

LE GISEMENT D'EN BOURNEGADE

-----

## TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Sommaire	.....
I - <u>Situation géographique</u>	1
II - <u>Description générale</u>	2
III - <u>Les Travaux</u>	
1) Historique de l'affaire	3
2) Désignation des travaux	3
3) Description et historique des travaux	
a) rive droite	4
b) rive gauche	4
4) Le personnel employé	5
5) Mode de recherches et d'exploitation	5
IV - <u>La production</u>	6
V - <u>Les relations entre la rive droite et la rive gauche</u>	7
VI - <u>Le contexte structural</u>	
1) Vers l'Est (rive droite)	7
2) Vers l'Ouest (rive gauche)	8
VII - <u>Description de la minéralisation</u>	
1) allure générale	8
a) rive droite	8
b) rive gauche	9
- la branche Sud	10
- la branche Nord	11
2) Les associations minérales. L'ordre de succession	12 à 17
VIII - <u>Conclusion générale</u>	18
<u>Liste des plans joints</u>	19
<u>Bibliographie</u>	20

---

## SOMMAIRE

Cette étude a été entreprise à la demande du Service des Mines de Toulouse. On s'est essentiellement servi pour faire cette synthèse des travaux des auteurs suivants : J.P. PROUHET (1958-1960) J.M. GUILLON (thèse 1963) B. NICOLLET (thèse 1963) et des études de détail de Ch. BOUQUET (1964).

De ces études il ressort que le gisement d'En Bournegade se place le long d'une puissante formation quartzeuse, encaissée dans les schistes, qui s'étend du Nord-Est au Sud-Ouest sur 400 m environ le long du ruisseau du Théron del à la limite des Communes d'Alban et de St André (Tarn). A l'Est, comme à l'Ouest, la formation quartzeuse s'arrête sur faille.

Les minéralisations fluorées connues se placent au toit ou au mur du filon de quartz, elles sont accompagnées de sidérose et de schistes écrasés. La partie centrale du filon n'a jamais été reconnue.

## I - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le lieu dit En Bournegade (1), ferme et tenements, se situe à 2,3 km à vol d'oiseau au Nord-Est d'Alban. La ferme est à l'altitude de 450 m.

On accède à cette dernière par un chemin empierré qui se greffe sur la route nationale 99 (Alban-St-Affrique) à 1,5 km à l'Ouest du village d'Alban.

Les travaux sont situés à l'Ouest de la ferme et au confluent des ruisseaux du Thérondel et de Nougaret. Au confluent, point le plus bas, l'altitude est de 340 m environ.

Le carreau de la Mine est accessible aux véhicules de tourisme type 2CV Citroën ou R4 Renault.

L'exploitation s'est développée sur les communes d'Alban, de St André et de Curvalle. Le plan cadastral joint DSO LXXXI-75 précise cette situation.

Les coordonnées Lambert du carreau (centre du gisement) sont :

X = 611070 ; Y = 178370 ; Z = 346 m ; (feuille de Réalmont au 1/50.000, XXIII-42)

.../...

---

(1) Le cadastre porte Embournegade. Etymologiquement, il s'agit d'un type de formation de toponyme propre à certaines régions du Sud-Ouest, EN équivalent à Monsieur, dans le sens de terre de Monsieur Bournegade.

Le Nou



## II - DESCRIPTION GENERALE DU FILON DE EN BOUENEGADE

- 1) La masse principale est un filon de quartz de direction SW-NE penté à 40-70° Nord et encaissé dans les schistes.

Ce filon forme de larges escarpements entre le ruisseau de Nougaret et son affluent le Théronnel (1).

L'allure est lenticulaire. Puissant de 20 à 30 mètres à l'Est, il n'a plus que quelques mètres d'épaisseur 300 m à l'Ouest des confluents des ruisseaux. Il s'amenuise alors rapidement et disparaît dans les schistes. (2) La longueur maximum visible sur la rive gauche du ruisseau de Nougaret est de 400 m environ.

Vers l'Est (rive droite du ruisseau) le filon n'a qu'une cinquantaine de mètres d'extension.

- 2) Aux épontes de la caisse quartzeuse existe une minéralisation sidéro-fluorée accompagnée d'un peu de barytine. L'exploitation a porté uniquement sur la fluorine.

.../...

---

(1) Le Nougaret se jette dans le Tarn à l'Ouest du Pont de Trébas.

(2) Nous parlerons plus loin des possibilités d'une faille à ce niveau.

### III - LES TRAVAUX EXECUTES SUR LE FILON DE EN BOURNEGADE

#### 1) Historique de l'affaire

Plusieurs groupements ou personnes s'intéressent à la fluorine de En Bournegade. En premier lieu la Société Minière d'Alban à partir de 1941-1942. Cette Société est, par la suite, déclarée en faillite.

M. Gautier d'Alban (vers 1954) reprend l'exploitation mais l'abandonne. M. Lebrat, Exploitant de la mine de fluorine de Langeac (Haute-Loire) (1958) poursuit les travaux qui sont "provisoirement" arrêtés en 1961 (1).

En 1944, un téléphérique de 440 m de long sur 250 m de dénivelée est construit pour amener le minerai au niveau de la route D53 et de là, par camions, jusqu'à la gare de St Juéry, près d'Albi, à plus de 30 km.

#### 2) Désignation des travaux

Les premiers exploitants appellent Travaux d'En Bournegade les travaux situés sur la rive droite du Ruisseau de Nougaret. Les Travaux du Roc (2) désignent par contre, les premières recherches faites sur la rive gauche. Enfin, les Travaux du Théron del se trouvent entre les ruisseaux de Nougaret et du Théron del (3).

Nous désignons l'ensemble sous le nom d'Anciens Travaux de En Bournegade du nom des tènements et de la ferme la plus proche du gisement.

.../...

---

(1) Un permis d'exploitation de 93 hectares pour spath-fluor a été accordé à Mr Lebrat en 1961

(2) Nom d'un lieu dit et d'une grange situés contre le mur du filon de quartz.

(3) Le Théron del, ferme près de la route D53 Alban-Trébas.

### 3) Description et historique des Anciens Travaux d'En Bournegade

#### a - Rive droite du Nougaret (voir plan DSO LXX1-77)

Une première phase de travaux a pour objet le dépilage des filons fluorés de la rive droite, partie en découverte et partie en travaux miniers (Galerie n° 1 et n° 2)

Un plan en date du 18/12/1943 montre que les galeries n° 1 et n° 2 après avoir contourné la masse quartzeuse se sont rejointes. Un puits n° 1 est également indiqué dans le filon du toit et une cheminée dans le filon n° 2.

En tout cas, fin 1944, 3.000 Tonnes de spath fluor sont extraites, ce qui semble représenter la quasi totalité de la masse prenable jusqu'au niveau du ruisseau (cote 0).

Une fiche carrière du Service des Mines d'Albi (26 Mai 1955) indique que le filon du mur est abandonné et que les travaux consistent en une galerie de cote 0 (1) et un puits suivi "d'un réseau de galeries et de dépilages" sur le filon du toit.

En 1954, 500 tonnes de spath fluor sont déclarées extraites de la rive droite du Nougaret, ce qui indique bien qu'à cette époque l'effort de l'exploitant se porte sur la rive gauche.

Nous n'avons pas d'informations sur la situation et sur la profondeur atteinte par les travaux de la rive droite qui sont actuellement noyés (2). Il semble que l'exploitant se soit heurté à des problèmes d'exhaure trop importants pour lui.

#### b - Rive gauche du Nougaret

- A titre documentaire signalons qu'à l'extrémité Ouest du filon quartzeux existent d'anciens dépilages à ciel ouvert. En outre on remarque des vestiges de murailles. La tradition reporte ces travaux "aux Anglais" (3).

.../...

---

(1) cote 347

(2) La galerie n° 2 est seule en partie pénétrable.

(3) On aurait également trouvé (Thèse J.H. Guillon) des galeries à profil dissymétrique à En Bournegade avec des vestiges romains. Nous ignorons où.



- Fin 1943 sont amorcées les premières recherches sur la rive gauche du ruisseau : Travers-bancs du niveau 347 S et probablement le petit T.B. du niveau 353 (plan n° 77) (1)

Entre 1944 et 1948, les renseignements font défaut. D'après une fiche carrière du Service des Mines, on a, en 1948, "3 travers-bancs de creusés plus une galerie à 1 étage à la cote - 10 m". Le troisième T.B. dont il est question pourrait être celui du niveau 380, la galerie celle du niveau 370.

Un plan, en date du 1/10/1949, permet de voir que la galerie du niveau 347 n'a été tracée que sur 25 m. et qu'un défilage de 47 m. de long se développe de part et d'autre du T.B. de la cote 370.

