

LES MINERALISATIONS PLOMB-ZINC-FER
DANS LE SECTEUR DES METAIRIES DE VEBRE-LASSUR (ARIEGE)

Melle M.C LETELLIER

Juin 1982

Plan.

I. GENERALITES.

- I. 1. Objet de notre étude.
- I. 2. Passé minier et ressources minérales de la région.
- I. 3. Présentation générale du gîte.
 - I. 3.1. Situation géographique.
 - I. 3.2. Historique de la mine.
 - I. 3.3. Morphologie du gîte.

II. SITUATION GEOLOGIQUE.

- II. 1. Cadre régional.
- II. 2. Encaissant.
 - II. 2.1. Quartzo - phyllades.
 - II. 2.2. Roche détritique à grains de quartz.
 - II. 2.3. Etude géochimique des éléments-traces.

III. CORPS MINERALISE.

- III. 1 Minéraux de la gangue.
 - III. 1.1. Quartz.
 - III. 1.2. Carbonates.
 - III. 1.3. Fluorine.
 - III. 1.4. Barytine.

III. 2. La minéralisation.

III. 2. 1. Pyrite.

III. 2. 2. Blende.

III. 2. 3. Galène.

III. 2. 4. Pyrrhotine.

III. 2. 5. Magnétite.

III. 2. 6. Chalcoppyrite.

III. 3. Successions minérales.

IV. CONCLUSION GENERALE.

Bibliographie.

I. GENERALITES.

I. 1. Objet de notre étude.

Dans le secteur des Hétraies de Vêre-dassour en Ariège, la SNEA(P) a entrepris des travaux géophysiques et géochimiques sur l'ancien gisement de Pb-Zn. Les informations sur la géométrie du corps minéralisé ont permis de reconsidérer la typologie du gîte décrit jusqu'à présent comme un filon. L'objet de notre étude consiste à décrire la minéralogie et la pétrographie des roches encaissantes du "filon". Nous avons complété ce travail par une étude de zircon et une étude géochimique des éléments-traces. Ces échantillons ont été prélevés dans le travers banc par une équipe de la SNEA(P).

Nous avons ensuite étudié le contenu minéralogique du gîte et essayer de reconstituer l'ordre d'apparition des espèces minérales. Par mesure de sécurité, il ne nous a pas été possible d'échantillonner dans les anciennes mines. Les prélèvements ont donc été effectués dans les halles.

II. 2. Passé minier et ressources minérales de la région.

Dans le massif d'Aston intéressant notre étude, le gisement d'hématite du Rancie est connu dès le Moyen-Age. Un peu plus tard s'ajoute l'exploitation d'autres gisements de fer distribués dans les calcaires dévonien (dassour, Château-Verdun, Albies). Aujourd'hui toutes ces mines sont abandonnées.

Des filons de pyrrhotine se trouvent dans des fractures E-W en bordure de gneiss au SW de Perles-Castelat.

Il faut citer également le grand gisement de talc de Luzenac (Trimouns) situé à quelques kilomètres au NE de Lasser dans le Massif de St Barthélemy.

La situation géographique de ces lieux est indiquée sur la planche 1.

I. 3. Présentation générale du gîte.

I. 3.1. Situation géographique. (cf. Planche 1).

A 120 kilomètres au sud de Toulouse, dans les Pyrénées ariégeoises, sur le flanc septentrional du Massif de l'Aston, au sud-ouest du petit village de Lasser, de part et d'autre du ruisseau "Lavail" se situent les anciens travaux miniers des Métairies de Vèbre-Lasser.

Dans ce secteur le couvert végétal est abondant. Les affleurements sont rares et essentiellement constitués de dépôts glaciaires.

I. 3.2. Historique de la mine.

D'après un rapport interne de la S.N.E.A (P), les premiers travaux auraient commencé au début du siècle pour l'exploitation de galène et de fluorine.

Ce gisement n'a pas été répertorié par De Dietrich (1785) et Caillaud (1875).

