

LES GITES MINERAUX DE LA VALLEE DE LA BOULZANE

R. ESPARSEIL

INTRODUCTION

A propos des vieilles industries de la vallée de la Boulzane, dont on a parlé, il y a quelque temps, dans la Presse, je me suis aperçu que l'Histoire Minéralogique du département de l'Aude, commencée (1) par mon père, Marius Esparseil, en 1893 dans notre bulletin, et continuée par moi-même à partir de 1900 jusqu'à aujourd'hui, manquait, de cette vallée si riche en minéraux, des indications métallogéniques et minéralogiques importantes.

C'est pour combler cette lacune que je vais essayer de développer ce que nous avons appris depuis le commencement des travaux, entrepris par les anciens, dont le Maître des Forges Cheniers, père du poète, en 1780 à Montfort.

Celui-ci traitait dans sa forge catalane, qui reste encore, le minerai des vieilles mines de fer, laissées par Colbert qui exploita aussi les riches mines de cuivre de la même vallée, ainsi que nous le dit de Gensanne (2).

GEOLOGIE

Un important contact anormal de couches géologiques dissemblables passe d'E en W par Montfort au travers de sa vallée.

Une série de gîtes minéraux reconnus y sont accrochés, soit dans le gothlandien métamorphisé ou intact, ainsi qu'au dévonien ordinaire. Ces gîtes débutent dans les Pyrénées-Orientales, à quelques pas de la limite de ce département avec celui de l'Aude et se poursuivent par ceux du hameau des Cols pour aboutir à Montfort, où se trouve l'importante forge catalane exploitée au 18^e siècle avec le minerai de fer de cette commune et le charbon de bois de la forêt de Boucheville.

Le ravin de la Boulzane, en descendant vers la Pradelle, traverse des schistes satinés ordoviciens métamorphisés et une bande de schistes gothlandiens très noirs et par conséquent graphiteux. Ensuite c'est le dévonien ordinaire et l'albien en nappes assez importantes à l'état de marnes schisteuses noires, jusqu'à Gincla, pour aboutir ensuite avec le gneis jusqu'à Salvezines où réapparaît le dévonien, comportant les gîtes de cuivre du Caunils et le feldspath de Puylaurens avec la pegmatite.

GITES MINERAUX

MISPICKEL DE FONTCOUVERTE

Le gîte du hameau de Fontcouverte, dans les Pyrénées-Orientales, est la tête des gîtes sulfureux qui se suivent dans l'Aude, où ils pénètrent, le long du contact anormal que je viens d'indiquer. C'est un gîte de mispickel aurifère et peut-être platinière.

Bien que la présence du platine, dans la première analyse des affleurements de ce gîte, soit la cause des importants travaux de traçage qui ont été développés pour le déterminer, il y a des chances pour que la platine, dans ce minerai, soit un mythe. C'est, en effet, un élément qui n'est pas susceptible de se trouver associé au mispickel, ni aux autres composants de ce minerai.

Les travaux ont reconnu ce gîte par deux galeries superposées ainsi que par quelques ciels ouverts en surface sur les affleurements dans le chapeau de fer, avec du carbonate de cuivre. On retrouve du reste celui-ci dans les parements de toutes les galeries.

Celles-ci, à flanc de coteau, recoupent le filon à 20 m de la surface, pour le suivre sans boisage en direction E-W jusqu'à 63 m, où se trouve un avancement quartzéux qui n'a pas été touché, par suite de l'abandon des travaux, à cause de la mobilisation de 1914.

Le filon, très régulier, est épais de 1,50 m sur toute la longueur du contact anormal, qu'il suit dans le dévonien et le gothlandien, tous les deux métamorphisés.

J'ai eu à m'occuper de cette affaire avant la guerre de 1914 qui a interrompu les travaux. Ils n'ont jamais été repris.

Actuellement, l'entrée des galeries est bouchée, mais celles-ci, toutes au rocher, sans boisage, doivent être intactes.

Voici la première analyse de ce minerai en affleurement, qui a excité les exploitants à commencer les travaux et à les continuer.

