

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 8 (1928)

Heft: 2

Artikel: Les gîtes filoniens des environs de Salsigne (Montagne Noire)

Autor: Duparc, L. / Borloz, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-9922>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les gîtes filoniens des environs de Salsigne (Montagne Noire)

par *L. Duparc* et *A. Borloz*

Introduction

Le présent travail résulte de deux recherches distinctes. La première, faite par M. L. Duparc, a porté exclusivement sur le gisement de Salsigne et sur les filons situés dans cette concession. La seconde, due à M. A. Borloz, comprend les autres gisements filoniens de la région. Après une discussion commune et un examen du matériel rapporté, nous avons décidé de réunir nos résultats en un seul travail, de façon à donner un tableau plus complet de l'ensemble des gisements de la région.

Dans notre exposé, nous avons laissé tout ce qui concerne le côté purement technique des gisements, considérant que ce travail ne doit pas être un rapport minier, mais un exposé des particularités des gîtes de cette contrée.

Aperçu Géologique

La Montagne Noire est formée par des terrains cristallins, gneiss et micaschistes, puis par des schistes phylladéens du Cambrien supérieur et du Silurien, accompagnés de calcaires. Des granites et des granulites ont injecté les gneiss, et percent en boutonnière à l'intérieur de ceux-ci. Tandis que les gneiss forment une zone centrale unique flanquée par les micaschistes, les terrains anciens (schistes et calcaires) constituent une série de bandes parallèles, orientées grosso modo de l'E à l'W, et plongeant ordinairement au S sur le versant méridional et au N sur le flanc N de la chaîne. Les schistes sont phylladéens, de couleur verdâtre, grisâtre ou violacée, plus ou moins compacts, et se délitent en dalles minces. Les calcaires sont bleuâtres ou blanchâtres, fréquemment plus ou moins siliceux, parfois schisteux, et séparés par de petits lits de calcite blanche. Vers l'W les phyllades devien-

ment de plus en plus métamorphiques, et sous l'influence de la granulite, passent à des schistes cristallins.

Les formations tertiaires arrivent en transgression sur les terrains archéens, et en sont parfois séparées par un mince cordon de grès blanc (pech de Montredon).

Dans son ensemble, la Montagne Noire constitue un vaste anticlinal avec replis secondaires, flanqués sur le versant S et dans la partie occidentale du versant N par les terrains tertiaires. L'histoire de cette Montagne résumée d'après les travaux de Bergeron, est la suivante¹⁾: les premières assises paléozoïques se sont déposées de façon uniforme et régulière, mais sous l'action d'une poussée venant du SE, il s'est formé à la fin du Silurien un premier ridement qui a donné naissance au massif de la Rouergue, lequel dans la suite a servi de butoir. Au Dévonien, les eaux envahissent toute la région, et au Dévonien supérieur le pli s'accroît; c'est à cette époque que doit correspondre la venue du granite.

Généralités sur les formations minéralisées de la région

Le versant S de la Montagne Noire est très fortement minéralisé et nombreux sont les filons qu'on y rencontre encastrés dans différents terrains. D'une façon générale, ces filons constituent deux systèmes, le premier, orienté plus ou moins EW (W 10° N) correspond à la direction générale des couches, le second est sensiblement orienté NS (abstraction faite de variations locales). Ces deux systèmes présentent des caractères différents; tandis que les filons orientés EW sont en général continus, et peuvent parfois être suivis sur plusieurs kilomètres (tel, par exemple, le grand filon de Cuxac, La Cabasse, Mas Cabardès, Cabrespine etc.), ceux orientés NS, qui ont été découverts au XIXe siècle, sont ordinairement plus courts, mais plus puissants. Les premiers sont indiscutablement des filons-couches, les seconds des filons de cassures. La disposition ordinaire de ces filons est celle dite en chapelets. En direction, ils présentent une série de renflements qui peuvent atteindre jusqu'à plusieurs mètres d'épaisseur, et de rétrécissements qui amènent souvent une interruption locale de la veine. La même disposition se retrouve suivant le pendage. La forme lenticulaire a été observée sur la grande majorité des filons examinés, notamment sur ceux dirigés EW. Il résulte de ceci

¹⁾ Pour la compréhension de la Géologie de la région, nous renverrons à la feuille Carcassonne de la Carte Géologique de France.

qu'il est souvent fort difficile de juger la valeur d'un filon par ses affleurements; en certains endroits ceux-ci présentent un développement considérable, en d'autres, ils sont à peine visibles, et ne sont révélés que par des minces filonnets de quartz, sans que l'on puisse prévoir ce qui se passera en profondeur.