Au cours de la dernière période d'activité, la galerie du niveau 347 RG est creusée jusqu'à 180 m. de l'entrée. Dans cette galerie, à 100 m. de l'entrée, on fonce un puits de 40 m. et on aménage des niveaux aux cotes 339, 333, 327 (2).

#### 4) Le personnel employé

L'effectif ouvrier n'a jamais été important. On compte ainsi 17 ouvriers fond et jour en 1944; 15 en 1954 (11 au jour, 4 au fond). De 1958 à 1961, 3 à 4.

#### 5) Mode de recherches et d'exploitation

Il n'y a jamais eu de travaux de recherches préalables. Les défilages ont immédiatement suivi l'avancement. Ce manque de reconnaissance se traduit dans le mode même de l'exploitation. Le défilage est continu tant dans le plan horizontal que dans le plan sub-vertical. Il n'existe, par exemple, qu'une chambre unique entre le jour et le niveau 347, chambre sans pilier ou presque. En surface, la conséquence en est d'importants effondrements avec puits ouverts.

.../...

---

(1) Un plan du 18/12/1943 indique le T.B. de la cote 347 comme achevé sauf une petite recoupe.

(2) A ce jour la galerie du niveau 347 est pénétrable jusqu'à 130 m. Les niveaux inférieurs sont noyés. Les niveaux supérieurs n'existent plus, sauf les 15 m. du T.B. de la cote 370, très dangereux.

#### IV - LA PRODUCTION

a) Le tableau suivant est réalisé à partir des archives du Service des Mines d'Albi. Pour plusieurs années, il n'a pas été possible de retrouver les chiffres de production.

Année	localisation	Production	Divers
1934-44	Rive droite	3 000 T.	
1948	" gauche	760	reconnaissance par T.B. à flancs de coteaux
1949	" "	2 800	
1950	" "	-	
1951	" "	-	
1952	-	4 357	
1953	-	3 357	chiffre donné au 20 juillet
1954	droite + gauche	2 493	dont 500 T. pour R.G.
1955		-	
1956		-	
1957		-	
1958	Rive gauche	120	
1959	" "	256	remblayage anciens travaux de la rive droite
1960	" "	719	
1961	-	-	travaux recherches. Eboulements entrée
Total		17 862 T.	

b) Le chiffre de production donné par l'exploitant est peu différent de 17 000 tonnes de spath fluor (produit brut.)

La production possible, d'après ce que l'on peut calculer, n'a pas dû excéder 20 000 T.

.../...

## V - LES RELATIONS ENTRE LE FILON DE LA RIVE GAUCHE ET CELUI DE LA RIVE DROITE

Sur le terrain, si la continuité paraît évidente entre la masse quartzreuse de la rive gauche et celle de la rive droite, on pressent malgré tout un certain décalage.

D'autre part, une dissymétrie existe entre les deux rives. Le filon, à droite, forme un abrupt d'une dizaine de mètres à la verticale du chemin, à gauche la masse est disloquée.

Enfin, les filons des Galeries n° 1 et n° 2 de la rive droite ne se retrouvent pas en direction sur l'autre rive. Ce fait peut expliquer les tâtonnements des premiers travaux. Le T.B. du niveau 347 Sud (RG) par exemple, n'a rencontré que des schistes et du quartz là où il y aurait dû y avoir la fluorine correspondant au filon du mur de la rive droite.

Il est donc légitime de penser à une faille de direction générale Nord-Sud. La partie orientale du filon étant déplacée vers le nord par rapport à la masse principale. Le déplacement étant peu important.

## VI - LE CONTEXTE STRUCTURAL

### 1) Vers l'Est (rive droite)

Dans la galerie n° 2, on voit les schistes gris, laminés par de nombreuses fractures à dominante Est-Ouest. Ces dernières s'interrompent sur une faille de direction Sud-Est à Nord-Ouest et à pendage Est.

Cet ensemble de schistes écrasés paraît traduire, en partie, le grand accident qui court sur plus de 10 km entre le Nord de Trébas et le Sud d'Alban et dont la direction est N 20-30° environ (1). (2)

.../...

---

(1) Thèse Guillon.

(2) Rappelons que cet accident décale de près de 400 m le filon principal ou Filon Sud du Filon de la Girardié ou Filon Nord à Trébas. Un décalage de cet ordre pour le filon d'En Bournegade est du domaine du possible.



## 2) Vers l'Ouest (rive gauche)

Une faille Nord-Nord-Est à Sud-Sud-Ouest a marqué la limite Ouest de l'exploitation. Située à 180 m de l'entrée du niveau 347, elle serait visible en surface à la hauteur des anciens dépilages dits des Anglais. A ce point (200 m à l'Ouest du ruisseau du Nougaret) l'on note une rupture de pente. On peut en outre penser que la minéralisation recherchée par les Anciens est en relation avec l'accident.

Au-delà, en surface, le filon de quartz se poursuit en s'amenuisant sur 150-200 m vers le Sud-Ouest.

## VII - DESCRIPTION DE LA MINERALISATION

### 1 - Aspect général

#### a) Rive droite :

On observe deux filons secondaires de fluorine, l'un au mur, l'autre au toit d'une masse centrale de quartz.

La coupe DSO LXXXI n° 76 montre clairement cette disposition. Dans le détail, on aurait en partant du mur vers le toit :

- Schistes du contexte régional, vus sur 100 m environ.
- Schistes écrasés et durcis avec filets de sidérose, épaisseur variable, d'ordre décimétrique.
- Sidérose presque massive, plus ou moins associée à du quartz grenu. Epaisseur décimétrique (jusqu'à 0,60 m).
- zone ) - 1,50 - 2,00 m de fluorine claire à rouillée avec un peu de  
dépi- ( sidérose et de quartz. Parfois de la barytine au toit, en  
lée du ) lentilles discontinues centimétriques à décimétriques.  
filon )  
du mur( - 0,70 - 1,00 m de quartz blanchâtre saccharoïde.  
- 1,50 - 1,80 m d'une brèche de fluorine avec quartz et passées  
schisteuses centimétriques.  
- 20 m de quartz localement bréchique (éléments de schistes noirs  
silicifiés) et pouvant contenir des enclaves de schistes d'ordre  
métrique.

.../...

- quelques décimètres de schistes en passées lenticulaires avec quartz d'exsudation.
- 0,60 - 1,00 m. de barytine blanche à large cristallisation. Par places, cette barytine comporte mi-partie de fluorine claire et des traînées informes de sidérose. Cette dernière peut être parfois en cristaux isolés. Egalement, on trouve un peu de quartz cristallisé en géodes centimétriques. On observe, en outre, de nombreux cristaux centimétriques de fluorine transparente, quelques-uns sont en interpénétration avec des cristaux de sidérite bien formés.
- 0,60 m. d'une brèche de quartz légèrement cristallisée avec "nids" centimétriques de sidérose brune et de fluorine.
- 1 - 2 m(?) de fluorine défilée.

Schistes très laminés visibles sur une vingtaine de mètres.

b) Rive gauche :

De ce côté, la minéralisation est plus confuse dans sa disposition. Il n'existe aucun T.B. ou recoupe permettant de passer des schistes du toit aux schistes du mur. Nous ignorons à peu près tout des travaux en profondeur au-dessous du niveau 347. La prospection en surface est difficile et n'apporte que peu d'éléments d'information. Enfin, de nombreux accidents sud-nord décalent les masses minéralisées dans les travaux accessibles.

Sur cette rive on a, au toit du dyke de quartz, 2 branches distinctes minéralisées en fluorine, la branche Nord et la branche Sud, mais cette séparation n'apparaît bien que vers l'extrémité pénétrable du niveau 347.

La branche Nord est d'importance secondaire bien qu'elle ait subi des défilages partiels.

La branche Sud est celle suivie par le tracage du niveau 347.

.../...

- La branche Sud : les coupes AB, CD, IJ, KL, MN (plan DSO 78) montrent la structure de la caisse minéralisée toujours soulignée par des plans de faille de direction générale Est-Ouest. Les pendages sont Nord, variant entre 50-60 g, ils correspondent à ceux de la masse quartzreuse principale tels que l'on peut les mesurer au jour.

La fluorine se situe principalement au toit de la caisse secondaire tandis que s'interpose toujours entre la fluorine et la roche du mur (en général une brèche de schistes très silicifiés riche en pyrite et avec des traces de chalcopryrite) une bande de barytine ou de sidérite.

Cette dernière peut même envahir toute la caisse.

La barytine s'isole en filonnets lenticulaires ou en petites masses discontinues presque toujours alignées suivant la direction Est-Ouest.