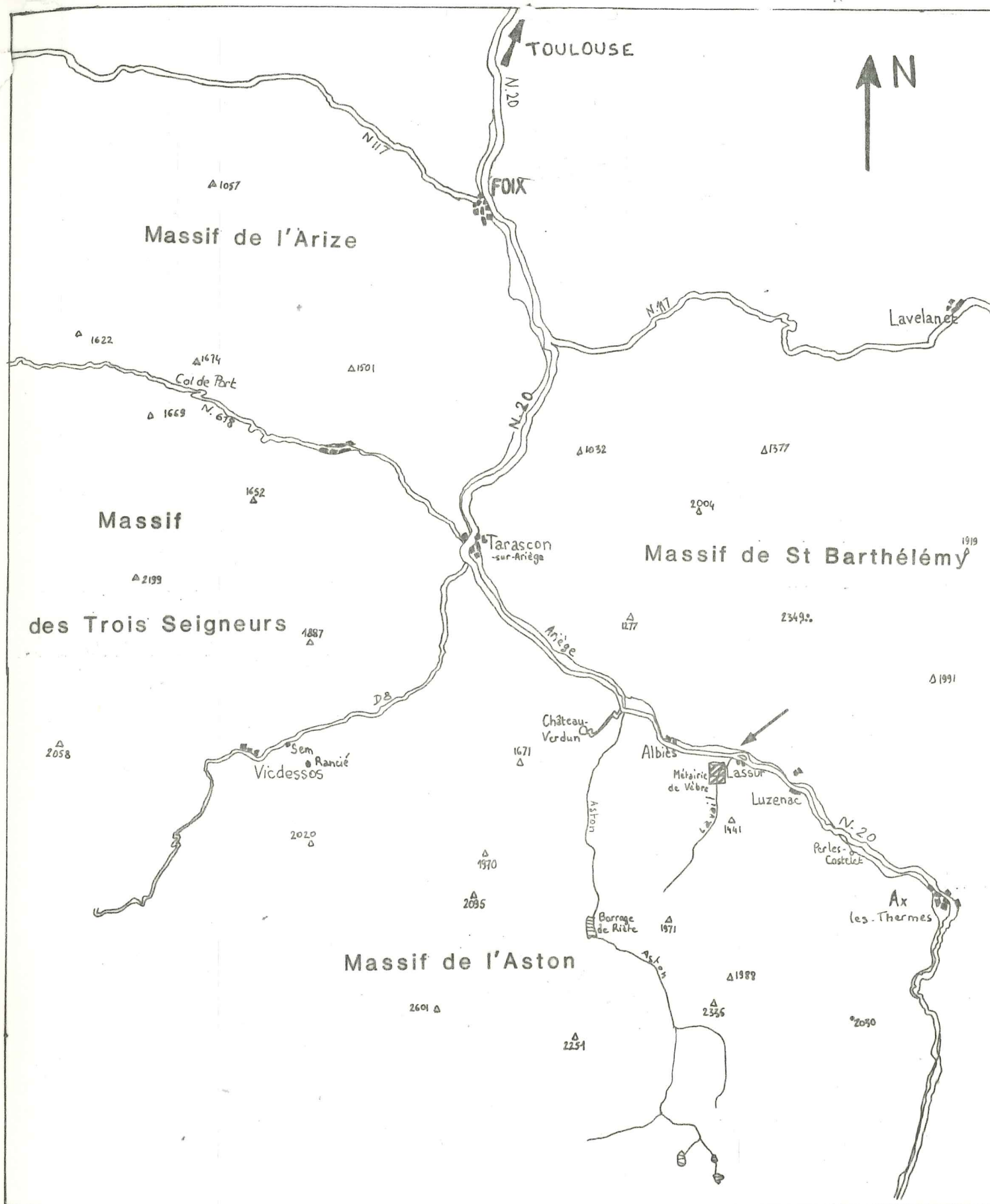


Planche 1

Situation géographique du secteur étudié

Echelle 1/200 000 (extrait de la carte Michelin)

De 1927-1929, des travaux sont effectués par la société des Minières.

De 1941. $\approx$ 1952: La société suisse Fisellia reprend les travaux. Les seuls chiffres obtenus sur la production de la mine pour l'année 1943 donnent: 350 tonnes de pyrite, 30 tonnes de galène et 5000 tonnes de spathfluor.

Il n'existe aucune donnée sur les teneurs en Pb-Zn.

I. 3. 3 Morphologie du gîte.

Le corps minéralisé, dans sa partie connue, a une puissance de 1,5 à 2 mètres. Sa direction (N130g) est parallèle à la schistosité principale, mais son pendage (60 à 75g vers le sud) est discordant. S₁ (N130g, 75g N).

II. SITUATION GEOLOGIQUE.

II.1 Cadre régional.

Tirant son nom de la rivière "Aston", ce massif appartient à un des massifs gneissiques de la zone axiale des Pyrénées. Il est limité au nord du Massif de St Barthélémy par l'accident nord-pyrénéen de direction E-W déterminant la trace de l'Ariège. A l'Ouest, il est séparé du Massif des Trois Seigneurs par la vallée de Vicdessos.

Ces 2 massifs (St Barthélémy et Trois Seigneurs) appartiennent à la zone nord-pyrénéenne.

d'orthogneiss de Riète et les gneiss plagioclasiques constituant

l'essentiel du Massif de l'Aston étudiés par Raguin (1977) correspondent au socle précambrien généralisé.

La couverture paléozoïque débute, dans la partie nord du massif intéressant notre étude, par des "gneiss compacts" qui sont d'anciennes méta-arkoses métamorphisées dans le cycle hercynien. Ils sont surmontés par des micaschistes datés de l'Ordovicien inférieur, puis par des quartzo-phyllades à passées très détritiques de l'Ordovicien supérieur (Caradoc sensu lato) dans lesquelles se situe le gîte des Pétrairies de Vêbre-Lassur. On rencontre ensuite les schistes carbonés du Silurien puis les calcaires "métallifères" du Dévonien.

Le métamorphisme général affectant la région s'amortit rapidement en montant dans la série stratigraphique. Dans les formations du Caradoc il s'agit d'un métamorphisme régional (facies schiste-vert).

II. 2. Encaissant.

Dans la trentaine d'échantillons prélevés tous les cinq mètres dans le travers banc, nous avons macroscopiquement distingué deux types de roche : les quartzo-phyllades et des passées détritiques à petits quartz lenticés.

II.2.1 Quartzo-phyllades.

Macroscopiquement, cette roche gris-saline, à grain fin est schisteuse. Le litage est constitué d'une alternance de lits millimétriques noirs et gris clair (lit à grain plus gros).

Sur certains échantillons, ce litage correspondant à une schistosité est repris par une schistosité de crénelation. Suivant les microplis nous reconnaissons de la pyrrhotine reprise dans des fractures. D'après l'observation de sections polies, de la chalcopirite est associée à la pyrrhotine localement.

Microscopiquement: - le lit noir est composé de fibres de séricite et de chlorite (moins abondante), orientées suivant le plan de schistosité principale. Ces phyllites renferment de nombreux petits opques (30 μ).

- le lit gris-clair est constitué de fines aiguilles de chlorite et séricite ainsi que de quartz microcristallins (50 μ). Les quartz moulés par ces phyllites ont un aspect amygdalaire. Nous avons également observé de rares minéraux détritiques lourds de quelques dizaines de microns: des zircones, des tourmalines de couleur brun-vertâtre en section subtriangulaire et des apatites en section rectangulaire. Dans ce lit des opques sont disséminés ou en petits amas.

Conclusion.

De fait sa composition minéralogique, cette roche est une ancienne gélite déritique métamorphisée en quartzo-phyllade. Les minéraux tels que chlorite et séricite semblent traduire un métamorphisme de faible intensité de type schiste-vert.

Cette roche est affectée d'une schistosité principale correspondant au litage. Sur celle-ci se surimpose une schistosité

de crénulation. Il faut souligner également l'abondance de petits opakes disséminés dans la roche et plus particulièrement dans les phyllites.

II.2.2. Roche détritique à petits grains de quartz.

Macroscopiquement cette roche est compacte, à grain fin inférieur à $1/100^{\text{ème}}$ mm. L'ensemble est tacheté de quartz blentés, hyalins, arrondis de taille millimétrique. L'échantillon, représenté sur la planche 2, est composé de deux niveaux pluricentimétriques : l'un de couleur gris beige, l'autre verdâtre. Dans ce dernier des filets discontinus gris beige précèdent des lits blancs de quelques dizaines de millimètres, à structure en amande contenant des quartz millimétriques ovoïdes englobés dans une matrice carbonatée.

Microscopiquement ; les quartz, cités précédemment, ont subi une recristallisation partielle ou totale en mosaïque dans l'empreinte du cristal original et montrent des extinctions roulantes.