En général le toit et le mur sont distincts: on observe souvent, sur l'un ou sur l'autre, des miroirs de friction provenant de dislocations ultérieures. Parfois les schistes du toit ou du mur subissent un léger rebroussement au contact du filon. Le contact de ce dernier avec la roche encaissante est franc, d'autres fois, il existe des salbandes argileuses plus ou moins développées, mais fréquemment discontinues. En de nombreux endroits les filons se ramifient et se subdivisent en veinules d'épaisseur variable, encaissées dans les schistes ou les calcaires. Ordinairement, la roche encaissante est peu imprégnée aux épontes; toutefois, dans certains gisements situés à proximité des calcaires (Villanière) on a trouvé dans ces derniers des poches de limonite très aurifère provenant sans doute de la décomposition des pyrites qui les imprégnaient.

Les filons se rencontrent soit dans les schistes, soit dans les calcaires, parfois aussi au contact de deux roches. On en trouve également dans les gneiss, mais ils sont plus rares et de moindre importance. Les pendages sont très variables, et souvent, sur deux filons voisins, sont en sens inverse (La Cabasse et Gleyre). Ce pendage est ordinairement brusque, et compris entre 40° et 70° , il varie d'ailleurs sur un même filon, et peut passer de 70° à 20° par exemple (Salsigne). La situation des filons par rapport à la roche encaissante est quelconque, toutefois on peut dire que dans la région étudiée, les filons qui se trouvent dans les schistes sont toujours voisins des calcaires.

La gangue est ordinairement formée par du quartz qui présente plusieurs aspects; il est blanc, ou parfois grisâtre ou encore rougeâtre par suite de la décomposition partielle des sulfures qu'il contient. Il est aussi souvent caverneux. A côté du quartz, on rencontre aussi de la calcite, de la sidérose et plus rarement de la barytine. On a signalé encore la présence de la fluorine (région du Mas Cabardès), mais celle-ci est plutôt rare.

La minéralisation est formée par de la pyrite tenant un peu de cuivre et qui est toujours aurifère, de la chalcopryrite, du mispickel aurifère également, puis plus rarement de la blende et de la galène argentifère. Cette minéralisation dont l'abondance est très variable, se présente sous forme de mouches de sulfure dis-

séminées dans la gangue. Ces mouches se multiplient au point de donner naissance à la formation d'un minéral compact, qui remplit alors tout le filon sur un espace déterminé. La distribution du minerai est loin d'être régulière en direction comme en pendage; il en résulte qu'on peut trouver toutes les variétés allant du minerai compact, jusqu'à la gangue pure. A Salsigne, par exemple, on peut voir de puissantes lentilles formées par du minerai homogène ou à eu près tel, et plus loin en direction, d'autres lentilles aussi puissantes, très pauvres, ou même formées par de la gangue pure. Il est à remarquer que, dans ce cas, cette gangue reste aurifère. Les mêmes observations peuvent être faites sur le pendage. Telle lentille formée par du minerai riche se continue en profondeur par une zone pauvre ou même stérile. D'autre part, la distribution des divers sulfures est très capricieuse. En certains endroits, la pyrite est pure ou à peu près, en d'autres, le mispickel est compact, en d'autres encore, il y a un mélange en proportion très variable des deux minéraux. D'une manière générale, les filons EW sont surtout formés par de la pyrite et de la chalcopryrite, les filons NS par du mispickel aurifère et de la pyrite. Parfois, comme à Gleyre par exemple, la nature du minerai change avec la profondeur, le gîte, d'abord chalcopryriteux, devient pyriteux aux niveaux inférieurs de la mine. La teneur de ces minerais en or varie de 0 à 25 gr. à la tonne; cet or se trouve principalement dans le mispickel, en plus petite quantité dans la pyrite, et c'est la chalcopryrite qui en renferme le moins. L'argent en proportion notable accompagne souvent l'or (gisement de la Caunette).

Certains de ces filons sont révélés par un chapeau de fer qui correspond à une région où ceux-ci étaient riches en sulfures. La limonite qui constitue ce chapeau, se présente sous deux formes qui peuvent s'exclure ou coexister. C'est tout d'abord un minerai compact, dur, constitué par une hématite brune non concrétionnée, puis aussi par une limonite ocreuse, friable et terreuse. La profondeur atteinte par le chapeau de fer est très variable (5 m. au plus à La Cabasse, 100 m. à la Caunette). Ces limonites, qui ne renferment que très peu de sulfures intacts, ont été traités comme minerai de fer; certaines d'entre elles qui étaient fortement aurifères, ont été transportées en Angleterre pour en extraire l'or. En effet, tandis que les sulfures ont été décomposés, l'or contenu dans ceux-ci est resté en place, et vu la diminution de volume et de poids du minerai primitif, il en est résulté une concentration aurifère importante dans ces limonites. La teneur en or de celles-ci peut

atteindre en effet jusqu'à 60 gr. à la tonne, ce qui fit la fortune de certains propriétaires de mines. Il est très difficile de se faire une idée de l'âge de ces filons; les deux systèmes ne sont probablement pas contemporains. Le Tertiaire qui recouvre la base du flanc S de la Montagne Noire, ne renferme pas de filons. Ceux-ci sont donc antérieurs à cette époque. Quoi qu'il en soit, les gîtes ont évidemment subi des dislocations postérieures à leur formation. Des failles locales amenant l'interruption de la veine ne sont pas rares (gîte de Malabau), d'autre part les gangues de plusieurs de ces filons sont plus ou moins mylonitisées (quartz gris de La Cabasse). Nous avons également observé la présence de miroirs aux épontes, qui sont encore une preuve de ces dislocations.