Dans le niveau 347, on peut noter :

- de l'entrée au point 35<sup>(1)</sup> correspondant à la première faille N.E.-S.O. : 2 masses fluorées très "rouillées" séparées par des schistes eux-mêmes rouillés et bréchiques. La partie nord bute sur la faille précitée et est légèrement décalée vers le Sud. La partie sud est entièrement dépilée sur 20 m. de hauteur. Pour ce qui est visible, il s'agit d'une fluorine claire à bleutée avec géodes. Vers l'Ouest, elle se charge en quartz.

- de la faille (point 35) à la recoupe de la coupe GH (point 95) : la masse minéralisée a un aspect rubané. Des lits d'épaisseur centimétrique de sidérose alternent avec des lits de fluorine. A l'ensemble, il se mêle quelques filets quartzeux. Au niveau de la recoupe, la sidérose brune, toujours bien cristallisée, occupe toute la couronne. On notera peu avant la recoupe plusieurs géodes avec cristaux cubiques de fluorine jaunâtre, cristaux incomplètement formés en général, ou maclés.

.../...

---

(1) Les distances sont calculées à partir de l'entrée du niveau.



- de la recoupe GH au point 130; on a une belle masse de fluorine claire à bleutée, enveloppant une lentille de quartz. Par places, quelques passées centimétriques de sidérose "noyées" dans la fluorine.

Cette lentille est relayée par une nouvelle masse, d'aspect légèrement rubané, de sidérose accompagnée d'un peu de fluorine.

- La branche Nord : Elle a un aspect plus bréchique. De nombreuses fractures Est-Ouest la lament, tandis que des fractures N.S. la déplacent localement. Les restes de lentilles de fluorine que l'on peut voir ont une importance métrique en allongement et décimétrique en épaisseur. La couleur de la fluorine a tendance à passer au violet.<sup>(1)</sup>

En résumé, la fluorine d'En Bournegade apparaît nettement lenticulaire. La puissance moyenne des lentilles les plus importantes étant comprise entre 1 - 2 mètres et la longueur d'ordre décimétrique.

Le caractère lenticulaire est dû non seulement à des causes tectoniques (ruptures et déplacements des panneaux par failles) mais aussi à des causes génétiques entraînant de nombreuses variations dans la morphologie de la minéralisation.<sup>(2)</sup>

.../...

---

(1) A En Bournegade, comme à Trébas, la fluorine près des épontes est violette, il en est de même dans les zones laminées par failles. On peut envisager ici comme cause de coloration violette les phénomènes thermo-dynamiques développés le long des cassures (en particulier, les fortes pressions). P. SHIBRAM (in Goldberg, ouv. cit.)

(2) On sait aussi (J.P. PROUHET) que les travaux exécutés en profondeur marquaient un enrichissement en silice et en sidérose.

## 2 - Les associations minérales - L'ordre de succession (1)

### I - Les minéraux non métalliques - Les gangues.

#### 1/ - La Fluorine :

A En Bournegade, la fluorine présente plusieurs aspects : un aspect largement cristallisé, les cristaux sont en interpénétration, mal ou pas formés, laminés par places -un aspect plus finement cristallin- enfin des cristaux bien formés soit dans les géodes, soit même au sein des masses de barytine :

La couleur va du blanc limpide au blanc laiteux, et du vert au violet.

Les géodes sont relativement abondantes à En Bournegade, on en voit encore avec des cristaux de plusieurs centimètres. La couleur de ceux-ci est souvent jaunâtre ou bleu-vert profond. Ils sont parfois recouverts de croûtes quartzieuses ou d'oxydes et d'hydroxydes de fer.

Sur un échantillon de fluorine d'En Bournegade, une étude décorépitométrique effectuée par DREAN (1963, ouvrage cité) indique une température de 153 °, donc une température apparente de cristallisation relativement basse.

#### 2/ Le Quartz :

Le dyke de quartz est formé d'un quartz finement grenu, blanc.

On rencontre, en outre :

- un quartz blanc, cryptocristallin à cristallin avec des cristaux bipyramidés, qui se trouve associé aux masses de fluorine ou de barytine soit en mélange intime, soit sous forme de filets ou filonnets. Une partie de ce quartz a syncristallisé avec la fluorine, mais on trouve, comme à Trébas, des alternances fluorine-quartz.

.../...

---

(1) Dans cette partie, nous nous sommes surtout servis de l'étude faite sur échantillon de J. BOULADON (B.R.G.M.-M.P.M.G. n° 1372)

- un quartz blanc-grisâtre, à éclat gras, et qui présente des stries d'accroissement de couleurs différentes (quartz zoné) allant du blanc au gris-noir.

- un quartz limpide en cristaux bipyramidés qui surmontent les cristaux de fluorine dans les géodes ou que l'on trouve tapissent des micro-géodes dans la barytine.

### 3/ La Barytine :

Ce minéral est abondant à En Bournegade. On le rencontre à tous les niveaux, et il est prépondérant en certains points, puisqu'il peut s'isoler en caisse secondaire. Elle se présente en masses compactes, blanches, parfois lamellaires.

### 4/ La sidérose (ou sidérite) :

Très abondante dans tout le gisement. On sait qu'elle tendait à devenir prépondérante en profondeur. Sa couleur est généralement jaune, mais devient brune en surface par suite d'une pellicule d'hématite qui se forme rapidement sur les échantillons exposés à l'air.

Elle apparaît en masses compactes alternant parfois avec la fluorine. On la rencontre également en lamelles ou "crêtes" émergeant du quartz. Plus rarement, elle se montre en cristaux isolés, associés à la fluorine (géodes) et parfois recouvrant cette dernière.

Dans les halles, on trouve de nombreux échantillons de sidérose hachée de grandes lames de quartz. En lame mince (éch. n° 480, BOULADON, 1964) on voit que les lames de quartz sont des fractures ouvertes remplies par un dépôt de quartz qui s'est développé à partir des épontes. Egalement on voit d'autres fissures, traverses aux précédentes, comblées de quartz et d'un autre carbonate supposé être de l'ankérite.



Un fait banal dans la zone d'oxydation d'En Bournegade est le passage de la sidérite à la goethite.

Du point de vue chimique, la sidérose d'En Bournegade est relativement riche en manganèse.

La sidérite est postérieure à la grande masse de quartz du dyke, mais antérieure à la phase principale de la fluorine. On sait néanmoins qu'il y a alternance dans le dépôt d'une partie de ces minéraux et que de la sidérite est postérieure à la fluorine de la phase géodique.

## II - Les minéraux métalliques.

La chalcopryrite peut se trouver incluse dans le quartz, la sidérite et la fluorine; en cristaux ou mouches isolés, en veinules millimétriques ou en plages morcelées par des microfissures emplies de quartz. Elle renferme parfois des inclusions de pyrite.

La pyrite et la marcassite. Comme pour la chalcopryrite, ces deux minéraux, s'ils sont présents à En Bournegade, sont peu répandus. Ils se présentent en cristaux automorphes dans une pâte de quartz ou de fluorine. On trouve la pyrite dans les plans de séparation des feuillets schisteux et quelquefois en micro-filets recoupant les schistes, voire le quartz d'exsudation de ces dernières.

— Le mispickel a été trouvé (GUILLON, 1963) sur les haldes de la mine, associé à la marcassite. Il est affecté par une phase de fracturation. Les fissures étant cimentées par du quartz accompagné de marcassite ou de chalcopryrite.

Le mispickel (GUILLON) serait de formation relativement précoce.

.../...

La bismuthinite trouvée en inclusions dans le quartz et la sidérite. Habitus prismatique et aciculaire (cristaux allongés selon 001), la bismuthinite est associée à la chalcoppyrite qui la pseudomorphose partiellement (GUILLON, 1963).

La galène. Minéral très rare à En Bournegade, comme la bismuthinite, elle est emballée dans le quartz postérieur à la phase de fracturation de la sidérite et de la chalcoppyrite (GUILLON).

La galène apparaît donc comme tardive et postérieure à la fluorine et à la barytine.

### III - Autres minéraux et minéraux de la zone d'oxydation.

La chalcosine existe à En Bournegade. L'échantillon n° 481 (BOULADON, 1964) montre une plage de chalcoppyrite transformée sur toute sa bordure (sur 0,10 à 0,5mm de profondeur) en chalcosine orthorhombique grise, associée à un peu de digénite (chalcosine bleue isotrope). Sur le bord de l'échantillon, la chalcosine passe à la brochantite  $\text{Cu}_4(\text{OH})_6\text{SO}_4$

L'hématite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) se présente en masses compactes lenticulaires, d'importance centimétrique à décimétrique. D'après GUILLON (1963), l'hématite d'En Bournegade serait pure, néanmoins des tests microchimiques effectués sur des échantillons de la rive droite prouvent l'existence de traces de manganèse.