Or	10 à 25 g/t
Cuivre	0,20 %
Arsenic	10,00 %
Platine	5 g/t

En ce qui caractérise le platine, il doit y avoir erreur d'analyse. En général le platine ne se rencontre qu'à l'état natif et, au surplus, il est toujours associé avec des métaux rares de l'ordre du palladium, irridium, osmium, ruthénium, etc., avec lesquels il forme des combinaisons (3), ce qui n'est pas le cas. En outre, il est surtout exploité à l'état alluvionnaire dans des sables où il se trouve associé avec ces métaux.

Il y a certainement erreur dans cette analyse, erreur qui a eu un grand avantage, celui d'en faire poursuivre les travaux de reconnaissance et d'en contrôler les résultats. Malheureusement, l'avancement quartzéux n'a pu être examiné à fond, de telle sorte que l'on ne sait pas encore ce que ce gîte peut donner. Surtout que les teneurs en arsenic, comme dans tous les minerais de l'Aude qui en contiennent, appellent l'or et d'autres minerais rares que Salsigne exploite.

Au cours de mon passage récent sur le carreau de cette mine, j'ai pris un échantillon de minerai sur le stock. En voici l'analyse, bien qu'elle ne puisse rien dire de positif.

	%
SiO ₂	24,20
Fe ₂ O ₃	6,70
Al ₂ O ₃	0,80
TiO ₂	0,20
CaO	3,10
MgO	2,30
As	25,00

La gangue est de 37 % et la partie minéralisée de 62 %. L'or, ni l'argent et le cobalt n'ont pas été dosés. Celui-ci est pourtant présent dans tous les minerais de la vallée de la Boulzane.

Je crois donc qu'il ne faut accepter la présence du platine dans ce minerai que sous bénéfice d'inventaire, avec d'autant plus de raisons que les autres analyses n'en indiquent pas.

Par contre, l'or et le cobalt figurent dans tous les minerais à base d'arsenic, et dans celui-ci, le titane.

Le contact anormal, si on le suit vers l'ouest, aboutit au hameau des Cols, dans la commune de Montfort.

MINERAI DE CUIVRE DES COLS

Ce gîte se trouve sur le flanc nord-ouest du mamelon, sur lequel il y a les cultures du hameau. Il présente de nombreuses traverses cuivreuses, dont les travaux de reconnaissance consistent tout d'abord en une galerie dirigée N-S de 37 m, entièrement minéralisée. L'épaisseur de la minéralisation est de 8 m d'après une recoupe de 13 m E-W qui a été faite à 30 m de l'entrée de cette galerie.

Une deuxième recoupe a été faite à 36 m sur 4 m seulement dans les gneiss minéralisés.

Une autre galerie de reconnaissance a été creusée sur le chapeau de fer du filon. Elle se trouve à 7 m au-dessus de la précédente.

Il y avait sur le carreau de la mine 150 tonnes de minerai de cuivre au moment de l'arrêt des travaux. Ceux-ci ont reconnu un tonnage en place de plusieurs milliers de tonnes d'un minerai semblant s'enrichir en profondeur.

Il se compose surtout d'un minerai carbonaté, bien que légèrement sulfureux par endroits. En voici l'analyse :

	%
SiO ₂	60,60
Al ₂ O ₃	13,20
Fe ₂ O ₃	12,60
CaO	0,20
MgO	0,43
CuO	5,12
Co	0,21
Perte	5,80
Ag en g/t	26
Or en g/t	12

Les affleurements de cuivre se suivent sur 8 kilomètres dans la direction de Montfort, c'est-à-dire E-W.

A l'ouest des travaux des Cols un affleurement de chalcopryrite a donné 12 g/t d'or. Il est bon de faire remarquer que dans la région tous les filons dirigés N-S appellent l'or, le gîte des Cols en est une confirmation.

