

LES GITES MÉTALLIFÈRES STRATIFIÉS

ET LA

COUCHE MINÉRALISÉE DU CAP GARONNE, EN FRANCE (1)

PAR

B. LOTTI

Les auteurs de traités des gites métallifères divisent, comme on sait, les gites stratifiés en deux catégories; dans l'une, ils comprennent les couches métallifères où les substances qui contiennent les éléments métalliques ont pris naissance soit par une précipitation chimique au moment où la roche sédimentaire qui les renferme s'est formée, soit par une infiltration postérieure de solutions donnant naissance à la minéralisation; dans l'autre, ils comprennent les sédiments métallifères où le minerai s'est déposé mécaniquement à la suite de corrosion des gites préexistants. Les gites de la première catégorie sont qualifiés *geschichtete Lagerstätten* par M. Groddeck (2), qui les considère comme formés par précipitation chimique contemporaine; ils sont appelés *metamorphische Lagerstätten* par M. Posepny (3) et *nicht gangförmige epigenetische Erzlagerstätten* par M. Beck (4). Ces deux derniers auteurs sont d'avis que ces gites ont été oxygénés par une infiltration postérieure. M. D'Achiardi (5) et M. de Launay (6) admettent les deux origines suivant les circonstances.

(1) Cet article a paru en allemand dans la *Zeitschrift für praktische Geologie*, August 1901. L'auteur a bien voulu nous en offrir cette traduction pour le *Bulletin*.

(2) A. v. GRODDECK, *Die Lehre von den Lagerstätten der Erze*, 1879.

(3) J. POSEPNY, *Ueber die Genesis der Erzlagerstätten*, 1893.

(4) R. BECK, *Lehre von den Erzlagerstätten*, 1901.

(5) A. D'ACHIARDI, *Metalli, loro minerali e miniere*, 1883.

(6) E. FUCHS et L. DE LAUNAY, *Traité des gîtes minéraux et métallifères*, 1893.

Dans cette catégorie de gîtes sont compris principalement les dépôts métallifères stratifiés permo-triasiques, c'est-à-dire les conglomérats cuprifères du Var et des Alpes maritimes, les grès cuprifères des Vosges, ceux de Wallerfangen et de Saint-Avold, les conglomérats plombifères de Mechernich près de Commern dans l'Eifel, les schistes cuprifères de la Bohême et ceux de Mansfeld, les conglomérats cuprifères du Glaris, les conglomérats et les grès de Perm et d'Orembourg en Russie, de New-Jersey, du Connecticut, du Texas, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Mexique et de Corocoro en Bolivie.

Les gîtes de la deuxième catégorie sont désignés par les auteurs *Trümmerlagerstätten*, *secundäre Lagerstätten* ou même, par *Posepny*, *hysteromorphe mechanische Lagerstätten*, et dans cette catégorie sont compris seulement les alluvions stannifères, platinitifères et aurifères des différents âges géologiques, quelques dépôts de limonite, même anciens, comme ceux de Peine dans le Sénonien du Hanovre, de Salzgitter et de Dörnten dans le Néocomien de la chaîne de Salzgitter et plusieurs autres analogues renfermés dans des couches tertiaires et quaternaires.

Personne, que je sache, n'a exprimé l'idée qu'une partie au moins des gîtes permo-triasiques dont nous avons parlé puisse être le résultat du transport et du dépôt direct de matières métallifères, c'est-à-dire qu'aucun de ces gîtes puisse rentrer dans la catégorie des *Trümmerlagerstätten*; au contraire, M. Posepny (1) et M. Beck (2) n'admettent pas l'existence de gîtes de transport avec composés sulfurés, puisque ces substances seraient complètement transformées, et seuls les composés inoxydables, tels que l'or et le platine, pourraient rester dans ce cas.

Cependant il ne semble pas qu'on puisse, d'une manière absolue, se refuser à admettre que parmi les gîtes de sulfures métalliques des couches permo-triasiques, une partie n'ait eu pour origine le dépôt mécanique du minerai, et un exemple très remarquable d'une telle origine, nous l'avons dans le gîte de sulfures de cuivre et plomb du cap Garonne, près Toulon, en France.

Dans une grande partie de l'ancienne chaîne des Maures et aussi dans le versant français des Alpes maritimes, la zone de passage entre le Permien et le Trias est caractérisée presque partout par une couche de conglomérat à cailloux de quartz, qui permet de séparer assez nette-

(1) *Loc. cit.*, p. 244.

(2) *Loc. cit.*, p. 689.

ment le terrain triasique du Permien qui se trouve au-dessous (1). Ce conglomérat est compris entre les grès blanchâtres ou bigarrés qui se trouvent à la partie supérieure et les grès avec schistes rouges existant au-dessous. Le terrain permien est développé sur quelques centaines de mètres d'épaisseur et se superpose, avec discordance, au terrain cambrien ou archaïque, formé de schistes avec séricite, de phyllades avec lentilles de quartz, de quartzites, de micaschistes et de gneiss et traversé de nombreux filons quartzeux métallifères.