Quant à la genèse de ces filons, elle paraît liée à des eaux thermales ascendantes, minéralisées probablement par le granite et les granulites qui n'apparaissent pas dans les gisements, mais qui ailleurs percent en boutonnière, dans les gneiss, à une faible distance des filons.

Description individuelle des filons

Nous commencerons d'abord par décrire les filons qui sont orientés EW, et passerons ensuite à ceux dont l'orientation est NS.

Filons orientés E W

Gisement de La Cabasse

Ce gisement est formé par de la pyrite et de la chalcopryrite, avec gangue quartzreuse; il est orienté approximativement EW, avec un pendage de 70° au N. Le filon présente une disposition rubanée en même temps que lenticulaire, des veines de quartz minéralisées de plus ou moins grande puissance sont séparées par des bandes de schistes ordinairement froissées. Ceux-ci pendent au N, et se redressent au contact du filon. La chalcopryrite forme des mouches dans le quartz, et très souvent les veinules de quartz injectées dans les schistes sont plus riches en minerai que le filon lui-même. Au toit et au mur on observe un lustrage marqué des schistes. Dans le gangue, qui est fréquemment caverneuse, on trouve des géodes remplies de beaux cristaux de quartz et parfois de chalcopryrite. Le quartz de cette gangue, est blanc ou gris, avec un éclat gras, et se délite facilement. En direction comme en pendage, le filon présente la structure en chapelets. Le chapeau de fer est peu important et ne mesure que

quelques mètres d'épaisseur: au-dessous, le minerai est tout à fait frais. Ceci provient peut-être du fait que le sol est extrêmement sec et les eaux pauvres en acide carbonique. La composition de la chalcopryrite pure est la suivante:

Cu	=	39.95 %
Fe	=	28.55 %
S	=	26.92 %
gangue	=	5.24 %

Le minerai au tout venant a une teneur moyenne en cuivre de 1,6 %, mais après scheidage, la teneur du premier choix est portée à 15 %, ce qui rend le gîte industriellement exploitable.

Gisement de Gleyre

Le filon de Gleyre, orienté EW également, se trouve au S du précédent. Il n'a pas été exploité, mais seulement reconnu par une descenderie et une galerie qui l'a suivi sur 65 mètres en direction. A l'encontre du précédent, le pendage est S 45°, tout à fait concordant avec celui des schistes dans lesquels il est intercalé. Son épaisseur, variable d'ailleurs, peut atteindre jusqu'à 8 mètres. Il est formé par du quartz minéralisé, par de la chalcopryrite et de la pyrite. En surface, il se révèle par un chapeau de fer quartzeux et limonitique. La pyrite et la chalcopryrite sont aurifères. L'analyse d'un échantillon pris sur place a donné 10 gr. d'or à la tonne, mais l'échantillon était riche en pyrite et il est probable que le tout-venant donnerait certainement une teneur inférieure. A Gleyre on a constaté que la chalcopryrite passe à la pyrite en profondeur. Ce fait doit se produire probablement aussi à La Cabasse, ce qui, dans ce cas, diminuerait la valeur industrielle de ce dernier gîte.

Gisement de Cabrespine

Ce gisement qui est situé à l'E de celui de La Cabasse, doit exploiter le même filon EW, mais ici le chapeau de fer est au contact des schistes et des calcaires.

Les travaux de prospection du filon, interrompus en 1914, n'ont pas été repris. Le gîte fut exploité jadis pour la limonite. Ici l'altération du minerai a été très forte, et la limonite qui en résulte se présente sous deux formes bien distinctes, à savoir:

1° Celle d'un minerai compact, dur, dénommé minerai ferreux, formé d'une hématite non concrétionnée de couleur brune et de médiocre qualité.

2° Celle d'un minerai friable, de couleur brune, de consistance argileuse, qui paraît provenir de la décomposition du minerai ferreux sous l'influence d'une circulation intérieure. Cette circulation serait d'ailleurs en relation avec certaines cassures que l'on observe dans le filon et dans le quartz.

Les pyrites sont très pauvres en cuivre (environ 0,2 %), elles renferment un peu d'or, mais toujours en faible quantité.

