

Sédimentaire ou Epigénétique ?

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE

DES

GITES MÉTALLIFÈRES DES ALPES ORIENTALES

le D^r Karl-A. REDLICH,

professeur à l'École supérieure des mines de Liéden.

Extrait des Publications du Congrès international des Mines,
de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquées
Section de la Géologie appliquée

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

(Société anonyme)

Rue Saint-Adalbert, 8

—
1905

Sédimentaire ou Epigénétique ?

**Contribution à la connaissance des gîtes métallifères
des Alpes Orientales**

PAR LE

D^r KARL-A. REDLICH

Professeur à l'Ecole supérieure des mines de Léoben.

Aucun type de gîtes métallifères ne donne lieu, quant à sa genèse, à autant de controverses que les dépôts de pyrite et de minerai de fer, concordants, en apparence, avec les roches encaissantes.

L'explication la plus simple, consistant à les considérer comme des sédiments, tout comme les formations calcaires, se heurte à leur croisement très fréquent avec les joints de stratification des couches encaissantes.

Au nord de la chaîne centrale des Alpes orientales, se trouve un système très développé de roches très métamorphiques : calcaires, schistes et conglomérats, désigné depuis longtemps sous le nom de « zone des grauwackes » ; ce système qui commence, à l'Est, dans le voisinage de Gloggnitz et de Reichenau, s'étend, vers l'Ouest, jusqu'au Tyrol et contient partout des gisements de pyrite, de minerai de fer et de magnésite.

Dans cette communication, je compte me limiter à l'examen de deux types.

Le premier comprend les pyrites à faible teneur en cuivre, 2 à 3 %, contenant de la galène, de la stibine, de la blende, etc., subordonnées, en nids compacts, suivant presque complètement la stratification de la roche ; ces pyrites sont entourées de schistes très métamorphiques : chloritoschistes, schistes à hornblende,

riches en séricite. Des exemples de ces gîtes se trouvent à Œblarn et à Kalwang en Styrie ; c'est dans la première de ces localités que l'on observe le mieux les apophyses du gisement de minéral.

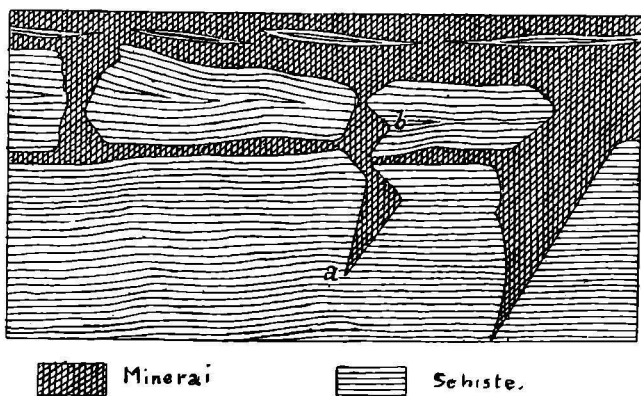


FIG. 1. Coupe dans les gisements de pyrite d'Œblarn.

Ces apophyses ne pénètrent pas seulement dans le mur du gîte, mais on les voit parfois réunir deux bancs de minéral. M. Beck a décrit de semblables phénomènes dans le dépôt de pyrite d'Elterlein en Saxe et, tout récemment, M. Canaval de Leitenkofel, dans celui de Rangersdorf, dans le Mölltale, en Carinthie. Les apophyses ne peuvent être considérées ni comme des formations secondaires, ni comme dues à des plissements des roches encaissantes.

M. Klockmann, dans ses études sur Huelva, dont les gîtes métallifères doivent être rapportés au même type, en formulant la conclusion que les pyrites de Huelva sont des secrétions concrétionnaires, formées au sein de boues schisteuses plastiques, imprégnées des éléments chimiques de la pyrite, admet nettement leur origine épigénétique et M. Beck considère, à bon droit, cette hypothèse comme une théorie intermédiaire.