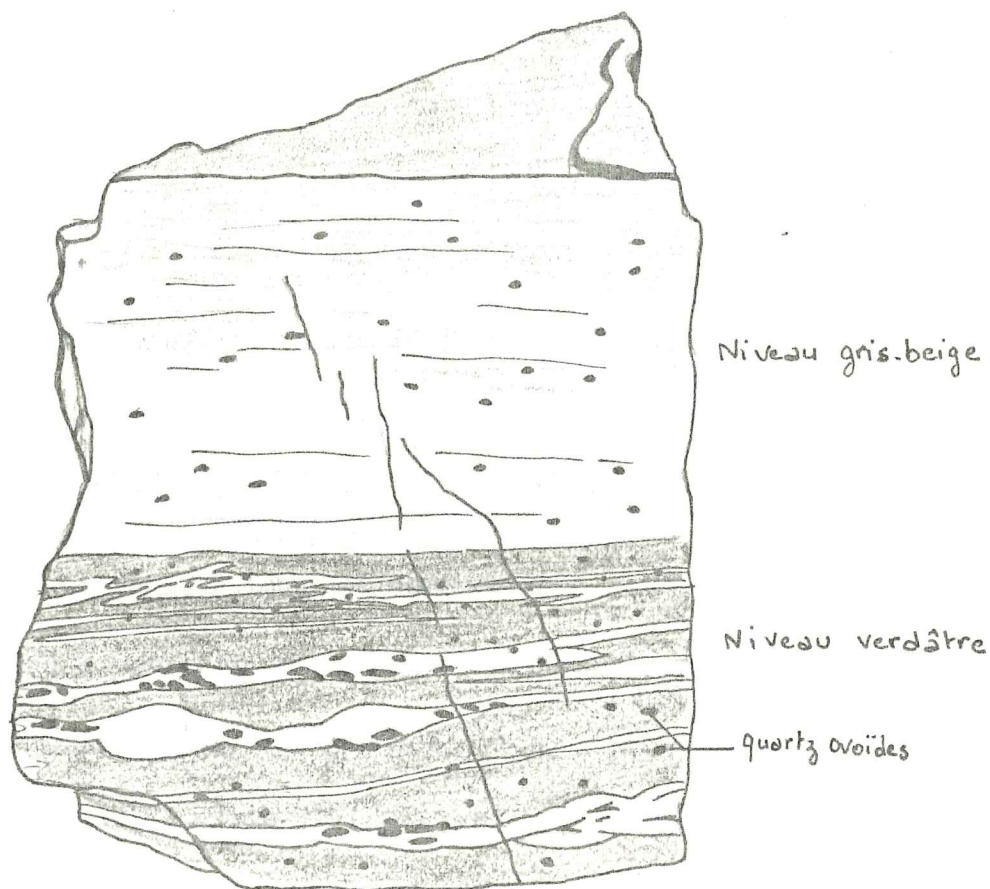
Le niveau verdâtre* doit sa couleur à la forte proportion de chlorite distribuée en minces lits ($1/10^{\text{ème}}$ mm) fibreux discontinus ou en fines aiguilles moulant les quartz ovoïdes.

Dans ce niveau nous avons distingué deux types de quartz :

- des quartz ovoïdes, étirés, aux contours nets cités précédemment. Ils ont subi les mêmes recristallisations que ceux des lits blancs.
- des quartz xénomorphes isogranulaires (30μ) constituant la

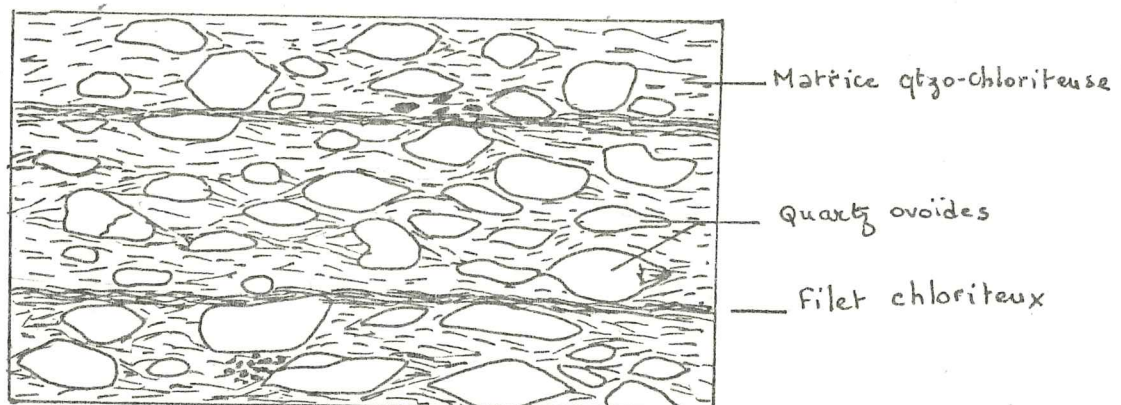
* voir Planche 2.

Planche 2



1 cm

Roche détritique à quartz ovoïdes.



vue en lumière naturelle

540 μ

Niveau verdâtre.

matrice microcristalline.

Nous observons également :

- des zircons abondants de dimension comprise entre 30 et 100 μ . Dans les passées chloriteuses ils sont allongés suivant la schistosité.

- des aptites de 100 μ de diamètre en moyenne

- des tourmalines de 140 μ

- des opaques se concentrant essentiellement dans les chlorites.

Pour le niveau gris beige, la composition minéralogique ne diffère du précédent que par la présence d'abondants amas carbonatés et de nombreux filets de séricite. Nous observons aussi quelques albites détritiques (70 à 150 μ) de forme rectangulaire ou en amandes.

Les passées phylliteuses mettent en évidence, dans cette roche également, une schistosité de crénelation.

Conclusion.

Cette roche ne diffère de la quartzo-phyllade que par son caractère détritique plus important. On retrouve les mêmes éléments détritiques lourds (zircon, aptite, tourmaline) mais en proportion plus grande. A ce matériel s'ajoute des particules carbonatées dans un niveau, quelques rares albites et d'abondants quartz arrondis de taille millimétrique. De part leur éclat bléuté et leur aspect hyalin ces quartz peuvent être considérés comme d'origine volcanique. Il faut noter qu'aucune trace de golve de corrosion n'a été observée sur ces quartz, leur surface est émoussée. Ceci est peut-être le résultat d'un

long transport.

Une étude complémentaire sur le zircon nous a permis de préciser l'origine sédimentaire détritique de notre roche.

Etude de zircons.

Le travail a été confié à Mr Pupin au laboratoire de Pétrologie - Minéralogie de Nice. L'étude a porté sur 160 cristaux de zircons.

On peut dire que de nombreux zircons sont arrondis ou ovoïdes, d'autres sont cassés. Beaucoup de ces cristaux montrent des cupules de chocs dues à un transport éolien. Ces caractères traduisent sans ambiguïté l'origine sédimentaire de nos zircons. Le transport est au moins en partie continental compte tenu des grains cupulés.