La goethite ( $\text{H Fe O}_2$ ). Fréquente sur les affleurements de la rive droite ou dans les halles. On la rencontre sous forme compacte, mamelonnée, botryoïdale, ou concrétionnée. Elle est également abondante sous forme de cristaux noirs brillants groupés en gerbes dans des géodes. Ces cristaux sont généralement prismatiques, striés suivant l'axe vertical et à terminaisons pyramidales parfois tronquées. Ils peuvent atteindre près d'un centimètre de long. On trouve encore la goethite sous forme de fibres rayonnantes.

.../...

La goethite est associée à des croûtes schisteuses ou au quartz. On voit parfois les cristaux prismatiques implantés perpendiculairement aux épontes des filets quartzeux.

La goethite pseudomorphose la sidérose, la transformation est parfois complète comme en témoignent divers échantillons. L'échantillon n° 477 (BOULADON, 1964) montre une goethite massive pseudomorphosant la sidérite dont il subsiste quelques résidus. Près de ceux-ci, de petites plages d'hématite sont éparses dans la goethite. L'échantillon n° 479 est formé de rhomboèdres de sidérite entièrement épi-génisés par la goethite.

#### Le cryptomélane.

Nous l'avons rencontré au niveau 353<sup>(1)</sup>, dans la caisse filonienne formée de sidérose plus ou moins disposée en bandes alternant avec du quartz et de la fluorine.

Le cryptomélane se trouve en micro-amas associés au quartz et alignés comme le reste de la caisse en direction Est-Ouest. Le minéral se présente macroscopiquement en masses noires, brillantes ou ternes, à cassure sub-conchoïdale ou en masses de fibres rayonnantes. L'échantillon n° 482 (BOULADON, 1964) est une concrétion de cryptomélane, en partie cryptocristalline, en partie fibre-radiée, recouverte de goethite très fine.

D'après BOULADON, la présence de ce minéral secondaire de manganèse, dans la zone d'oxydation du filon, serait due à ce que la sidérite est légèrement manganésifère.

.../...

---

(1) Galerie située sur la galerie principale du niveau 346 Nord.

IV - L'ordre de succession proposé serait le suivant:

- Quartz
- Sidérite
- Bismuthinite
- Mispickel
- Fluorine
- Sidérite
- Fluorine
- Quartz
- Chalcopyrite
- Pyrite et marcassite
  
- Barytine
- Galène

On retiendra que le quartz s'est déposé tout au long de la minéralisation et qu'il y a des phases récurrentes de fluorine et de sidérite.

A une phase minéralisante de température élevée aurait succédé une phase de température moindre (GUILLON).

.../...



- CONCLUSION -

Dans la région d'En Bournegade, les zones minéralisées sont directement guidées par l'existence d'un grand dyke de quartz. Les directions filoniennes oscillent autour d'une direction moyenne Est-Ouest.

Les filons minéralisés sont d'abord recoupés et déjetés par des fractures N.E. ou N.O. qui ont délimité à l'Est et à l'Ouest la zone d'exploitation.

Enfin, les grandes failles de direction N-S semblent beaucoup plus récentes et recoupent indifféremment toutes les autres directions.

Les possibilités d'extensions latérales du filon d'En Bournegade paraissent douteuses. Une prospection de surface devrait permettre de retrouver, si elle existe, la masse filonienne nettement décalée vers l'Est ou vers l'Ouest.

Sur la rive gauche du ruisseau de Nougaret, l'inexistence de travaux miniers allant du toit au mur du filon de quartz ne permet pas d'infirmier l'hypothèse que d'autres lentilles fluorées peuvent être trouvées en des zones autres que celles des éponges.

---

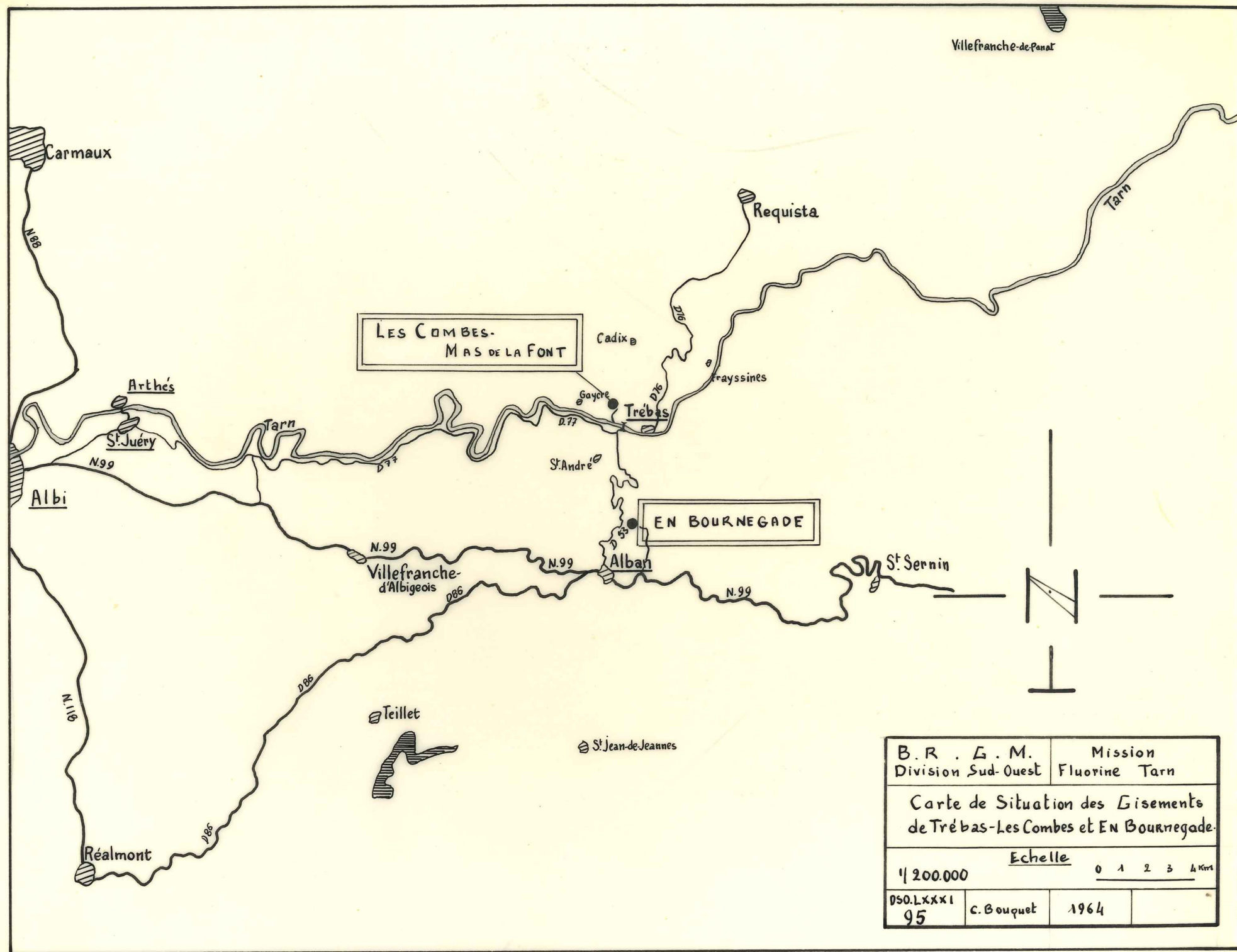
LISTE DES PLANS

- DSO LXXXI n° 95 Carte de Situation des gisements de Trébas et  
En Bournegade au 1/200.000e
- n° 75 Situation cadastrale des Anciens Travaux de  
En Bournegade
- n° 76 Coupes du Filon d'En Bournegade (Rive droite)
- n° 78 Coupes sur le Filon d'En Bournegade (Rive gauche)
- n° 79 Plan de situation des Travaux de En Bournegade au niveau  
et au-dessous de la cote 347
- n° 77 Plan de situation des principaux travaux et report des  
levés géologiques au 1/200e
- n° 92 Copie d'un plan de la Société Minière d'Alban (1943)  
Rive droite.

