de faible dimension. Elle se présente plutôt sous la forme de lamelles flexibles, parfois tordues, allongées suivant la schistosité. Le polychroïsme est peu net avec variation du vert clair au vert-jaunâtre.

La *muscovite* est aussi largement représentée que la chlorite. Elle est parfaitement incolore, et présente, chose curieuse, des interpénétrations avec le quartz. Comme la chlorite, elle est en lamelles étirées suivant les plans de schistosité.

Il nous faut noter encore la présence de la *tourmaline*, assez abondante, en tables ou en prismes. Elle appartient à une variété brune, légèrement verdâtre. Polychroïsme accusé du brun légèrement verdâtre au jaune paille clair. Le *grenat* forme des grains nettement caractéristiques, sans trace de biréfringence. La variété doit se rattacher à l'almandin. Sur l'échantillon macros-

copique, ces grenats sont totalement invisibles. L'*épidote* forme des grains fort peu développés et disséminés dans la masse, présentant par contre un polychroïsme accentué du jaune franc à l'incolore. Le *rutile* forme quelques grains à gros relief et le réseau caractéristique (sagénite). A noter encore la *pyrite*, disséminée en petits grains dans la masse, un peu de *leucoxène* et des taches de *limonite*. La détermination des plagioclases nous a donné :

1° Section supérieure maclée suivant l'Ab. 2 individus non répétés.

Extinction de 1 Sup. = 0°	}	Oligoclase I à 18% An.
Extinction de 1' = 2°		Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub>

2° Section SA, bien centrée, 2 individus maclés suivant l'albite.

Trace du plan des axes AB dans SA = 86°	}	voisin de l'Oli-
Extinction de 1' = 4°		goclase Ab <sub>4</sub> An <sub>1</sub>

Diagnostic : *Quartzite albito-chloriteux.*