Le problème de l'origine du matériel et des roches-mères possibles est délicat compte tenu du caractère un peu "mûr" de ces éléments. Néanmoins, parmi les zircons déterminés existent quelques cristaux provenant de granites ou rhyolites calco-alcalines ainsi que d'autres provenant probablement de roches métamorphiques migmatitiques ou anatéctiques. D'une manière générale, le polygénisme du sédiment est certain.

Aucun volcanisme acide ou intermédiaire ne paraît contemporain de la sédimentation de cette roche. Quant à l'hypothèse d'un volcanisme basique sans zircon, elle ne semble pas s'accorder avec la composition de notre roche.

On ne peut semble-t-il pas parler de volcano-sédimentaire pour cette formation. Elle est seulement d'origine sédimentaire avec un type de

distribution rappelant les classiques formations post-orogéniques (calco-alcalin + métamorphiques) mais avec un certain degré d'évolution (nombreux zircones usés).

II. 2:3 Etude géochimique des éléments-traces.

Cette analyse par spectrométrie U.V portant sur 23 éléments a été effectuée dans les laboratoires de la SNEA(P) à Pau sur 4 échantillons de roche totale (2 échantillons de quartzophyllades et 2 échantillons de roche détritique à quartz). De l'étude comparative du "Clarke" et de nos résultats, nous constatons deux anomalies positives. L'une concernant l'élément lanthane (teneur > 100 ppm observée sur les 4 échantillons) et l'autre concernant le beryllium (observé sur un seul des 2 échantillons de roche détritique à quartz, teneur de 13 ppm).

- Afin de savoir si d'autres Lanthanides existaient dans ces roches, le lanthane étant le seul considéré dans cette analyse, une fluorescence s'imposait. Cette étude est en cours. Elle pourrait révéler la présence de monazite.
- Nous n'expliquons pas la forte teneur en beryllium mais elle est peut-être à rapprocher de celle trouvée dans un échantillon de blende appartenant à la minéralisation (cette minéralisation est décrite dans le chapitre suivant).
Notons également la découverte de cristaux de beryl vert dans l'ancienne mine d'hématite de Lasour.

III CORPS MINERALISE.

Le travail est basé sur l'observation d'une quinzaine de sections polies et d'une dizaine de lames minces.

Il a pour but d'étudier la composition minéralogique du gîte et d'essayer de retracer la succession des espèces minérales rencontrées. Cette étude a été abordée par Kettelal (1970).

La minéralisation est constituée de pyrite, blende, galène, magnétite, pyrrhotine et chalcoppyrite.

La gangue est formée par du quartz, des carbonates, de la fluorine et de la barytine.

III. 1 Minéraux de la gangue.

III. 1.1 Le quartz:

Nous avons observé en lame mince 3 types de quartz:

quartz I: Ce sont des grains de 20 μ environ, de forme subarrondie, disposés en petits paquets à texture isogranulaire contenus dans les quartz II et dans les carbonates.

quartz II: Ce sont des cristaux allongés xénomorphes de 150 μ de largeur.

Quartz III: Les minéraux automorphes de 600 μ au moins de largeur se présentent en section hexagonale ou tabulaire.

Ils existent en bordure des carbonates aux contours rhomboédriques.

Remarque: Cette différenciation entre les quartz n'a pas été mise en évidence en section polie sauf pour les quartz III dans les carbonates.

III. 1.2 des carbonates.

Des études conjuguées faites au microscope polarisant et par diffractométrie aux rayons X nous ont permis de déterminer de la calcite ($d = 3,0203$) et de la sidérite ($d = 2,7987$).

La sidérite est le carbonate le plus abondant. Au contact des sulfures (pyrite essentiellement et galène) elle est oxydée en goethite.

III. 1.3. La fluorine.

un fort beau
travail

1/2
ou plus?

Macroscopiquement, elle est reconnaissable à sa couleur blanc-laitieux et à son aspect pulvérulent.

Microscopiquement, elle apparaît en cubes dans la barytine et dans les fractures des carbonates.

Nous avons observé de fines aiguilles de ce minéral, de quartz et de barytine remplissant des gèodes de pyrite.

III. 1.4. La barytine.

Nous observons une barytine cristalline de couleur blanche.

En lame mince, elle apparaît en cristaux tabulaires de 500 μ de large montrant une extinction roulante. Localement nous l'observons en granules arrondis disposés en chapelet entourant de gros quartz automorphes.

ne peut-on distinguer
types de minéraux
et ces minéraux sont-ils
représentés dans tous les types

III.2 La minéralisation.

III.2.1 La pyrite.

La pyrite, de couleur jaune-brun, massive, est très fréquente dans les déblais de la mine située en rive droite près du ruisseau "Laval".

Au microscope, elle présente une anisotropie anormale parfois prononcée dans les teintes de polarisation vert et brun-rouge.

Nous l'observons sous différentes formes :

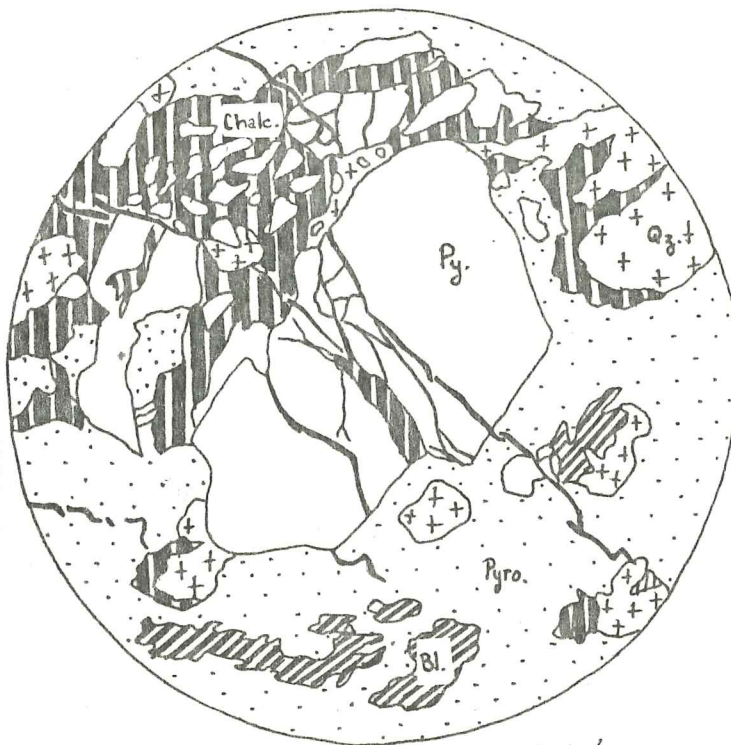
- en gros cristaux automorphes, de taille de l'ordre de quelques mm au cm, fortement cataclasés. Les fissures sont colmatées, selon les échantillons, par de la galène, pyrrhotine (schéma 1, planche 3), de la gangue sidéritique ou de la goethite résultant de l'altération du carbonate (schéma 2, planche 3), de la gangue quartzeuse (schéma 1, planche 4) et de la blende (schéma 2, planche 4).