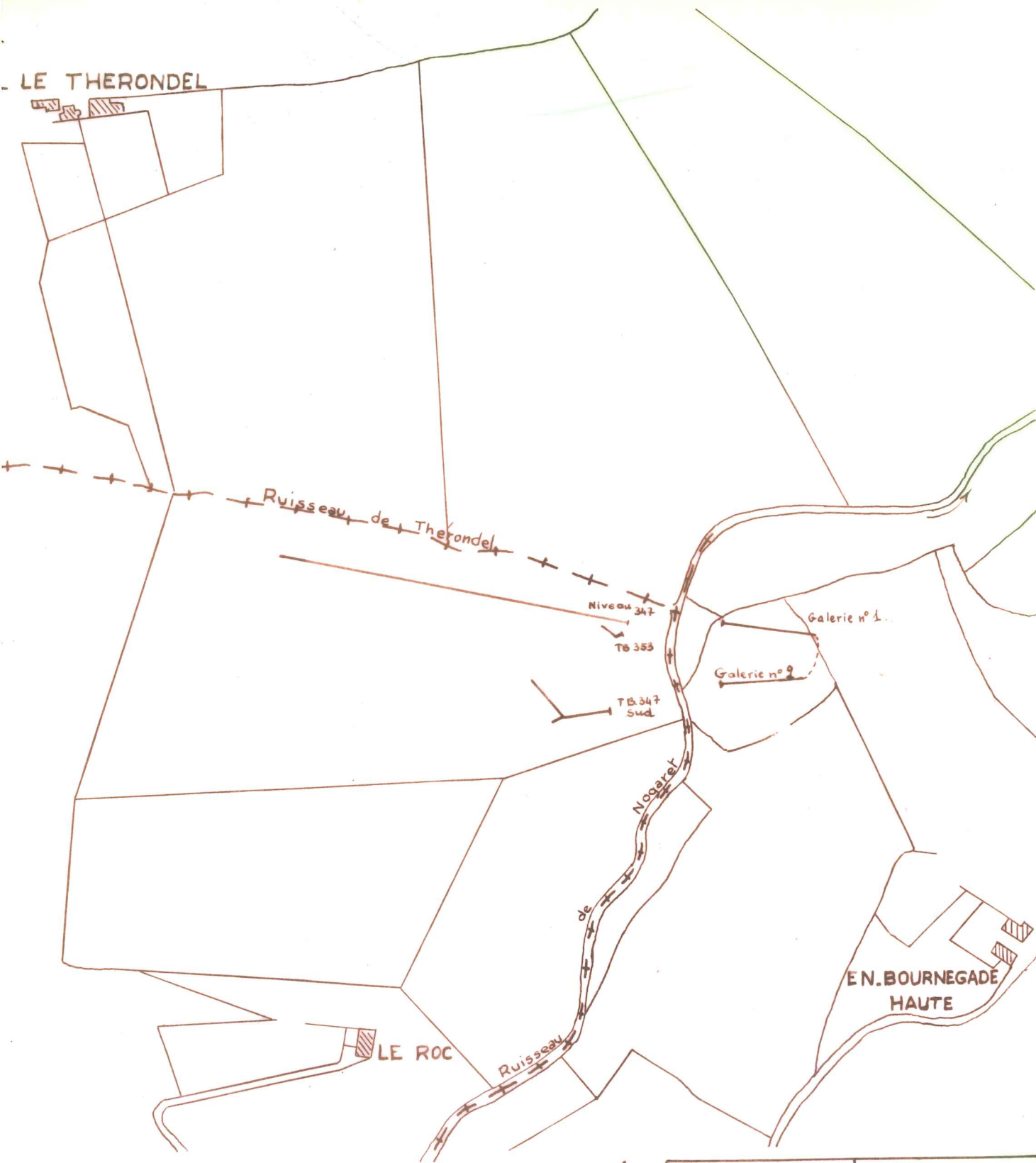



BIBLIOGRAPHIE

- J. BOULADON - Etude d'échantillons provenant de gisements de Fluorine du Tarn  
(En Bournegade, Trébas) et communiqués par M. BOUQUET - Note inédite -  
6 novembre 1964 - M.P.M.G. n° 1372 - (B.R.G.M.)
- C. BOUQUET - Notes et levés de terrains sur le gisement d'En Bournegade (Tarn)  
1964 - B.R.G.M. - inédits
- P. DREAN - Etudes minéralogiques dans les régions du Kaymar et de Valzergues  
(Aveyron). Thèse, Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse, 1963
- I.S. GOLDBERG - Les causes des diverses colorations de la fluorine du gisement de  
Tabobsk in Geokhmija, Moscou, Novembre 1963, n° 11
- J.H. GUILLON - Etude géologique et métallogénique de l'Albigeois.  
La région d'Alban-Trébas (Tarn) - 1963 . Thèse, Faculté des Sciences  
de l'Université de Paris.
- B. NICOLET - Etude géologique et métallogénique de l'Albigeois.  
Région: Alban -St-Jean-de-Jeannes (Tarn)  
1963, Thèse, Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
- J.P. PROUHET - Notes inédites sur le gisement d'En Bournegade (Tarn)  
Archives B.R.G.M. 1958-1960.
-

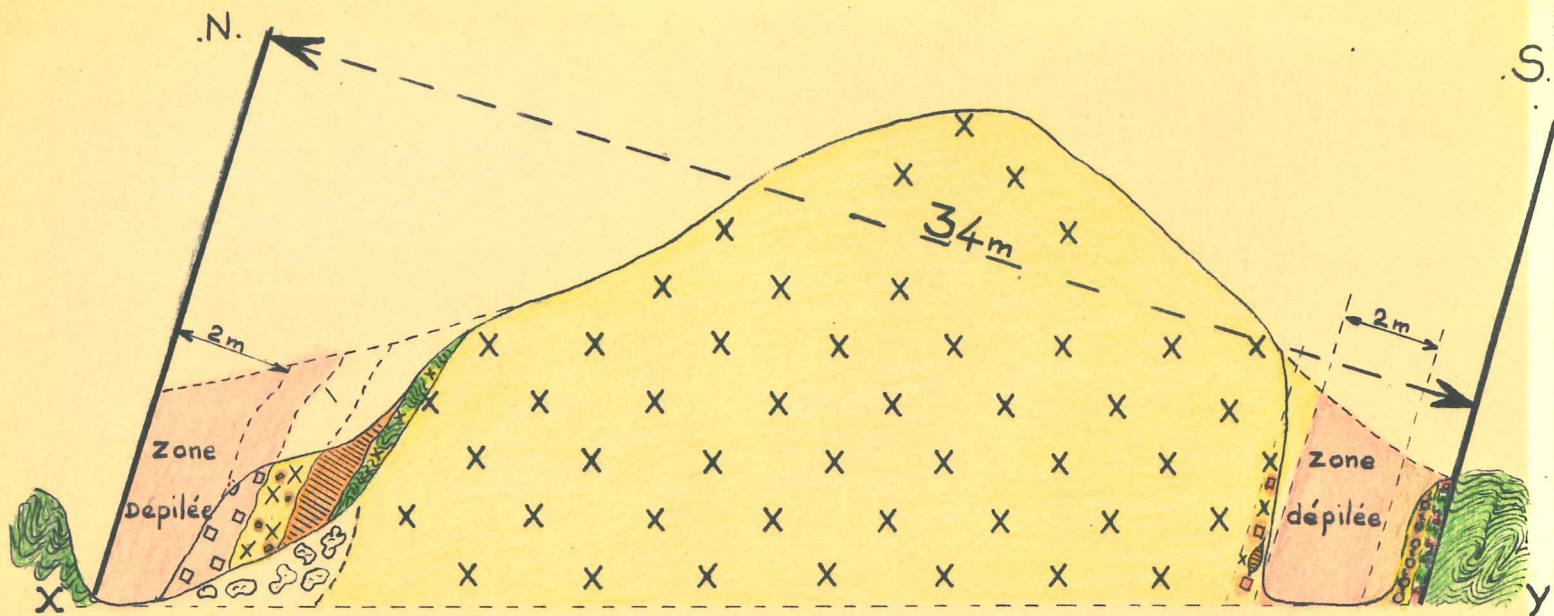


B. R . G . M. Division Sud-Ouest	Mission Fluorine Tarn
Carte de Situation des Gisements de Trébas-Les Combes et EN Bournegade.	
Echelle	
1/200.000	0 1 2 3 4 Km
DSO.LXXXI 95	c. Bouquet 1964



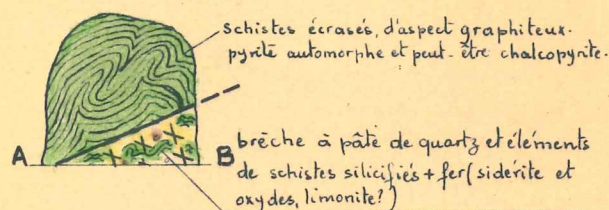
B R G M Division - 50	Mission Fluorine - TARN -		
Situation Cadastre des Anciens Travaux de En Bournegade (près Alban)			
Echelle : 1/2500			
DSOLXXXI 75	Bouquet Escande	Août. 64	