Gisement du Cabardès

La majeure partie des filons du Cabardès appartient au système EW. Ceux-ci se trouvent aussi bien dans les schistes que dans les calcaires. Le remplissage est quartzeux avec minéralisation de chalcopryrite, ou se fait encore par de la calcite et de la sidérose avec minéralisation de cuivre gris. Nous avons parcouru toute la région du Cabardès qui est située au NE de Salsigne, et nous en avons relevé tous les principaux filons: un seul, celui qui se trouve au N de la Bastide et qui possède la même orientation que les autres, est encaissé dans les gneiss. Plusieurs de ces filons ont fait l'objet d'un commencement d'exploitation, d'autres ont été reconnus par quelques travaux. Les anciens, dont on retrouve encore les travaux éboulés et partiellement enfouis sous la végétation, en ont exploité quelques-uns. Voici une liste de tous les filons que nous avons pu reconnaître.

No. 1. Filon de la Bastide dirigé EW, avec gangue de quartz, de fluorine et une faible teneur en pyrite de cuivre. Il ne présente aucune importance industrielle.

No. 2. Filons du Mas Cabardès orientés EW et situés dans les schistes, avec gangue quartzeuse et minéralisation de pyrite.

No. 3. Filon de la Roquefère dirigé ES, et encaissé dans les micaschistes. Il est pyriteux.

No. 4. Filons de Barrains de Fournes d'orientation EW, et situés dans les calcaires; ils ont été exploités par les Romains.

No. 5. Filon de Lastours dont la direction n'est pas bien déterminée. Il contient de la galène argentifère.

No. 6. Filon de Limousis, situé dans les schistes, révélé par un chapeau de fer contenant encore du cuivre. Il est orienté EW. La teneur moyenne est de 600 gr. d'argent et 15 gr. d'or à la tonne. Il n'est plus exploité, car il est trop éloigné des voies de communication.

No. 7. Filon de la Grave de Limousis, située dans les schistes et d'orientation NS, avec remplissage quartzeux et pyriteux.

Filons orientés N S

Gisement de Salsigne

La concession de Salsigne est située au N du village de ce nom, c'est la plus petite de toutes les concessions voisines, mais c'est aussi la plus riche. Elle a la forme d'un trapèze, dont le plus grand côté mesure 2 kilomètres environ, tandis que les deux plus courts mesurent, celui de l'W 1650 m., celui de l'E 1450 m. Le plus petit côté de la concession est orienté N 20° W. L'histoire du gisement de Salsigne est la suivante: au N du village, on connaissait une source appelée la Fontaine de Santé, qui avait des propriétés merveilleuses, et l'on découvrit que celles-ci tenaient à la présence d'arsenic dans les eaux. Ce fut le point de départ de la recherche du gisement, et les travaux de prospection commencèrent à la fin du XIXe siècle.

La géologie de la région n'est point tout à fait conforme à celle que donne la carte. La bande de calcaire qui y est figurée, et qui s'arrête dans le voisinage de Villanière, se prolonge en réalité au delà vers le S jusqu'à la hauteur de Salsigne, et se termine sur la concession de Villardonnel. Les seules formations que l'on rencontre sur la concession, sont donc ces calcaires qui en occupent la partie W, et les phyllades qui se trouvent à l'E de ceux-ci. Cette région de la concession de Salsigne paraît avoir été localement affectée d'une dislocation spéciale, car les couches de schistes qui sont orientées NW ou NS, dans la région occupée par les filons reprennent à une très faible distance leur orientation EW ordinaire.

Les veines qui se trouvent sur la concession sont au nombre de 4, en majorité situées dans les schistes sous forme de filons-couches égrenés en chapelet, qui se succèdent de l'E à l'W comme suit:

- 1° Le filon des Marronniers, le plus à l'E de la concession.
- 2° Le filon de la Fontaine de Santé, qui fait l'objet d'une grosse exploitation.
- 3° Le filon de Jordanne.
- 4° Le filon de Malabau, sur la limite W de la concession.

1° Filon des Marronniers

Il n'a pas fait l'objet d'une exploitation, mais a été reconnu par deux travaux effectués à une distance de 50 mètres l'un de l'autre sur l'affleurement; l'intérieur est éboulé. On peut d'ailleurs observer entre les deux attaques une rubéfaction superficielle qui prouve que celles-ci ont rencontré le même filon. A l'affleurement

supérieur on peut voir, sur quelque mètres, une veine limonitisée dans laquelle on trouve encore un peu de pyrite. La limonite est encaissée au toit comme au mur dans les schistes, et autant qu'il est permis d'en juger par la position relative des deux travaux, l'orientation de cette veine est à peu près NW SE avec plongement de 54° environ vers l'E. L'épaisseur n'est pas déterminable sur ce que l'on voit, mais dépasse certainement 1 mètre. Plus loin vers le N, on a commencé un puits dans le but de recouper le filon, mais il n'a pas été achevé. C'est sans doute le filon des Marronniers qui passe sur la concession de Villanière où il a été largement exploité, et où sa puissance est assez considérable.