Citons ce que M. Klockmann écrit à ce propos :

« Il est très possible que la séparation concrétionnaire ait été
» préparée et accompagnée par des précipitations de substance
» pyriteuse. Toute la complexion géologique s'accorde avec cette
» supposition : les dimensions très variables et la forme des
» grandes lentilles et des couches, les appendices qu'elles
» présentent, l'existence de « cunas », etc. Les schistes enve-

» loppants, imprégnés de pyrite visible, paraissent alors un
» stade inachevé du développement du gîte, dans lequel la pyrite
» s'est séparée sous forme de concrétions, mais n'est pas arrivée à
» une concentration compacte ; les schistes cuivreux existant en
» maints endroits, à Tharsis, par exemple, représentent alors un
» autre stade, encore moins avancé, où la pyrite incluse n'est pas
» parvenue à une séparation perceptible. Les gîtes de pyrite
» d'Espagne sont donc comparables, en grand, avec ce que l'on
» voit, en petit, dans les schistes cuivreux du Mansfeld, présen-
» tant de courtes taches et des ponctuations de minerai compact,
» dans les joints des couches ; au point de vue génétique, ils sont
» proches parents des grès plombifères de Commern et de Mecher-
» nich, avec les «blackbands» et les sphérosidérites de la formation
» houillère, avec les silex de la craie, avec les concrétions ferrugi-
» neuses des sables quaternaires, etc. Si les gisements espagnols
» de pyrite ne sont pas sous forme d'un essaim de nids et de
» lentilles, mais sous celle de lits de dimensions peu communes,
» intercalés dans les couches, cela peut s'expliquer par la grande
» proportion de matière pyriteuse préexistante et par le fait que
» la sécrétion commença à une époque reculée, au milieu de boues
» schisteuses encore très humides et très molles.

» Les roches éruptives du voisinage et leurs tufs, vraisemblable-
» ment tous deux d'origine sous-marine, peuvent être considé-
» rés comme les adducteurs de minerais. »

Si les roches éruptives et leurs tufs sont bien les adducteurs de minerais, ces derniers, qui y étaient contenus, ont dû être dissous tout d'abord, puis se concrétionner *en second lieu* ; ou bien ils ont fait irruption sous forme de sources post-volcaniques ultérieures, ce qui est la manière de voir des partisans de l'épigénie. Quoi qu'il en soit, les matériaux devaient d'abord s'être déplacés pour que de si grandes concrétions pussent prendre naissance.

Examinons maintenant le second type : ce sont des sidérites et des ankérites, irrégulièrement associées, à teneur variable en fer : elles contiennent des parties plus ou moins grandes de chalcopryrite, de telle sorte que leurs gisements ont souvent été exploités uniquement pour le cuivre, par exemple, au Radmer, près Hieflau. Il convient aussi d'y mentionner l'arsenic et la schwartzite, le cinabre, la barytine et l'arsénopyrite, en quantités variables. Ils

se rencontrent tantôt en filons isolés, tantôt en filons-couches, c'est-à-dire en gîtes parallèles à la stratification. Je puis vous montrer, avant tout, quelques filons proprement dits, qui appartiennent à l'horizon géologique le plus ancien du bassin minier que j'ai visité :

Quartz, sidérite et tétraédrite de Schendelëgg, près de Payerbach en Basse-Autriche, intercalés dans des schistes gris et noirs, riches en quartz ; puissance 0^m.50. Plus à l'Ouest, en dehors du voisinage immédiat de l'Erzberg, les filons d'ankérite du Radmer (Styrie), dans les mêmes schistes noirs ; puissance 0^m.75. Enfin, un groupe de filons du district minier connu de Mitterberg (Salzbourg) : sidérite et chalcoppyrite, encore dans les mêmes schistes noirs ; ici, nous avons affaire à des filons incontestables, puissants de plusieurs mètres. Il découle de ceci que, dans les schistes quartzifères noirs, existent des filons incontestables auxquels je pourrais encore joindre le filon Josefi, près de Gollrad, à la frontière de la Styrie et de la Basse-Autriche.

Dans le voisinage immédiat de tous ces filons, on trouve partout les mêmes minerais, soit sous forme de bancs dans les schistes, soit sous forme de lits et d'amas irrégulièrement délimités, au contact des schistes et des calcaires.