MINERAI DE CUIVRE DU PONT DE GINCLA

Un autre gîte de minerai de cuivre se trouve au pont de Gincia, sur la rive droite de la Boulzane. Je l'ai vu travailler dans ma jeunesse avec mon père, à l'âge où j'étais loin d'avoir envie de faire de la minéralogie.

Il y avait trois galeries à flanc de coteau. Leur direction était E-W avec quelques mètres d'épaisseur pour la minéralisation.

Ayant eu l'occasion récemment de prospecter cette vallée, je n'ai pu reconnaître l'emplacement de ces galeries tant elles avaient été bouchées et le terrain égalisé avec de la végétation par-dessus.

Il était utile cependant de signaler ces travaux, pour ne pas en perdre le souvenir. Mon père indique que dans l'une des trois galeries le filon est bien déterminé et le minerai paraissait copieux.

(1 et 4)

MINE DE CUIVRE DES CAUNILS

Entre Salvezines et le Caunil (4) se trouve une ancienne mine de cuivre où j'ai trouvé, il y a environ 70 ans, avec mon père une vieille lampe à huile de mineur, d'un modèle aujourd'hui inconnu.

Ces anciens travaux sont constitués par une descenderie plongeant à l'ouest de 20 à 30° au fond de laquelle se trouvent trois galeries dirigées vers trois directions différentes.

La direction du gîte est N-S et l'analyse de son minerai est intéressante. La voici :

Or	12 g/t
Argent	120 à 260 g/t
Cuivre	10,47 à 26,30 %

Ce gisement, d'après de Gensanne en 1770 dans son *Histoire du Languedoc*, indique qu'en 1660 ces mines étaient exploitées, et il est probable que la lampe date de cette époque (5).

Il signale aussi trois autres affleurements. L'un d'eux près du ruisseau qui passe au milieu de Salvezines.

Les deux autres vers Gincia, probablement l'un de ceux dont je viens de parler. Il y en a un autre d'une épaisseur de 0,90 m au col d'al Blaou (5). Celui-ci était coté en 1803 comme un minerai aurifère (4) par les exploitants d'alors. Ses travaux auraient été arrêtés, alors que ce gisement était loin d'être épuisé. Probablement à cause des guerres de l'époque; comme chez nous au moment de celles de 1914 et 1939.

METALLOGENIE

Les gîtes que je viens d'indiquer, tant de cuivre que de ceux qui vont suivre en fer et manganèse, se sont caractérisés par la présence du cobalt et du titane. Ce qui donne des indications sur leur formation.

Le cobalt est en général intimement lié au nickel, ainsi qu'au manganèse. Trois métaux, dont les protoxydes, se sont mélangés en faible proportion au protoxyde de fer et de magnésium (6).

Bien que le minerai, en général, représente un complexe de nickel-cobalt, par endroits c'est le nickel qui est prédominant, ailleurs c'est le cobalt, ainsi qu'il en est dans les minerais de la vallée de la Boulzane ou dans le manganèse des Corbières.

Mais ici, comme les teneurs du cobalt sont très faibles, par contre celles du nickel doivent être infinitésimales et pour ainsi dire non dosables (7).

Cependant, il est utile de signaler la présence du cobalt, quelle qu'en soit la teneur, parce que le minerai dans lequel il se trouve caractérise le type de sa formation. Il ne peut être sédimentaire mais, au contraire, de formation profonde.

Il a été reconnu, depuis longtemps, que la nature d'un gîte métallifère est pour une large part fonction de la profondeur à laquelle il a été constitué.

Lindgren caractérise la présence du cobalt dans un minerai formé à des distances plus ou moins considérables des massifs éruptifs, quelquefois même n'ayant pas de relations apparentes entre eux. Il le caractérise pour le cobalt comme étant du type mésothermal formé entre 1 300 et 4 000 m de profondeur (8), alors que pour certains minerais, tels que ceux de Fontcouverte, la présence du titane indiquerait une origine encore plus profonde.

MINERAI DE FER ET DE MANGANESE

En matière de minerai de fer et de manganèse la vallée de la Boulzane est très riche, comme en feldspath du reste.