Le schéma 2 de la planche 3 nous montre l'intense fissuration à développement dendritique de cette goethite, la sidérite subsistant en plages résiduelles.

Remarque : Cette fracturation peut donner localement un aspect squelettique à la pyrite (schéma 1 planche 5).

- en plages localisées dans la blende - les contours sont automorphes.

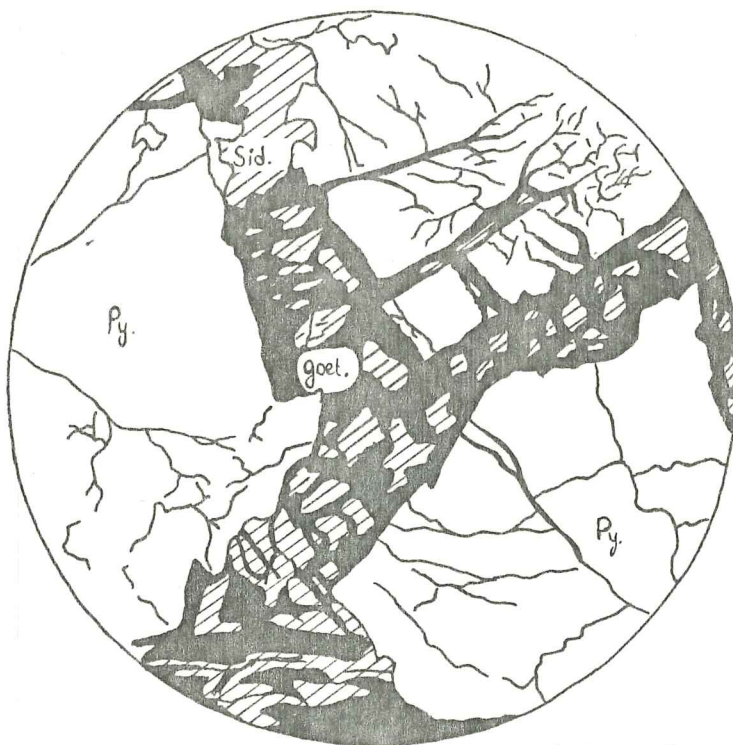
- en petites pyrites de taille inférieure au mm disposées en aggrégats ou isolées, de forme globuleuse et vacuolaire parfois ou subautomorphe. Elles sont englobées



100 μ

Schéma 1.

Relations entre blende, pyrite, quartz, chalcopyrite, pyrrhotine.



150 μ

Schéma 2.

Relation entre pyrite, sidérite, goéthite.

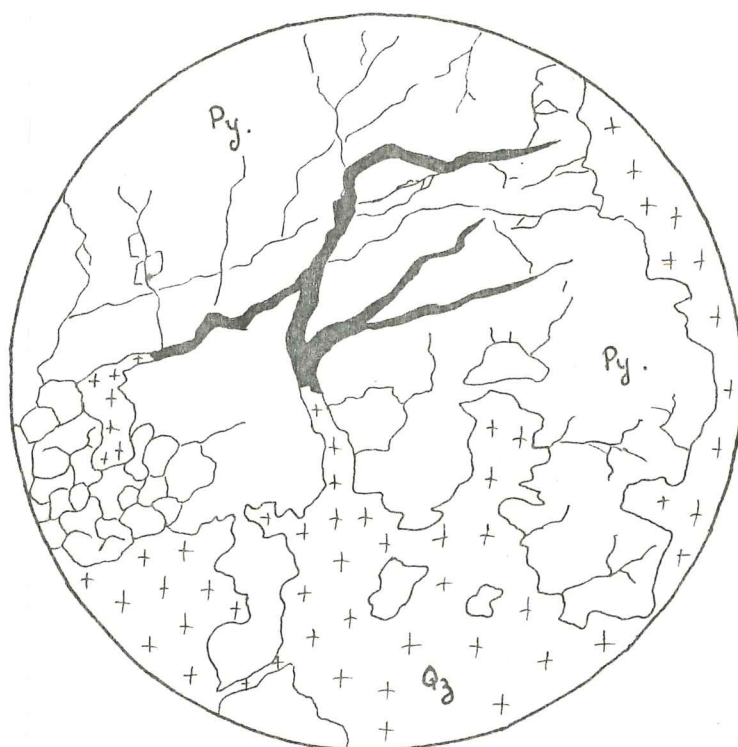


Schéma 1.

Relations entre pyrite, goethite, quartz.
(en noir)

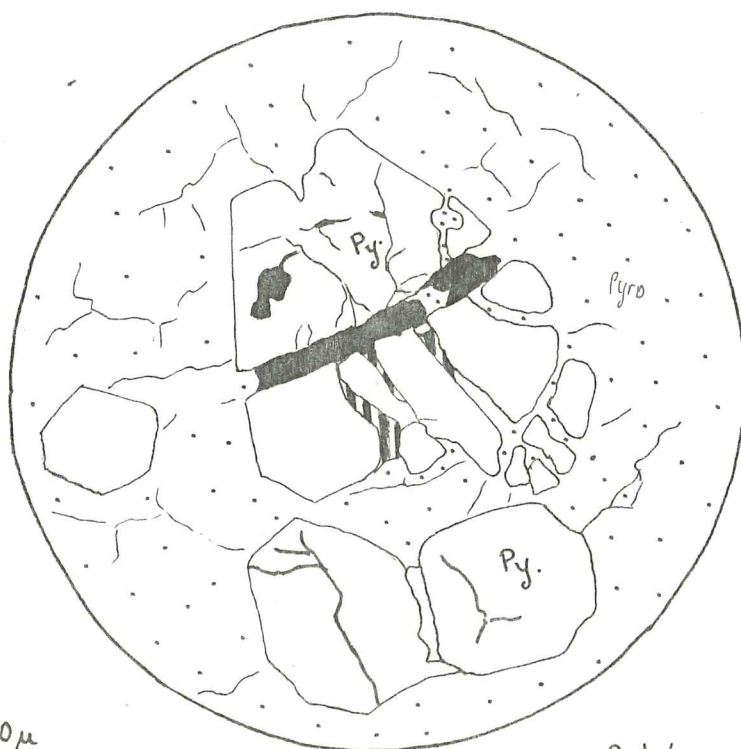


Schéma 2.