Coupe du filon de la rive droite au niveau du chemin en direction - N 178°

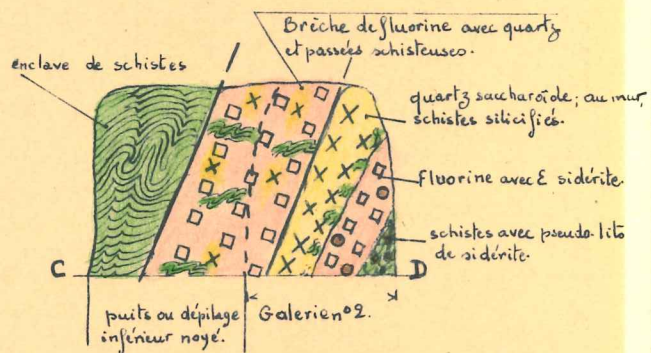
0 1 5 10m



Brèche à ciment de quartz partiellement rouille, pyriteux; avec chalcoppyrite en cristaux isolés dans le ciment. + Éléments de schistes silicifiés.



quartz avec sidérite claire ou brune en pseudo litage ou fissurale + E fluorine + enabescite associée à la chalcoppyrite et à la sidérite.



### LE GENDE

	Schistes		Barytine
	Fluorine		Sidérose
	Quartz		Cassure

D.R.M.M. 65. A 4

B.R.G.M  
Division - SO

Mission Fluorine  
TARN

Anciens Travaux d'En Bournegade  
C° d'Alban - S'André - Curvale - TARN  
Tracé Galerie N°2 - Rive droite  
Coupes faites à partir des levés de  
couronne et reconstituant les fronts Primitifs

Echelle: 1/100

0 1 2m

DSO.LXXXI

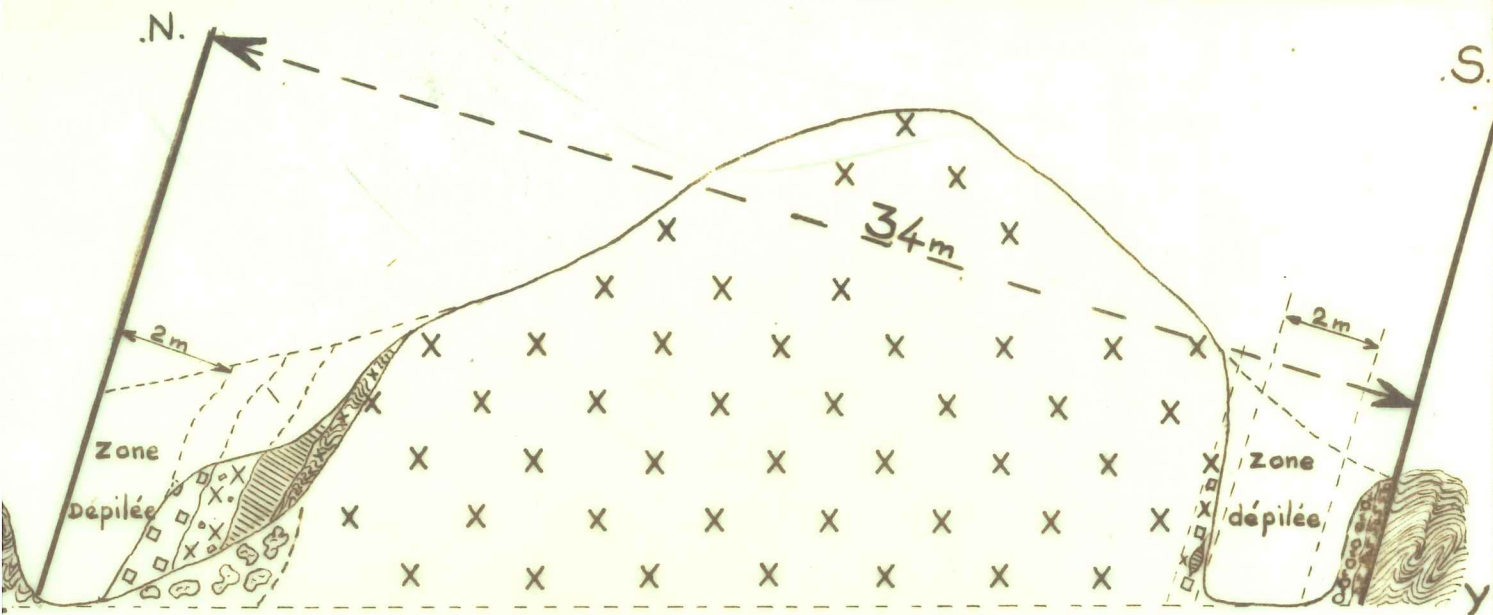
Bouquet

Août. 64

76

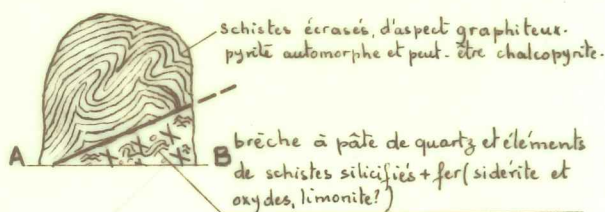
Escande



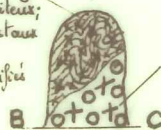


coupe du filon de la rive droite au niveau du chemin en direction - N 178°

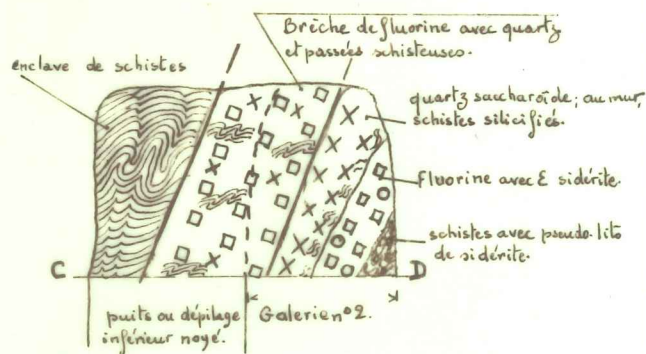
0 1 5 10m



Brèche à ciment de quartz  
partiellement rouille, pyriteux;  
avec chalcoppyrite en cristaux  
isolés dans le ciment. +  
Éléments de schistes silicifiés




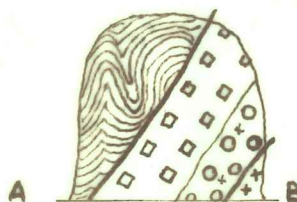
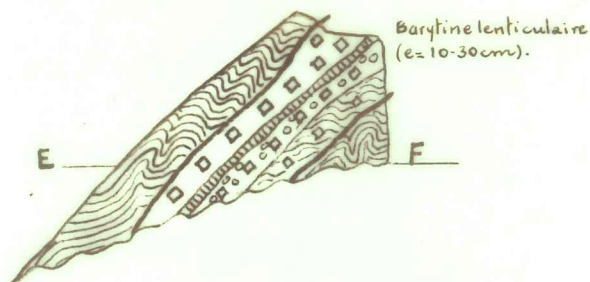
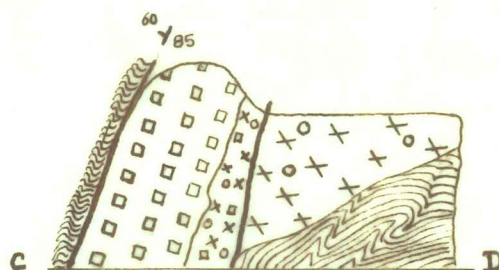
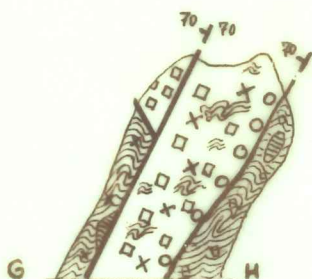
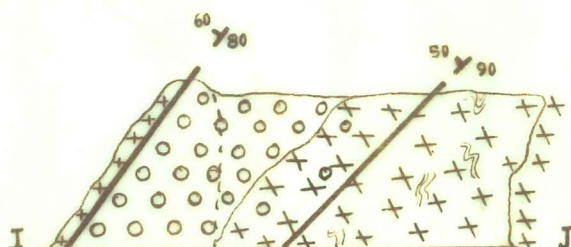
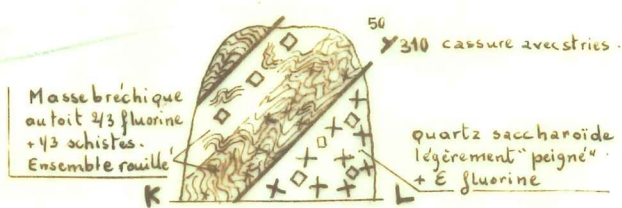
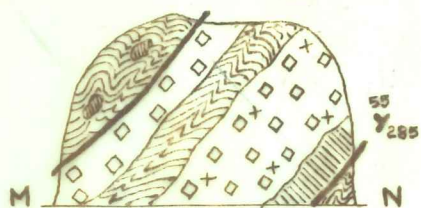
quartz avec sidérite claire  
ou brune en pseudo litage ou  
fissural + E fluorine +  
crabescence associée à la  
chalcoppyrite et à la sidérite.