2° Filon de la Fontaine de Santé

C'est le principal de la concession: il peut se suivre d'une façon continue par une série d'affleurements de limonite quartzeuse qui se continuent sur plus de 500 mètres, depuis la mine jusque près du signal portant une croix qui est situé non loin de la limite de la concession. On voit ces mêmes affleurements sur le chemin qui conduit de l'entrée de la galerie de Santé jusqu'au bâtiment de la mine.

Les limonites quartzeuses qu'on trouve à l'affleurement présentent souvent encore des traces de pyrite: sur le dernier de ces affleurements vers le N, on peut voir que le minerai est parfaitement concordant avec les schistes; le plongement est ici de 45° vers l'E.

Le filon de la Fontaine de Santé a été attaqué par des travaux souterrains consistant en 7 niveaux de galeries réunis par deux puits distants de 256 m. La direction de la veine est en moyenne d'abord N 25° W, puis NS, avec un pendage de 20° à 70° vers l'E; l'inclinaison étant ordinairement assez forte. La veine est très sinueuse et suit les ondulations des phyllades dans lesquelles elle est encaissée. C'est donc par excellence un filon-couche, qui présente au plus haut degré la disposition lenticulaire, soit en chapelets. Les différentes lentilles qui peuvent être parfois très importantes et de forme irrégulières, se succèdent réunies entre elles par des régions amincies, si minces même que parfois le filon disparaît totalement. Nous avons mesuré sur place une épaisseur de 7 à 8 mètres pour les plus importantes de ces lentilles.

Au N de la concession, le filon arrive dans les calcaires qui en forment le mur; il y est généralement moins minéralisé. Sur la plus grande partie de la région exploitée, le toit et le mur

du filon sont constitués par les schistes et d'habitude il n'y a pas de salbandes; en quelques rares endroits seulement, au toit comme au mur, on trouve une mince zone argileuse.

La gangue du filon de la Fontaine de Santé est formée par du quartz, ordinairement blanc ou grisâtre. La minéralisation s'y développe sous forme de mouches de sulfures, rares en certains points, très abondantes en d'autres, qui, dans ce cas, font passer la gangue au minerai compact. Les régions où la veine est principalement quartzreuse et celles où, au contraire, elle est fortement minéralisée sont distribuées d'une façon absolument capricieuse; elles ne se correspondent nullement aux différents niveaux, ce que nous avons pu vérifier par une exploration complète de la mine. Cette minéralisation est formée par de la pyrite, de la chalcoppyrite, et du mispickel tenant or et argent; la pyrite renferme de plus un peu de cuivre, et le quartz compact, dans les lentilles où toute trace de minéralisation fait défaut, renferme aussi de l'or. Sur les 135 mètres sur lesquels le filon a été reconnu et en partie exploité, il garde les mêmes caractères, et l'examen du niveau le plus profond et des divers fronts de taille montre qu'il doit en être de même en profondeur au-dessous du dernier niveau atteint, comme aussi en direction. Ordinairement les divers minéraux qu'on trouve dans la gangue ne sont pas séparés, mais l'un prédomine plus ou moins sur l'autre; tantôt c'est la pyrite, tantôt c'est le mispickel. Il en résulte que les teneurs en arsenic du tout-venant sont, de par ce fait, très variables, mais le triage du mispickel compact reste toujours possible.

Le tableau ci-dessous fournit quelques données relatives à la composition du minerai du filon de la Fontaine de Santé.

Teneur en Or des Minerais purs

	Au (par tonne)	Ag (id.)	Cu (%)
Pyrite pure	10 à 25 gr.	150—200 gr.	0,7—1,25 %
Mispickel pur	26 gr.	161 gr.	
Quartz pur de la gangue	7,4	5,7	

Teneur des divers produits de la Mine

	Au	Ag	Cu
Terres rouges	26,3	23,7	
Quartz pyriteux	15	100 à 200	0,3 à 0,5 %
Quartz moucheté	17	78,9 gr.	
Pyrite triée	12	88	
Spath Sidérose	2	15	

Voici maintenant les teneurs en arsenic des principaux types de minerais.

Minerai oxydé de surface	4,12 ‰
Pyrite mêlée au mispickel	8—25 ‰
Mispickel	20—40 ‰
Quartz moucheté	2—5 ‰

Le minerai de Salsigne est traité par une usine très moderne qui est parfaitement installée. Le traitement métallurgique adopté se résume aux opérations suivantes: le minerai brut est passé au water-jacket en présence des éléments nécessaires pour former la scorie (calcaire pris sur la mine). Le minerai subit d'abord un grillage qui transforme l'arsenic en acide arsénieux dont les fumées sont aspirées, et arrêtées dans des chambres de récupération. Puis la température est poussée jusqu'à fusion, et on obtient ainsi une scorie abondante et une matte pauvre qui renferme l'or, l'argent et le cuivre du minerai. Cette matte est trop pauvre pour être vendue telle quelle, elle est repassée plusieurs fois au four, jusqu'à ce que son titre dans les divers métaux indiqués soit suffisant.