Relations entre pyrite, pyrrhotite, blende et chalcopyrite.
(en noir) (en hachures)

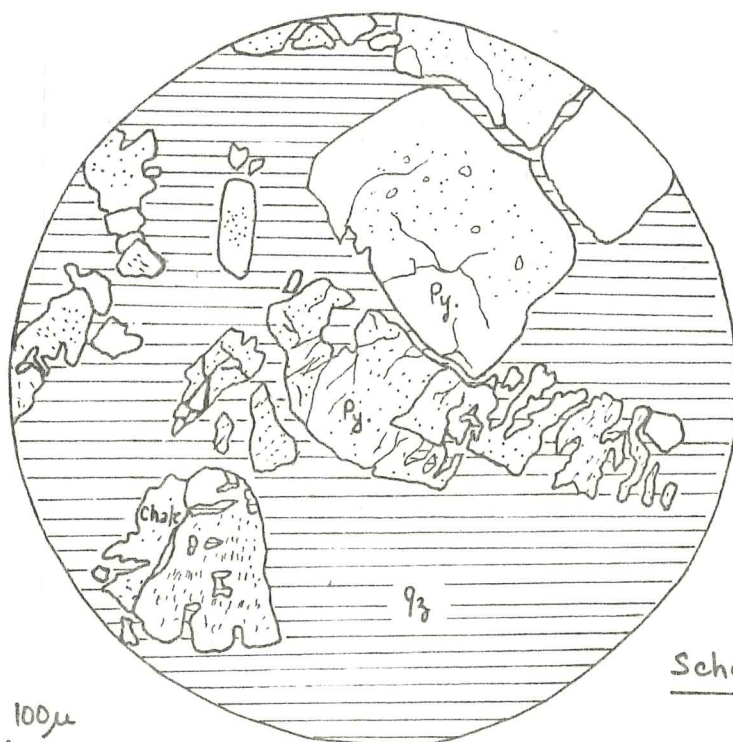


Schéma 1.

Relations entre pyrite - quartz - chalcopyrite
(en grains dans pyrite)

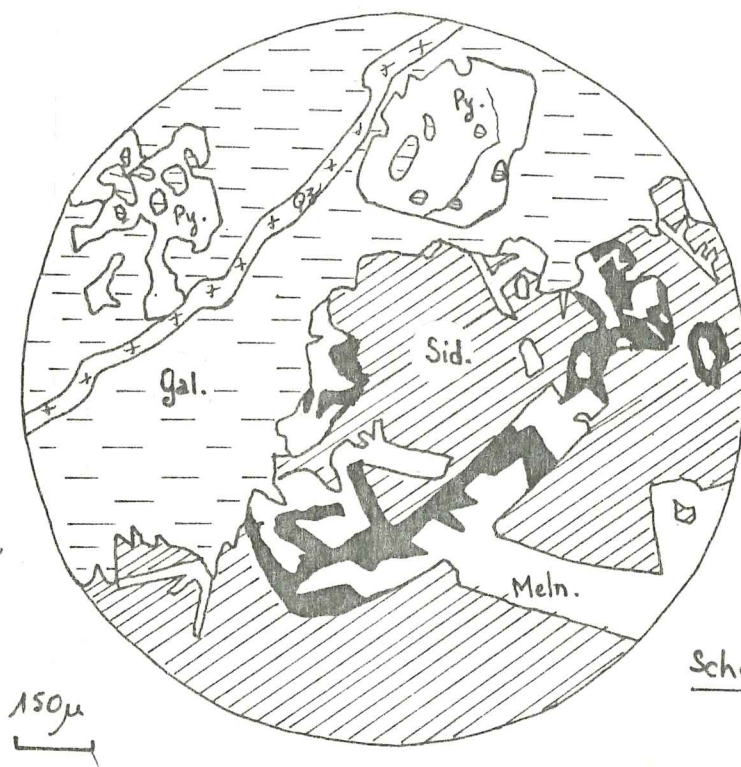


Schéma 2.

Relations entre pyrite - galène - sidérite - melnicovite - goéthite.
(en noir).

dans la galène, la chalcoppyrite (plus rare), la blende, la gangue quartzeuse et carbonatée.

- localement en mouchetures baignant dans la gangue quartzeuse

- Nous avons remarqué, dans un échantillon, de la melnicovite à développement fibro-radial située dans la gangue carbonatée (sidérite) au contact avec les sulfures (pyrite et galène) sur une épaisseur de quelques mm. Sur le schéma 2 planche 5 nous observons cette melnicovite ainsi qu'une pseudomorphe de ce minéral par la goethite.

- Dans une section polie, nous voyons dans les fissures de la blende des filonnets de pyrite remobilisée.

III .2.2 La Blende.

Le sulfure massif dans les Rallies est de couleur brun-rouille.

Une analyse au spectromètre UV* a été réalisée sur les éléments-traces d'un échantillon de roche totale représentant 95% en volume de blende. On a obtenu les résultats suivants présentés dans un tableau.

* Toutes les analyses géochimiques des éléments traces ont été faites à Pau par la S.N.E.A (P).

*soit quelle
forme*

ppm	Pb	Zn	Cu	Ba	Ag	Bi	As	Sn	B	V	Mo	Cr	Ni	Co	Sr
MGE 879	197	7700	33	78000	83	<10	<50	99	<10	31	15	11	87	84	90

SB	Ga	Ge	Be	Zr	La	Li	Mn	%	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	TiO ₂
50	23	1136	17	104	273	17	2537		9	7	1	0,7	10,1	2	0,06

D'après ces chiffres, on constate de fortes teneurs en baryum - strontium confirmées par la présence de barytine dans l'échantillon.

D'autre part on remarque des taux élevés en étain, gallium, germanium, béryllium, lanthane et lithium. Il est permis de croire que certains de ces éléments s'expriment sous forme minérale dans la blende. (cassitérite pour Sn et brunogéierite pour Ge.) Notons qu'il a été observé des minéraux de germanium parfois associés à la cassitérite dans les minéralisations des Pyrénées. (Pouit (78), Oudin E (79), Caltebau (80)).

N'ayant pu déterminer au laboratoire tous les minéraux présents dans la blende, nous avons confié une de nos sections à M^{lle} E. Oudin du BRGM d'Orléans, ainsi ont pu être distingués la brunogéierite et la magnétite à gallium. Cette dernière a été signalée à Couledoux (District de Pierrefitte), au Nerbiou et à Bulard (Ariège).