MINE DE FER DE MONTFORT

Les travaux au fer manganésifère de Montfort sont d'une certaine importance.

En dehors des anciens travaux que l'on trouve un peu partout, tant en ciel ouvert que souterrains, les travaux de reconnaissance des anciens en profondeur consistent tout d'abord en un travers-bancs de 135 m de longueur, recoupant le gîte à 100 m de l'entrée (9).

Une galerie latérale suit le gîte sur 30 m, alors qu'à l'extrémité de cette galerie un puits de 14 m suit une cassure en profondeur. Elle est ferrugineuse et manganésifère dans le calcaire.

Non loin de ce gîte deux autres galeries le reconnaissent. Il se poursuit sur 1 500 m. Il y a été sondé par quelques ciels ouverts.

Environ mille tonnes étaient sur le carreau de la mine au moment de la guerre de 1914. Actuellement ce stock est éparpillé et une partie a servi à l'empierrement de la route.

Les anciens travaux que l'on a essayé de déterminer sont ceux du père d'André Cheniers. Il fut le premier à exploiter ces mines dont la production était dirigée sur sa forge en 1780. Elle était en plein essor à ce moment (2).

Ce furent des mineurs allemands (10) qui commencèrent le travers-bancs de 20 m. Il fut poussé jusqu'à la couche minéralisée.

Il y a à Montfort deux couches minéralisée distinctes inclinées à 80° environ. Elles sont toutes distantes de 50 à 60 m et leurs analyses sont les suivantes :

Minerai de Fer

I		%
Fe	35 à 54	
Mn	4 à 6	
SiO ²	5 à 17	

II		%
SiO ²	13,16	
As	0,06	
Fe ² O ³	5,31	
Fe métal	37,00	
Al ² O ³	2,70	
Mn	1,50	
CaO	11,75	
MgO	traces	
P	0,06	
Co + H ² O	17,20	
Non dosé	0,86	

Minerai de Manganèse

I		%
Mn	20 à 40	
Fe	7 à 12	
SiO ²	8 à 15	

II		%
Fe	2,85	
Mn	32,40	

Al ² O ³	1,00
CaO	22,00
MgO	0,77
S	0,012
P	0,011
As	0,10

Ce minerai grillé donnerait 48,70 % de manganèse métal (Analyse du Saut-du-Tarn).

Non loin de l'ancienne forge de Gincla, également au sud de Puy-laurens, il existe du minerai de fer qui a été sondé par ciels ouverts. Le minerai serait une hématite mamelonnée de bonne qualité.

METALLOGENIE DU MANGANESE

A l'heure où tout le monde cherche pour les piles et les accumulateurs fixes ou de traction du manganèse dépolarisant, qui se fait de plus en plus rare, le manganèse de Montfort, ainsi que le minerai de fer manganésifère, si on les flotte, peuvent constituer un apport non négligeable (7). Avec d'autant plus de raisons qu'il y a dans la région des usines de flottation autonomes pour enrichir les minerais des exploitations qui en ont besoin.

En effet, les teneurs en manganèse qui restent à la mine de la Ferronnière dans les galeries ayant servi de traçage à la mine, ne sont pas supérieures à celles comprises dans le minerai de Montfort, encore moins aux teneurs en manganèse du marbre de Caunes, 6 à 9 %. Il serait question de les enrichir au moyen de la flottation différentielle (13).

Il n'y aurait aucune raison pour qu'il n'en soit pas ainsi pour le minerai de fer qui nous occupe, étant donné la rareté du bioxyde de Mn et l'utilisation du minerai de fer qui en résulterait.

Or le bioxyde de manganèse, grâce à ses propriétés oxydantes, est le dépolarisant le plus énergique que l'on connaisse, si on veut l'utiliser dans la fabrication des piles ainsi que dans celle des accumulateurs.