Dans le Radmer, on en rencontre un très bel exemple (fig. 2). Sur un soubassement de schiste tendre, gris (1), inclinant vers le versant normal de la montagne — $i = 2$ h. — on observe des

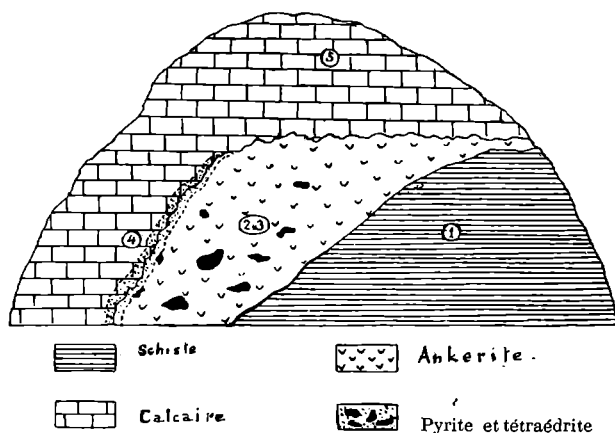


FIG. 2.

calcaires minéralisés, dans lesquels on peut distinguer deux zones: l'ankérite (2, 3) à la partie inférieure et le calcaire (4 et 5) à la partie supérieure.

La première (2), de couleur gris clair et d'aspect pinolitique a la composition chimique suivante :

Carbonate de calcium	51.16
Carbonate de magnésium.	28.22
Carbonate ferreux	16.74
Résidu insoluble	4.05
	<hr/>
	100.17

Des débris d'une roche compacte, grise, presque de même composition (3), gisent dans cette masse ; leur composition est la suivante :

Carbonate de calcium.	50.09
Carbonate de magnésium.	27.99
Carbonate ferreux	17.60
Résidu insoluble.	4.35
	<hr/>
	100.03

L'ankérite contient, comme éléments primaires, des secrétions de chalcopyrite et de tétraédrite, atteignant jusque la grosseur du poing. Elle a un aspect massif et passe, dans toute son étendue horizontale, vers son toit, à du calcaire stratifié qui, tout-à-fait à la limite des deux roches (4), présente la composition suivante :

Carbonate calcique	80.14
Carbonate de magnésium.	7.10
Carbonate ferreux	4.66
Résidu insoluble	8.12
	<hr/>
	100.02

Les parties plus élevées (5) donnent, à l'analyse :

Carbonate calcique.	96.96
Carbonate de magnésium.	1.41
Carbonate ferreux	1.06
Résidu insoluble	0.60
	<hr/>
	100.03

Le pendage du calcaire — $i = 23$ h. — diffère, dans les lits inférieurs, de celui du schiste ; dans les lits supérieurs, il redevient

normal ; ceci résulte de la discordance du calcaire et du schiste.

L'ankérite d'aspect massif, qui passe, avec une limite irrégulière, au calcaire stratifié dont elle diffère aussi chimiquement, ne peut avoir pris naissance qu'après que ce dernier était déjà déposé ; elle a pénétré par les parties offrant le moins de résistance du contact du schiste mou avec le calcaire originel, transformant progressivement celui-ci.

Dans cette substitution, les pyrites ont pénétré plus rapidement dans le calcaire que l'ankérite, car on voit déjà des cristaux de pyrite imprégnés dans le calcaire à plusieurs centimètres du gisement.

On peut observer le même phénomène dans maintes exploitations du district minier. Un exemple en petit est représenté dans la figure 2 : à la base se trouve le schiste du mur ; vers le haut, l'ankérite irrégulièrement limitée contre le calcaire stratifié.

C'est sous cette forme que l'on observe, d'une part, partout le filon type de Schendlegg, le filon Plösch du Radmer, le filon Josefi du Gollrad et les filons du Mitterberg, d'autre part, les calcaires métamorphiques de l'Erzberg, du Radmer, du Gollrad, etc. Les deux peuvent se montrer directement associés, de sorte que l'on peut suivre la source avec ses dépôts et les modifications qu'elle a produites ; ou bien la racine de l'arbre est, suivant notre manière de voir, restée cachée, et l'on n'aperçoit plus que la couronne, comme, par exemple, à l'Erzberg, près d'Eisenerz.