3° *Filon de Jordanne*

Ce filon est situé à l'W du précédent, il côtoie les calcaires, et n'a été reconnu que par un seul grand travail de surface, sorte de fossé de 30 à 40 m. de long et de 10 m. en profondeur, qui est disposé en forme de V, et dont le fond est comblé par les déblais. La direction générale de cette tranchée, qui est ici celle des schistes, est presque EW, avec plongement de 70° au S, qui tombe à 50° à la surface. Ici la veine est encore en place, et on voit au toit des calcaires gris bleuâtres en petits bancs, et au mur les mêmes calcaires plus schisteux; le contact direct n'est pas visible à cause des déblais. Au milieu de la tranchée, l'épaisseur de la veine était de 3 m. 50 environ; elle s'amincissait considérablement en allant vers les deux extrémités. Vers celle de l'W, on a fait une descenderie actuellement inaccessible; on nous a dit qu'elle mesurait 50 mètres et n'avait pas rencontré de minerai, ce qui semble indiquer qu'en cet endroit cette veine était considérablement effilée. Sur les calcaires, près de la mine, la direction est W 10 N avec plongement 30° au S.

4° *Filon de Malabau*

Il se trouve sur la limite de la concession de Salsigne et de Malabau, et passe dans cette dernière où il est exploité. Sur la

concession même de Salsigne, le filon n'est connu que par une toute petite attaque, située près du ruisseau qui longe la limite des deux concessions. Cette attaque a mis à nu le filon sur 2 ou 3 m et on a fait sur ce dernier une descenderie qui est actuellement pleine d'eau. Autant qu'il est permis d'en juger, l'orientation doit être NS ou NNW avec plongement vers l'W de 40°. Sur la concession de Malabau le filon n'est connu qu'en profondeur; son pendage est encore de 40° à 50° à l'E, et il présente la disposition en chapelet. Les schistes encaissants sont lustrés, noirs et très durs; la gangue est constituée par du quartz blanc. La minéralisation, comme à Salsigne, est formée par du mispickel et de la pyrite aurifère; elle est distribuée d'une façon très capricieuse. L'épaisseur de la veine exploitée varie de quelques centimètres à quelques mètres, et la veine émet des embranchements nombreux. Les schistes au toit et au mur sont fréquemment imprégnés. On observe en plusieurs endroits une disposition rubanée de la masse de remplissage, des bandes de quartz pur alternant avec d'autres bandes minéralisées souvent avec intercalations locales de schistes. A Malabau, le filon est disloqué par des failles, avec un léger rejet.

Le minerai de Malabau est traité pour l'extraction de l'or; il est broyé au harding, passé au tube-mill, puis à la cyanuration pour en récupérer l'or. Il est ensuite briqueté et grillé pour en extraire l'arsenic. On prétend qu'il reste une bonne partie de l'or dans les tailings, ce qui n'aurait rien d'anormal, la cyanuration se faisant avant le grillage.

Près de l'affleurement de Malabau, on voit, sur une coupe des schistes, une veine qui n'a pas été suivie, et qui présente également la disposition lenticulaire suivant le pendage.

En retournant de Malabau sur Salsigne, on voit encore en plein champ, ou sur le bord de la route, des veines pyriteuses qui affleurent, et des petits travaux locaux sur lesquels on a extrait un peu de mispickel et de pyrite.

Gisement de Villardonnell

La concession de Villardonnell est située au SE de celle de Salsigne, elle renferme plusieurs filons qui tous sont orientés à peu près NS. Le filon de Jordanne, dont le chapeau de fer est très développé en surface, passe à Villardonnell. Au S de ce village se trouve un grand ravin sur le flanc E duquel on a creusé 3 niveaux de galeries. Le filon est entièrement compris dans les

schistes qui paraissent ici très métamorphiques. Le pendage est de 70° à l'E, la gangue est quartzreuse et la structure est rubanée. Le toit est lustré et poli, il ne contient pas trace de minéralisation. Tout ce qui a été dit à propos du filon de Malabau peut se répéter ici en ce qui concerne la forme de la veine, le mode de remplissage, et la minéralisation. En surface, le filon n'est pas apparent, et c'est à peine si l'on aperçoit par endroits des minces crêtes de quartz blanc qui percent au milieu des schistes.

Gisement de Villanière

Cette concession se trouve au N de celle de Salsigne, elle est fermée aux étrangers et nous n'avons pu qu'en explorer rapidement la surface. Le filon qui y est exploité doit être le prolongement de celui des Marronniers. Il est formé par du quartz et de la sidérose avec mispickel aurifère accompagné de pyrite. Ce filon est entièrement situé dans les schistes. Dans les calcaires voisins on a trouvé des poches remplies de limonite très riche en or.