Quant aux teneurs en lanthane et béryllium de cette blende, elles sont voisines de celles notées dans les roches de l'encaissant. Des analyses supplémentaires sur d'autres échantillons de la minéralisation et des roches encaissantes nous permettraient peut-être d'obtenir des corrélations.

Au microscope nous observons la blende en grandes plages renfermant des cristaux de magnétite, des îlots de quartz associés ou non à de la pyrite et des carbonates.

Elle se présente sous l'aspect de fausses inclusions plus ou moins orientées dans les plages de pyrite (schéma 1 planche 6). Localement elle est punctuée de petites chalcopyrites, mais le plus souvent la chalcopyrite forme des plages rénomorphes bordant la blende et la réparant des carbonates.

Elle remplit les fissures des carbonates.

III. 2. 3 La galène.

Le sulfure apparaît en cristaux cubiques.

Certaines galènes, d'après analyse géochimique, sont légèrement argentifères (150pp d'Ag dans un échantillon ^{donner la teneur en Ag} riche en galène).

En section polie, elle englobe la pyrite (nombreux golfes de corrosion) et s'insinue dans les fissures des carbonates.

Sur certaines sections elle est fissurée suivant les clivages, les bordures sont cimentées par des carbonates remobilisés.

III. 2. 4. La pyrrhotine.

Le minéral n'est observé que dans un seul échantillon.

En section polie, il se présente en grandes plages enveloppant des phénocristaux de pyrite cataclasée. Il semble associé à de la chalcopyrite et de la blende. (voir schéma 2 planche 4).

Le sulfure considéré comme géothermomètre a fait l'objet d'une étude.



Relations entre pyrite et blende



Relations entre pyrite - magnétite - carbonates. quartz.
(hachures horizontales) (en croix)

La méthode employée de diffractométrie aux rayons X est décrite par Arnold et Reichen (1962) modifiée par Toulmin et Barton (1964). D'après le diffractogramme obtenu, nous pouvons affirmer qu'il y a mélange de pyrrhotine hexagonale et monoclinique.

La teneur en fer calculée d'après la formule :

$$\% \text{ Fer} = 45,212 + 72,86 (d_{102} - 2,0400) + 311,5 (d_{102} - 2,0400)^2$$

est de 47,105 % Fer sachant que $d_{102} = 2,0636$.

Le diagramme des phases des pyrrhotines de Scott et Kiser (1972) nous permet de dire que la température de formation de cette pyrrhotine est inférieure à 250°C.

III. 2.5. La magnétite.

Ce minéral non visible macroscopiquement est pourtant très abondant en section polie.

En effet, il est présent en petits grains submicroniques de 50 µm environ groupés en chapelet ou isolés dans les sulfures (blende, galène et pyrite) dans de nombreux échantillons. (voir sch. 2 planche 6)
Dans une section polie, nous observons ces magnétites concentrées dans la blende au voisinage de la sidérite.

III. 2.6 La chalcopryte.

Ce sulfure se présente en petites mouches visibles à l'œil nu. Au microscope métallographique, il apparaît en petites plages résiduelles ou en granules dans la pyrite, la blende et pyrrhotine.

Accessoirement, dans une section polie, nous avons vu quelques baguettes d'ilménite.

III. 3 Successions minérales.

Nous avons essayé de retracer les épisodes successifs de la mise en place de la minéralisation.

La magnétite présente dans tous les minéraux sulfurés (blende, pyrite, galène) en petits cristaux subautomorphes peut-être considéré comme le premier minéral formé.

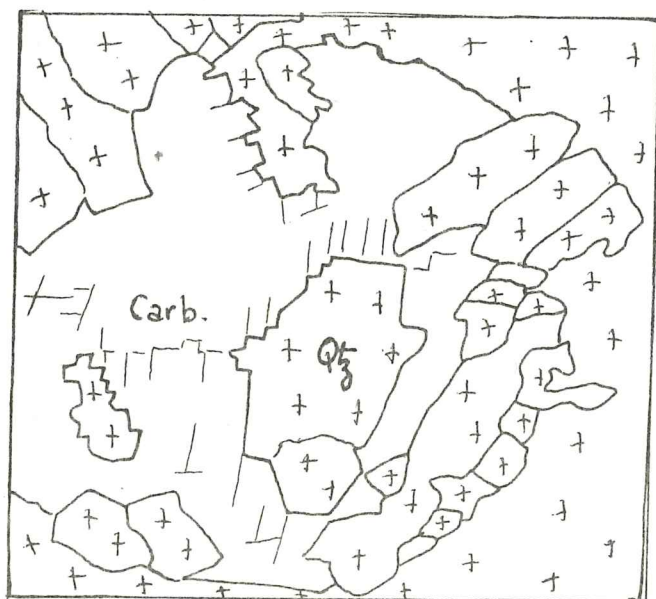
A un second stade il y a, semble-t-il, mise en place de pyrite.

Plusieurs phases de fracturation affectent ces pyrites. La première correspond probablement à la venue de carbonates remplissant les fissures des pyrites (schéma 2 planche 3). La goethite, minéral d'altération de la sidérite, est souvent dans les fissures.

Nous avons remarqué que seuls les gros cristaux automorphes automorphes de pyrite étaient cataclasés, les petites pyrites restent intactes. A notre avis, ce comportement différentiel des pyrites est simplement dû à la taille des grains.

La deuxième phase de remplissage de ces pyrites est effectuée par du quartz (voir schéma 1 planche 4) piégeant de la goethite dans les fissures. Dans les carbonates nous avons observé, aussi bien en lame mince qu'en section polie, de gros cristaux automorphes de quartz, tardifs par rapport à la cristallisation des carbonates puisqu'ils moulent leurs contours rhomboédriques (voir sch. 1 planche 7).

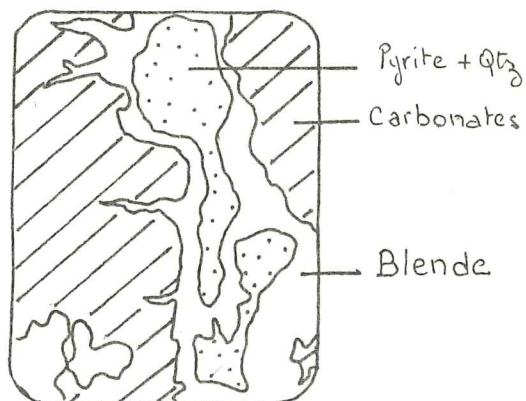
Il nous semble que ces deux types de quartz correspondent à la



450μ

Schéma 1.