## LEGENDE

	Schistes		Barytine
	Fluorine		Sidérose
	Quartz		Cassure

<b>B.R.G.M</b> Division - SO	<b>Mission Fluorine</b> <b>TARN</b>		
Anciens Travaux d'En Bournegade C <sup>o</sup> d'Alban - S'André - Curvale - TARN Tracé Galerie. N°2 - Rive droite Coupes faites à partir des levés de couronne et reconstituant les fronts Primitifs			
Echelle: 1/100			
DSO.LXXXI 76	Bouquet Escande	Août. 64	

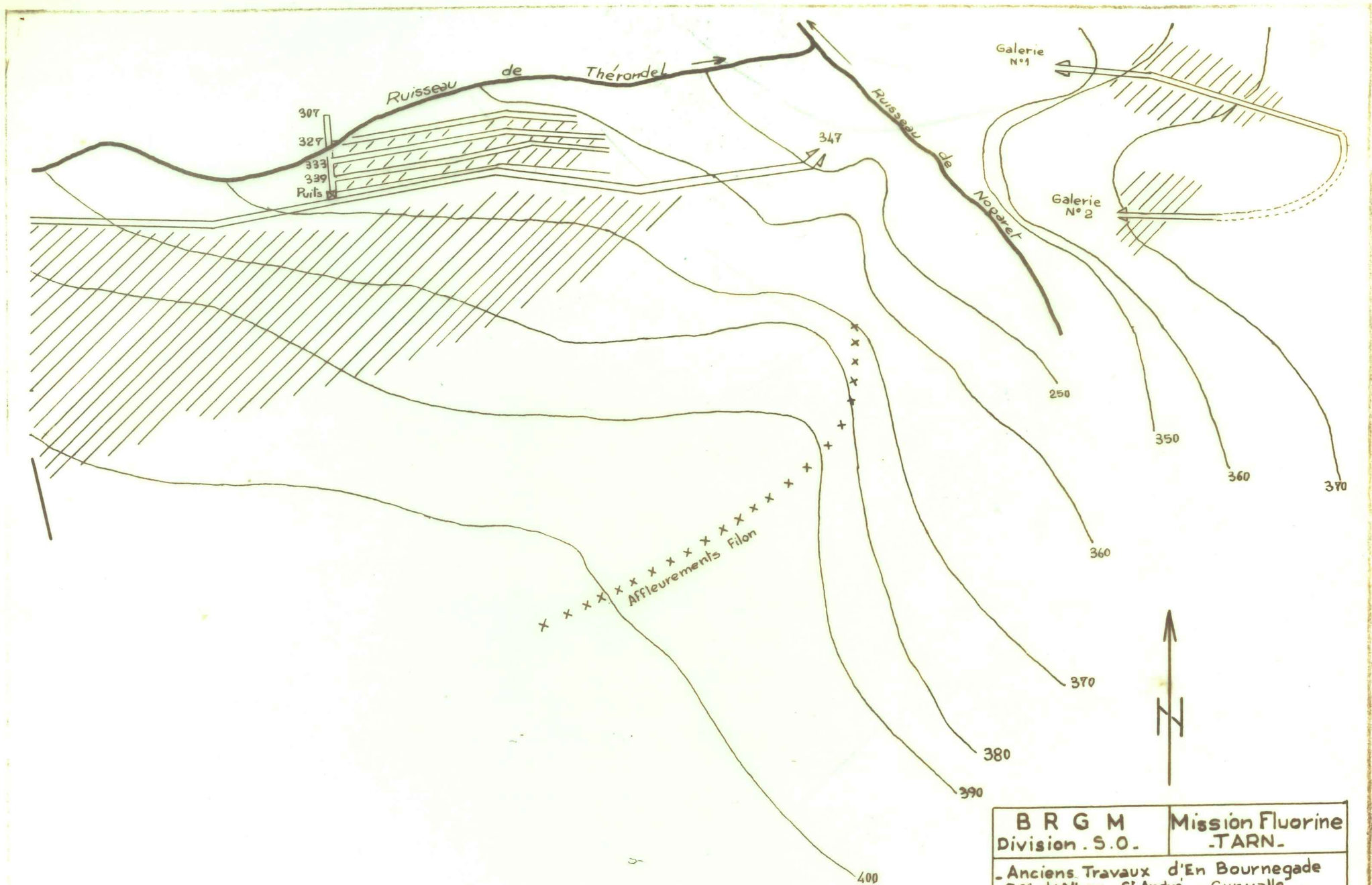


# — LEGENDE —

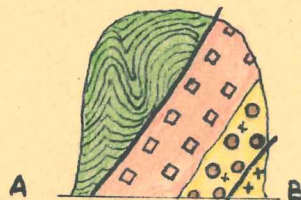
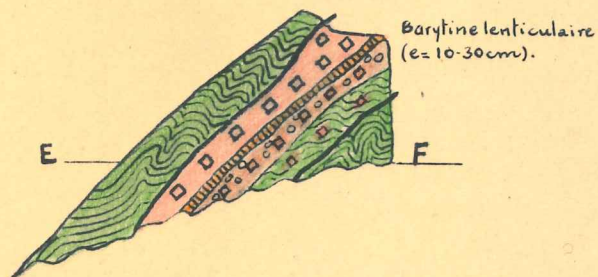
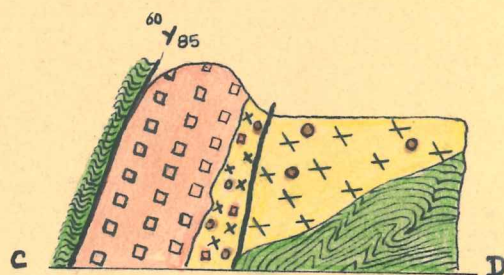
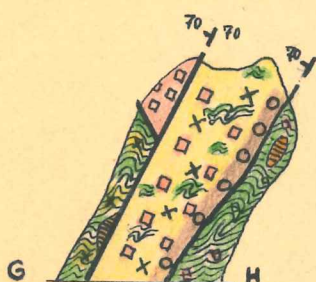
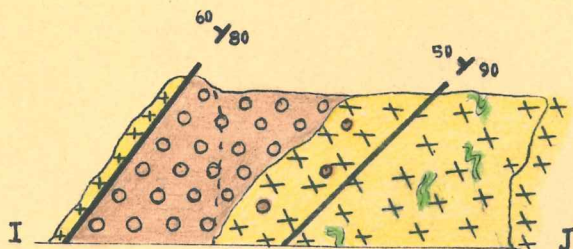
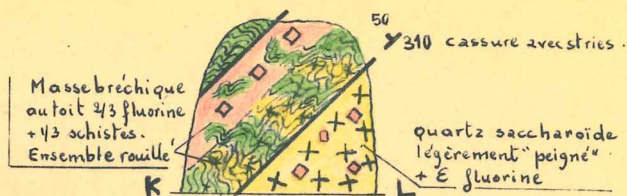
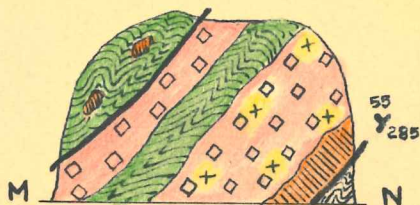
 Schistes	 Barytine
 Fluorine	 Siderose
 Quartz	 Cassures
	

B.R.G.M		Mission Fluorine	
Division S.O		-TARN-	
Anciens Travaux d'En Bournegade			
Cps : d'Alban - St André - Curvale - TARN			
Tracé du niveau 347. Rive Gauche			
Coupes faites à partir des levés de Couronne			
et reconstituant les fronts Primitifs			
Echelle - 1/100 <sup>e</sup>			
DSO	Bouquet		
LXXXI	Escande	Août. 64	
78			