Réunissons maintenant les deux types. Les pyrites pures d'Eblarn, Kalwang, Huelva, etc., semblent avoir été formées lorsque la matière argileuse des schistes était encore plastique ; les substances minérales y existant pouvaient s'y concrétionner et s'y imprégner ; c'est un type qui est à la limite des sédiments et des filons. Les gîtes minéraux du Radmer, du Gollrad, etc., doivent avoir pris naissance lorsque le schiste et le calcaire étaient déjà formés ; la discordance de stratification de ces derniers par rapport aux premiers, plaide avant tout en faveur de cette manière de voir.

Je ne puis terminer cette communication sans parler des dépôts de pinolite (magnésite), si proches parents de nos gîtes de sidérite et d'ankérite. De nombreux intermédiaires conduisent chimi-

quement des premiers aux derniers, tout comme des sidérites aux ankérites.

La teneur en fer peut diminuer toujours davantage, jusqu'à ce que l'on soit en présence d'une dolomie et, dans cette dernière, la richesse en magnésie peut augmenter de telle sorte que la roche, malgré son pourcentage en fer, environ 1 à 3 %, et en calcium, environ 2 %, doive recevoir le nom de magnésite grenue. Les éléments isolés ont l'aspect de pinolite entourée d'une gaine gris noir et ressemblent, extérieurement, à l'ankérite du Radmer.

Cette forme extérieure semblable et les relations chimiques analogues des deux minerais font déjà présager une même genèse et, en fait, on peut voir, dans les pinolites (magnésites) du Veitsch, sur le territoire de Semering, aujourd'hui la plus grande exploitation de magnésite du monde, comment le carbonate de magnésie a pénétré postérieurement dans une masse de dolomie.

Un échantillon de cette espèce est figuré ici (fig. 3) :



FIG. 3.

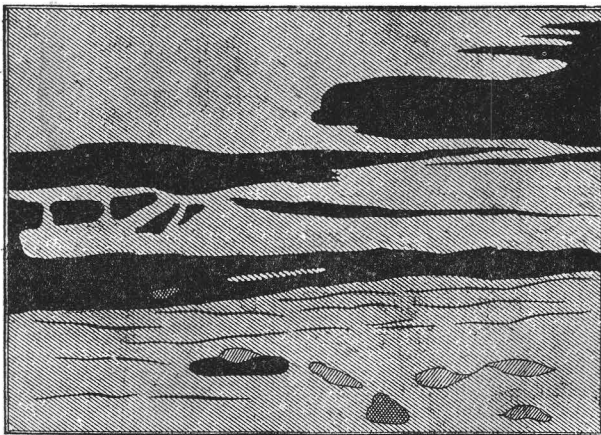
a. Dolomie. b. Magnésite (pinolite).

Nous voyons, dans la masse fondamentale de dolomie (a), la pénétration de magnésite (b) la remplaçant progressivement. Comme dans l'échantillon figuré, on peut observer le même phénomène dans la nature, sur une beaucoup plus grande échelle. La dolomie y forme souvent des masses de plusieurs mètres de hauteur. Mais il est vraisemblable qu'elle n'est pas un constituant originel ; elle est plutôt une transformation du calcaire par une sorte de diffusion, simultanée à la formation de la magnésite.

On peut en rapprocher, pour la comparaison, l'ankérite compacte, gris noir (2^e analyse), du Radmer, qui, par son aspect extérieur et son gisement contre la roche encaissante, équivaut entièrement à la dolomie du Veitsch, quoiqu'elle en diffère par la composition.

	Veitsch	Radmer
Carbonate calcaïque	54.12	50.09
Carbonate magnésique	42.75	27.99
Carbonate ferreux	2.11	17.60
Résidu insoluble	4.35
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 98.98	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100.03

L'ensemble du gisement donne l'impression que, ici aussi, les solutions de magnésie ont été introduites dans le calcaire non entièrement consolidé.



Calcaire
 Quartz
 Chalcopirite
 Tétraédrite

FIG. 4.

On peut observer, à Durrsteinkogel dans le Veitsch, une substitution des bancs calcaires par du quartz, de la tétraédrite et de la chalcopirite (fig. 4) et je vous fais voir, de cette localité, un échantillon caractéristique.

Vous y voyez le calcaire originel presque complètement dissous et éliminé en une place et, dans le joint de stratification, le quartz et la solution métallifère ont été introduits.

Léoben, le 20 mai 1905.

Professeur D^r K.-A. REDLICH.