Relations entre Carbonates et Quartz.



0,5cm

Schéma 2.

Relations entre pyrite + quartz, carbonates et blende.

même génération.

Suite à cet épisode, nous pensons que s'est mise en place la blende. En effet celle-ci remplit les fissures du quartz et des carbonates (schéma 2 planche F). D'après l'observation d'une section polie, la blende semble précéder la pyrrhotine et de la chalcoppyrite. En effet, nous les avons observées toutes trois en remplissage de fracture dans des pyrites (schéma 2 planche 4). D'autres observations sont nécessaires pour étayer cette hypothèse.

Après cet événement il y aurait eu fissuration de la blende et remplissage local par des carbonates remobilisés. Cette phase de fracturation nous semble contemporaine de la venue de galène. Localement nous avons observé une fissure dans la blende, colmatée par de la galène. Cette galène apparaît surtout en remplissage interstitiel de carbonates et en flages concordant des pyrites.

En ce qui concerne les relations entre barytine - fluorine et les autres minéraux, nous n'avons pas pu les établir. Ces deux minéraux associés à du quartz, sous forme de fibres, ont été observés remplissant des poches de pyrites. Dans d'autres lames minces, la fluorine en cubes colmate les fractures des carbonates. Elle semble antérieure à la barytine puisque nous l'avons observée en cubes dans des cristaux tabulaires de barytine.

En résumé, l'ordre d'apparition des minéraux serait :

Magnétite

Pyrite

Carbonates

Quartz

Blende - Pyrrhotine - Chalcopryite

Galène

Fluorine (?)

Barytine(?).

IV CONCLUSION GENERALE.

Une étude minéralogique et pétrographique de quelques échantillons de roches encaissantes nous a permis de mettre en évidence des quartzo-phyllades et des roches détritiques à petits quartz bleutés.

L'étude d'une population de 160 zircons réalisée sur ces dernières a montré l'absence de volcanisme contemporain de la sédimentation. Néanmoins l'aspect bleuté et hyalin des petits quartz est peut-être l'indice d'un volcanisme plus ancien. En conséquence cette roche pourrait être qualifiée de "volcano-détritique".

De nombreux opques sont associés aux deux types de roche soit sous forme de petits amas de pyrrhotine, soit disséminés dans les phyllites.

Une analyse géochimique des éléments-traces n'a pas permis de

révéler la composition minéralogique des épidotes contenues dans les phyllites. Elle a par contre mis en évidence des teneurs anormales en lanthane (> 100 ppm) et en béryllium (≈ 13 ppm). Ces teneurs sont voisines de celles trouvées dans un échantillon de blende appartenant à la minéralisation. Il serait intéressant d'effectuer d'autres analyses chimiques afin de préciser ces éventuelles corrélations.

Quant à l'ordre d'apparition des différents minéraux, elle est rendue délicate par l'absence de positionnement et la mauvaise représentativité des échantillons (halbes). Il est nécessaire, si on veut aller plus loin dans cette étude, de compléter les observations macroscopiques et microscopiques par une étude de terrain afin d'intégrer nos conclusions dans un contexte plus général.

Bibliographie.

Arnold R and Reichen (1962). Measurement of the metal content of naturally occurring metal deficient hexagonal pyrrhotite by X Ray.

Am. Min. vol 47. n° 1.

Bertraneu J (1959) Orogénèses et minéralisations pyrénéennes.

CR. Ac. Sc t 249 p 1540-1542

Caralp J (1988). Etudes géologiques sur les Hautes massifs des Pyrénées centrales (Ariège - H^{te} Garonne - Val d'Aran)

Thèse fac. Sc. de Paris p 155. 190.

Castellou R (1980) Les minéralisations zincifères du pic du Nerbou et des pics de Yéous.

Thèse 3^{ème} cycle fac. Toulouse.

Destombes JP (1950). Ordovicien dans la Haute Ariège.

CR S. soc. géol. fr. 5^{ème} S t xx p 75.

Fert D (1976) Un aspect de la métallogénie du Zn et du Pb dans l'Ordovicien des Pyrénées centrales : le district de Sentein (Ariège, H^{te} Garonne)

Thèse 3^{ème} cycle Paris.

Mettetal J.P (1970) Etude géologique et métallogénique de la
vallée de l'Ariège du Castellet aux Cabannes.

Thèse 3^{ème} cycle Besançon.

Oudin E. Bassez C. Bouch B. Jacob C. Lafort C. Lefoy C. Picot P
et JF Sureau. (1979). Les minéralisations polymétalliques du
paléozoïque volcano-sédimentaire des Pyrénées Centrales.

Bull. B.R.G.M.

Pouit G. Boë JP (1974) Relations entre^{les} minéralisations polymétalliques
Zn - Pb (Cu) et le volcanisme de l'Ordovicien des Pyrénées
Centrales.

2^{ème} réunion annuelle des Sciences de la Terre
(p 60) Pont-à-Mousson (Nancy) 22.26 Avril

Pouit G (1976) Les minéralisations de Zn. (Pb) de l'anticlinorium
de Pierrefite : un exemple de gisements hydrothermaux et
sédimentaires associés au volcanisme dans le Paléozoïque
des Pyrénées centrales. Bull BRGM 2^{ème} série sect. II n° 6 p 543.567

Pouit G (1978) Différents modèles de minéralisations hydrothermales
sédimentaires à Pb-Zn du Paléozoïque des Pyrénées Centrales
Min. Dépôt n° 13 n° 3 p 411. 421.

Pouit G (1979) Les minéralisations polymétalliques du Paléozoïque
volcano-sédimentaire des Pyrénées centrales et de Bretagne
Compte rendu fin d'étude d'une recherche financée par DGAST

Raguin E. (1977) Le massif de P'Arton dans les Pyrénées de l'Ariège.
Bull BRGM Sect I n°2 p 89.119.

Rapport interne de la SNEA (P).

Scott SD et Küssin SA (1972) Phase relations of intermediate pyroxenites. [abs] Geol. Soc. America. Abstracts with programs for 1972. p 562 also in Econ. Geol v 67 p 1007.

Tollon F (1965) Sur la métallurgie de la région de Vicdessos (Ariège)
Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse t 100 p 49.60.

Toulmin et Barton (1964) A thermodynamic study of pyrite and pyrrhotite. Geoch et Cosmo acta.

Carte IGN Vicdessos 3-4 au 1/25.000^{ème}.

Carte géologique Vicdessos au 1/50.000^{ème}.