Au cap Garonne, près du col dénommé Colle Negre, qui ferme à l'Est le golfe de Toulon, ce conglomérat quartzeux est imprégné de minerais de cuivre et de plomb, qui sont avantageusement exploités. La couche a une épaisseur de 3 à 5 mètres et est constituée par des cailloux de quartz blanc, cimentés généralement par une matière analogue au kaolin, ou par une matière micacée, ou par les minerais mêmes qui rendent alors exploitable la partie correspondante de la couche. La minéralisation n'est pas uniforme ni générale dans la roche, mais elle se trouve d'ordinaire dans la partie moyenne du banc et forme une couche métallifère qui varie de 50 à 120 centimètres d'épaisseur. Dans cette zone se trouvent deux parties différemment minéralisées : une partie supérieure minéralisée exclusivement en plomb (galène) et une inférieure qui contient seulement du minerai de cuivre; entre les deux couches existe d'ordinaire une séparation bien nette.

Le minerai de cuivre est principalement de l'oxyde noir (Melaconite) avec de petites parties de chalcosine qui paraît, dans son ensemble, un produit d'altération de la chalcopyrite; on trouve, en effet, ce minerai n'ayant pas subi d'altérations, dans quelques parties du conglomérat où les agents atmosphériques n'ont pas eu d'action. Les deux zones minéralisées, c'est-à-dire la plombifère et la cuprifère, ne sont pas constamment associées dans le gîte, mais la zone plombifère se trouve principalement dans la partie Est, et l'on reconnaît que là où le minerai de cuivre est en plus grande quantité, le minerai de plomb diminue et réciproquement.

D'ordinaire, le minerai de cuivre et la galène se trouvent sous forme de grains, mais de cette dernière on observe aussi de gros cristaux associés à la barytine et entourés d'une roche quartzeuse, grenue, d'une couleur faiblement grise, imprégnée de très petits grains de galène et ayant la forme de cailloux. Moins souvent on observe de gros

(1) *Carte géologique détaillée de la France*. Notice explicative, p. 218.

fragments de galène cristalline, en forme sensiblement ovoïde et recouverts par la roche elastique sans aucune relation avec des fissures ou vides de la roche même. A l'intérieur de quelques gros cailloux du conglomérat cuivreux, on trouve, après rupture, des grains de chalcosine, et, dans un caillou du conglomérat plombifère, on a observé de petits morceaux de chalcopyrite.

Ces faits prouvent que le quartz des cailloux était minéralisé avant qu'il vint constituer le conglomérat. Une faille bien caractérisée déplace la couche métallifère, et ce déplacement peut s'évaluer à environ 18 mètres. La fente est remplie de débris de roche non minéralisée et son épaisseur est d'environ 50 centimètres. La minéralisation de ce conglomérat n'est pas limitée à cette localité, mais on la rencontre dans plusieurs endroits de la région des Maures et du versant français des Alpes maritimes où les minerais de cuivre principalement ont été l'objet d'anciennes recherches.

M. Dieulafait (1) observe que les dépôts cuivreux permo-triasiques du Var et des Alpes maritimes ont la même origine que ceux de Russie, du Mansfeld et de la Bolivie, et il dit que le minerai de cuivre se trouve dans des roches dont les éléments proviennent directement de la destruction du terrain de la formation primordiale; mais le minerai, d'après l'auteur, aurait été formé en même temps que la roche, par précipitation chimique des eaux de la mer, à la suite de l'action de vapeurs sulfurées qui se dégagent toujours dans les bassins fermés ou dans les estuaires.

S'il faut reconnaître comme exacte la manière dont Dieulafait explique l'origine de la formation elastique, il n'en est pas de même pour sa minéralisation. En effet, au cap Garonne, elle se compose de deux parties complètement séparées, superposées l'une à l'autre et de nature entièrement différente, et un tel changement instantané ne se trouve pas d'accord avec l'idée de la précipitation chimique. Les cailloux de quartz, qui renferment des grains de chalcopyrite dans le conglomérat plombifère, sont une preuve certaine de l'inexactitude de cette hypothèse. On a, par contre, dans le gîte du cap Garonne, tous les caractères d'un vrai dépôt de transport, au moyen de cours d'eau, des matières quartzzeuses et métallifères des gîtes filoniens préexistants qui renfermaient de la galène, de la chalcopyrite et de la chalcosine. Le quartz et les éléments métallifères ont pu être fournis par les formations cambriennes ou archaïques qui se trouvent immédiatement

(1), L. DIEULAFAIT, *Le cuivre*, *Ann. de chim. et de phys.*, 1879.

sous le Permien, riche en lentilles de quartz et en filons quartzeux avec galène, blende, chalcopryrite et bournonite, qui sont même exploités actuellement, comme, par exemple, aux Bormettes, au Verger, à la Rieille, à Cagolin et ailleurs dans la région environnante.

Nous avons une preuve que ces filons sont préexistants au dépôt du Permien, dans les travaux miniers des Bormettes, dans lesquels le Permien a été rencontré en deux points et où l'on a constaté que le filon touche ce terrain sans y pénétrer.