Gisements de la Caunette

Ils sont situés au SE de celui de Salsigne, sur un plateau plus élevé, et à la limite des terrains anciens et récents. Ce plateau porte une profonde échancrure creusée par la rivière Orbiel qui coule du S au N dans une vallée étroite, profonde de 100 m., au fond de laquelle débouche le travers-banc donnant accès à la mine principale. Au moyen âge, les travaux avaient déjà mis à découvert des ouvrages romains, et récemment on a recoupé une série de galeries étroites taillées à la pointerolle avec la régularité et la perfection qui caractérise le travail des anciens mineurs. Il n'existe sur la nature du gîte exploité anciennement qu'un seul renseignement, c'est une lettre de remerciements adressée par l'évêque de Narbonne au Seigneur de Lastours au sujet de la couronne faite avec l'argent extrait des mines de la Caunette, dont ce dernier avait fait cadeau à l'église de St. Nazaire. On a aussi mis à découvert des cases dallées, cachées sous la terre végétale, et remplies de minerai scheidé en morceaux de 2 à 3 cm. d'une teneur moyenne de 9 % de plomb et de 0,07 % d'argent.

Nous avons vu que le pays est sillonné par deux systèmes de fractures les unes orientées à peu près NS, les autres EW; ici ces deux systèmes s'entrecroisent et se trouvent dans la dernière bande de calcaire cambrien, ou encore à la limite des calcaires et des schistes. La concession renferme:

1° Un filon plombo-argentifère, dirigé N 20° W incliné de 25° vers l'W, qui est sulfuré dans ses parties profondes, et ferrugineux dans ses parties superficielles.

2° Une série de filons ferro-cupro-argentifères, dirigés en moyenne EW, presque verticaux, à remplissage primitif de sidérose, avec une minéralisation en colonne par du cuivre gris.

Filon plumbeux

Comme tous les filons encaissés dans le calcaire, il n'a point la forme d'une cassure nette remplie postérieurement, mais par suite des phénomènes de dissolution qui se sont produits dans les calcaires, il présente plutôt une disposition en poches alignées suivant la direction d'une fissure primitive. Le toit est assez net et souvent séparé du calcaire par une mince salbande argileuse, ou encore par une très mince zone de schistes intercalée dans les calcaires. Le mur est beaucoup moins net et il y a pour ainsi dire passage latéral et graduel de la région minéralisée aux calcaires. La puissance du filon varie de 0 à 15 m., et la minéralisation est représentée par de la blende, de la galène prédominante, de la pyrite et de la chalcopryrite. Ces divers minéraux, quand ils ne sont pas altérés, sont disséminés dans la gangue qui est ici un produit d'altération de la masse de remplissage primitive, laquelle a été transformée en limonite jusqu'au niveau le plus bas atteint par les travaux. C'est ce tout-venant limonitique que l'on exploite actuellement pour l'extraction de l'or et de l'argent.

La galène qui se trouve dans la masse de remplissage se présente sous différents aspects; on trouve en effet:

1° Une galène à grain fin, très brillante, disséminée dans du calcaire très dur. Elle se rencontre en profondeur, sa teneur en plomb au tout-venant est de 10 à 12 %.

2° Une galène schisteuse, développée surtout au toit, en bancs peu épais, qui est toujours riche en plomb, avec une teneur variable en argent. Le grain est très fin et la couleur noirâtre. Cette galène est souvent mêlée à de la pyrite. Sa teneur en argent oscille entre 500 à 2500 gr. à la tonne.

3° Une galène à gangue de sidérose accompagnée de blende, de pyrite et de chalcosine, qui constitue un minéral complexe, difficile à abattre, et très décomposable.

Quant au minéral limonitique, on en distingue plusieurs types qui, dans le pays, sont désignés comme suit:

1° Type ferreux brun chocolat, tendre, avec des parties argileuses. Au toit du filon il est très argentifère et tient jusqu'à 300 gr. d'argent à la tonne. L'épaisseur utile ne dépasse guère 3 mètres.

2° Type ferreux plus clair, schisteux, en zones très minces, toujours galénifère.

3° Type ferreux brun provenant de la décomposition de la sidérose dont on retrouve encore des morceaux enrobés.

4° Type ferreux bréchiforme, renfermant de l'hématite, avec une teneur moyenne en argent de 500 gr. à la tonne.

5° Type ferreux calcaire, qui constitue la plus grande partie de la masse de remplissage, et qui ne contient que 40 à 100 gr. d'argent par tonne. Ce type renferme des intercalations de calcaire, et se rencontre principalement au mur.

D'après ce qui précède, on comprend que l'on ne peut être renseigné sur la valeur du minerai que par l'analyse. Il y a cependant certaines règles qui découlent de l'observation, et que l'on peut résumer comme suit:

1° Le minerai riche se rencontre ordinairement près du toit, mais il y a cependant des exceptions.