Il a été possible de fabriquer du manganèse dépolarisant grâce aux progrès de ces dernières années par un traitement électrochimique approprié permettant d'avoir, faute de bioxyde naturel, un bioxyde artificiel et cela en partant du carbonate de manganèse, dont il reste un peu partout un certain tonnage qui en vaille la peine (11). C'est en effet le carbonate qui est le plus commun, alors que le bioxyde est épuisé depuis longtemps dans les meilleures mines du Midi de la France.

Cette préparation électrochimique est au point, elle consiste, après avoir transformé le carbonate en sulfate de manganèse, à le soumettre à l'électrolyse pour obtenir une précipitation de bioxyde qui possède les propriétés recherchées.

Par contre, comme je l'ai fait remarquer dans un autre travail, le manganèse est un minéralisateur ayant la propriété de former avec l'oxygène une véritable acide qui, s'unissant à d'autres métaux lourds, forment de véritables minerais (14).

MINERAI DE FER

Pour ce qui est du minerai de fer résultant de la flottation qui le sépare du manganèse, il peut avoir une certaine valeur pour la fabrication des ferro-silicium.

Etant donné que l'on a le courant sur place, cette fabrication serait certainement bénéficiaire (12).

Le minerai, en effet, avec une addition de fondant calcaire, castine ou carbonate de fer devrait donner un ferro-silicium 10/12 % de silice avec 0,015 % de soufre et 0,07 % de phosphore. Il est recherché actuellement par les fondeurs.

De même le ferro-silicium 25 % de silice. Mais pour celui-ci il faudrait y ajouter de la quartzite que l'on trouve sur place.

Et le même minerai, toujours avec addition de quartz, peut servir à obtenir du ferro-silicium 45 % de silice.

Ce sont des résultats que nous avons obtenu à l'usine de Floure, il y a bien longtemps, avec un courant qui nous était compté à 0,04 le kW. Il nous a été fourni jusqu'à ce que l'eau du barrage de Puyvalador, en construction en ce moment, fut gelée et la fourniture du courant interrompue.

Il ne faut pas oublier que même à ce bas prix l'électricité entre pour une grande part dans le prix de revient du produit de four électrique et qu'il convient d'agir avec prudence même après une étude approfondie du procédé (12).

Lit de fusion employé pour 30 tonnes de ferro-silicium à 14/15 Silicium :

- 10 477 kg de quartzite à Fer : 48,40 % - SiO_2 : 34 % ;
- 18 064 kg de limonite à Fer : 44,82 % - SiO_2 : 15,57 % ;
- 10 332 kg scories forge catalane Fer : 36,41 % - SiO_2 : 35 % ;
- 18 145 kg carbonate de fer à Fer : 36 % - SiO_2 : 5 % ;
- 14 231 kg coke et poussier ;
- 90 kg spath fluor.

Pour le ferro-silicium 10/12 Si il faut 2 875 kWh par tonne.

Pour le ferro-silicium 25 Si il faut 4 800 kWh par tonne.

Pour le ferro-silicium 45 Si il faut 5 000 kWh par tonne.

Mais il faut ajouter du quartz aux scories.

Pour les 30 tonnes de ferro-silicium ci-dessus la dépense d'énergie électrique a été au prix de 1940, à 0,04 le kW, de 2 275 F.

Nous avons fait également des ferro-manganèses avec le lit de fusion suivant :

Manganèse à 45 %	920 kg
Coke	400 kg
Chaux	200 kg
Scories	54 kg
Energie électrique	3 000 kW

Cette documentation date du 12 mars 1941.

Il y a aussi à Lapradelle-Puy-laurens un minerai de fer pour les hauts-fourneaux, en voici l'analyse

	%
SiO_2	2,70
Fe	58,48
Mn	0,32
S	0,06
P	0,032
Perte	11,48

MINES DE FELDSPATH

Les feldspaths sont des minerais formés par l'union de la silice et de l'alumine avec des bases empruntées aux alcalis, comme l'Orthose $\text{K}^+\text{Al}^2\text{SiO}_4\text{O}^{16}$ pour la potasse, comme engrais et l'Albite $\text{Na}^+\text{Al}^2\text{SiO}_4\text{O}^{16}$ pour la soude.