B R G M Division . S.O.	Mission Fluorine -TARN-	
- Anciens Travaux d'En Bournegade - C <sup>os</sup> d'Alban - S'André - Curvalle - - Plan de situation des travaux au niveau et au-dessous de la cote 347 établi suivant la demande de permis d'exploitation		
Echelle: 1/1000      0      10      20      30m.		
DSO LXXXI	Bouquet	Août. 64



# — LEGENDE —

	Shistes		Barytine
	Fluorine		Sidérose
	Quartz		Cassures

DRMM.65. A4

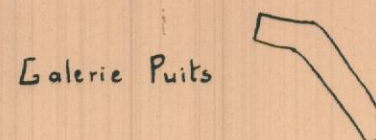
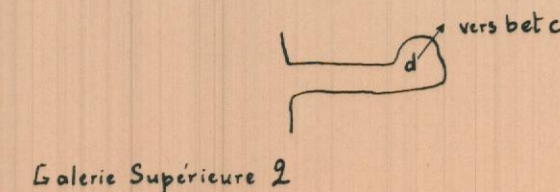
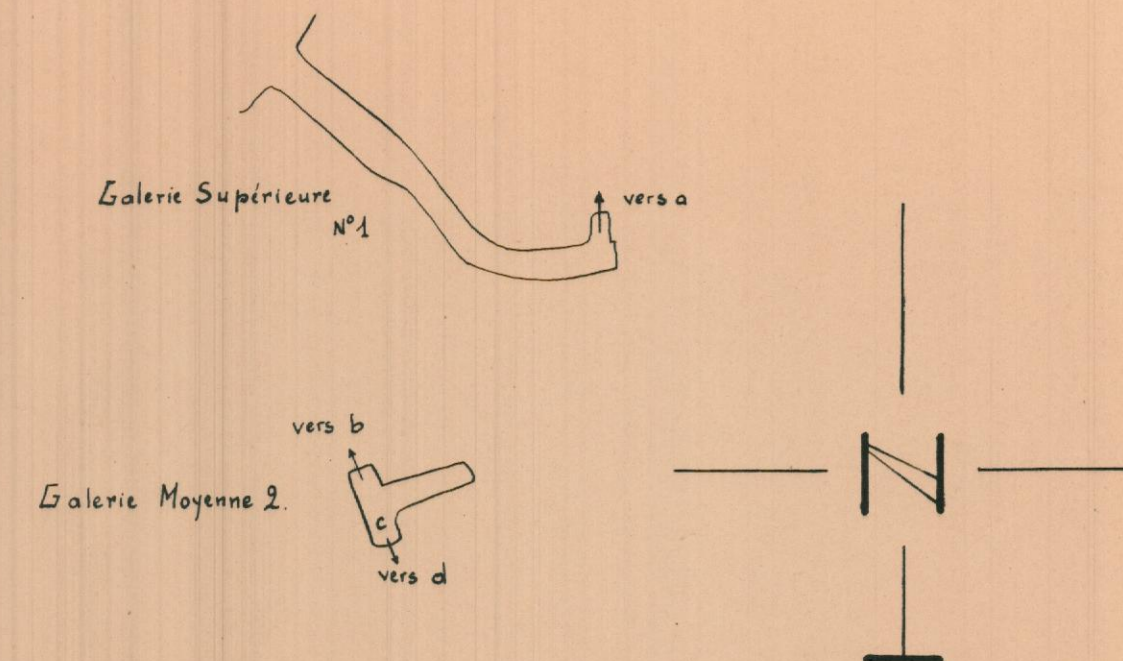
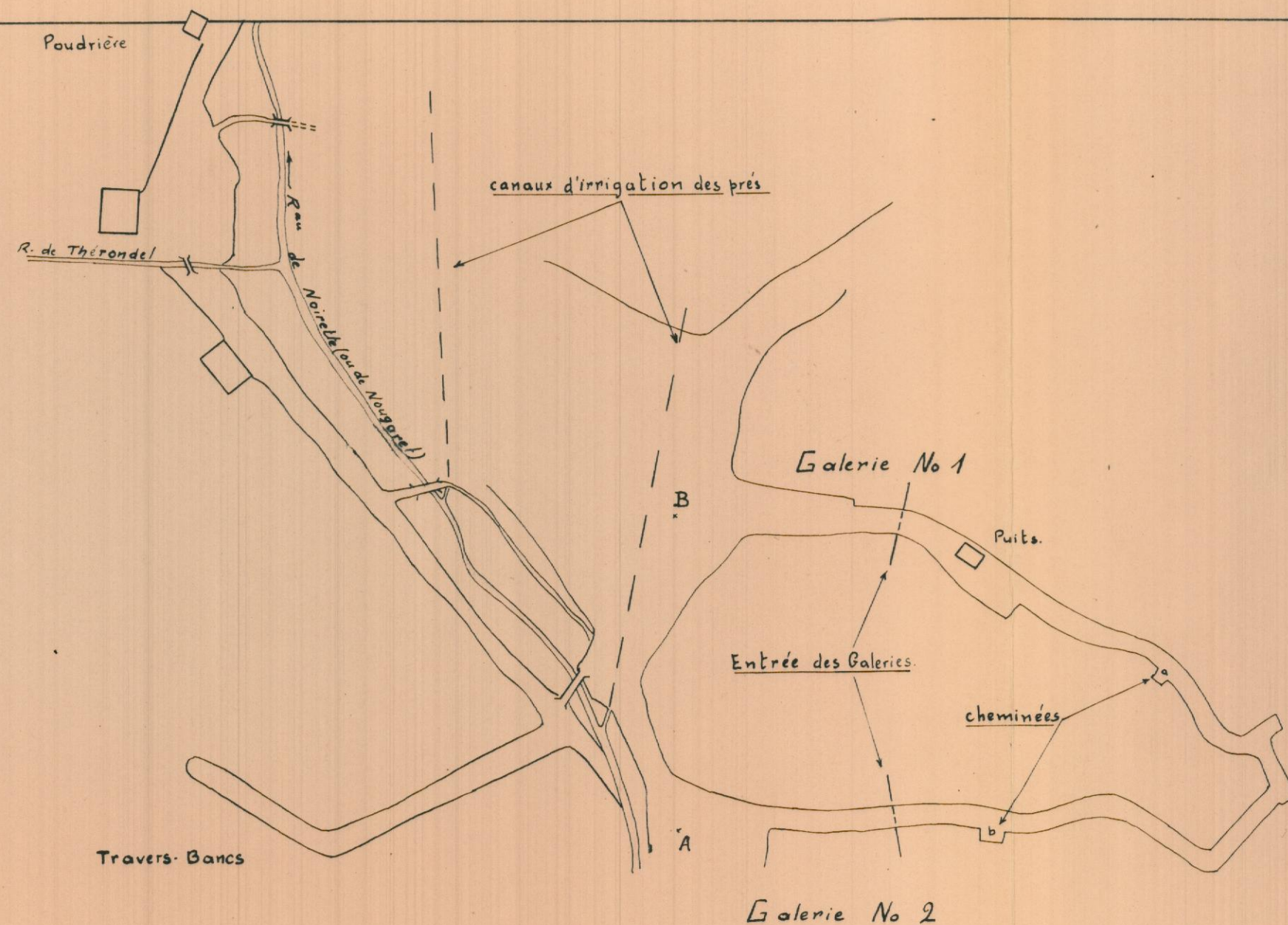
B.R.G.M	Mission Fluorine
Division S.O	-TARN-
Anciens Travaux d'En Bournegade Ces : d'Alban - St André - Curvale - TARN Tracé du niveau 347. Rive Gauche Coupes faites à partir des levés de Couronne et reconstituant les fronts Primitifs	
Echelle 1/100 <sup>e</sup>	0 1 2m
DSO LXXXI 78	Bouquet Escande Août. 64





LEGENDE					
	Quartz		Quartz mêlé de Fluorine		Fluorine et Siderose
	Schistes plissés		Schistes à micro-lentilles de Fluor.		Faïlle
	Schistes broyés avec Quartz		Fluorine à passées schiste Quartz		Puits
	Fluorine		Barytine		Cheminée
	Fluorine mêlée de Quartz		Siderose		Zone remblayée ou éboulée





B. R. G. M.		Mission	
Division Sud- Ouest		Fluorine Tarn .	
<u>Gisement d'En Bournegade</u>			
Communes d'Alban, S'André, Curvalle			
Copie d'un plan de la Société Minière d'Alban (22-9-43)- Archives du Service des Mines .			
1/500		<u>Echelle</u> 0 5 10m	
DSO.LXXXI 92	C. Bouquet	août 1964	

D.R.M.M 65 . A 4 .