2° C'est le type ferreux N° 1 qui constitue le meilleur minerai. Sa teneur en métaux précieux diminue à partir du toit.

3° Dans tous les types, la présence de mouches cuivreuses est un indice de richesse.

En somme, les différentes étapes par lesquelles le gisement a passé sont les suivantes: Tout d'abord formation d'une fracture sans doute agrandie par la corrosion due à la dissolution, d'où formation des poches précédemment indiquées. Puis remplissage subséquent par une gangue calcaréo-ferrugineuse (calcite et sidérose), accompagnée de la venue des sulfures (galène, blende, chalcopryrite). Enfin, altération de la masse de remplissage par la circulation des eaux ayant comme conséquence la transformation de celle-ci en limonite, avec conservation partielle ou totale des sulfures in situ. La disposition en zones observée dans la masse de remplissage décomposée prouve que celle-ci a dû exister primitivement.

Nous donnerons ici l'analyse d'une galène grenue provenant de la Caunette

Pb = 84,07 %
S = 2,01 %
Fe = 14,6 %
Ag = 300 gr. par tonne.

Filons EW.

Ces filons paraissent interstratifiés dans les schistes ou dans les calcaires. Ils ont fréquemment un chapeau de fer, mais qui descend beaucoup moins bas que dans le filon plombeux. Il est ordinairement formé par de la limonite et de l'hématite, et ne contient aucun sulfure visible. Toutefois ces sulfures ont existé, car la concentration en argent est souvent plus intense, mais aussi plus irrégulière que dans le filon plombeux. La présence de malachite ou d'azurite est toujours un indice d'une teneur élevée en argent. Les anciens ont exploité seulement les parties riches de ce chapeau principalement pour en extraire l'argent.

Les principaux filons que nous avons relevés, et pour lesquels nous avons conservé les noms employés dans le pays, sont:

1° Le croiseur blendeux, contenant un peu de chalcopryrite, avec gangue de calcaire et de sidérose. La blende lamellaire renferme 50 % de zinc environ et 320 à 1200 gr. d'argent à la tonne.

2° Le croiseur Rapp, exploité en 1872 pour le fer, qui ne contient que de la sidérose plus ou moins décomposée.

3° Le grand croiseur cuivreux, reconnu sur 140 m. en direction et sur toute la hauteur du gîte; c'est un filon-couche interstratifié dans les calcaires, et plongeant de 80° vers le N. Son épaisseur est de 4 à 5 m. Il fut exploité par les anciens pour l'argent. La gangue est une sidérose blanche, largement cristallisée ou au contraire à grain fin, et la minéralisation est formée par du cuivre gris très argentifère sur lequel on trouve implantés des cristaux de pyrrargyrite de 4 à 5 mm. Le chapeau de fer du filon mesure environ 60 m. de hauteur; au-dessous on trouve le minerai tout à fait frais. La minéralisation est répartie ici par colonnes alternativement riches et stériles, qui renferment de 700 à 0 gr. d'argent par tonne. Ce filon se retrouve sur l'autre rive de l'Orbiel où il a été exploré. C'est sur ce croiseur que sont les grandes salles souterraines creusées par les Romains. L'une d'elles mesure 100 m. de longueur, 30 de largeur et 30 de hauteur. Les piliers qui soutiennent la voûte sont constitués par du minerai pauvre. Le grand puits vertical creusé dans cette mine traverse cette cavité de part en part.

4° Les filons quartzo-cuivreux, qui se trouvent dans la dernière bande de schistes séparant les calcaires cambriens de la Caunette des terrains récents. Ils sont verticaux, de faible épaisseur, et tout à fait semblables à ceux de la Cabasse, avec gangue quartzreuse et mouchetages de chalcopryrite.

Sur tous les filons de la Caunette, les travaux ne sont pas assez profonds pour indiquer si l'on doit s'attendre à une variation du minerai avec la profondeur. Toutefois, là où la minéralisation est due au cuivre gris, il semblerait que ce dernier passe en profondeur à la chalcopyrite.

Quant à la teneur en or, de ces divers minerais, elle est plus faible que celle des pyrites arsénicales de Salsigne et de Malabau. On a trouvé environ 3 gr. d'or pour 383 gr. d'argent à la tonne, soit par conséquent 7 gr. d'or pour 1 kg. d'argent, mais la teneur habituelle est plus basse et ne dépasse guère 1,8 gr. d'or à la tonne.

Quant à la forme sous laquelle se trouve l'argent dans le minerai ferreux du filon plombé, une partie est contenue dans la galène, et une autre se trouve à l'état de chlorure (et même d'iodure). On a trouvé également des arséniates et des antimoniates.

Genève, Avril 1928.

Manuskript eingegangen: 5. Mai 1928.