

RAPPORT D'ETUDE
DES MINES DE SPATH FLUOR
D'ALBAN (Tarn)

1. Situation géographique.

Les mines de spath fluor d'Alban se trouvent dans la commune de Curvalle-Plaisance, au lieudit l'Embournagade, arrondissement d'Alban, département du Tarn.

Les travaux se trouvent au fond du ravin de la Noirette, à 2 Kms. 500 à vol d'oiseau au N. 20° NE d'Alban et à 150 m. à l'ouest de la ferme de l'Embournagade. On y parvient depuis Alban par la route de Villeneuve. A 3 Kms. d'Alban on trouve sur le côté droit de la route la tête du câble aérien qui descend à l'exploitation.

Le village d'Alban se trouve lui-même par route à 28 Kms. d'Albi où se trouve la gare la plus proche; ce qui fait au total 31 Kms. de route pour le transport du minerai par route jusqu'à la gare d'Albi-Madeleine.

II. Situation géologique.

La région d'Alban, et par conséquent celle qui intéresse les Mines d'Alban, se trouve toute entière comprise dans des schistes paléozoïques du Cambrien et plus précisément du postdamien.

L'étage postdamien est constitué par des schistes de couleur gris sombre, à schistosité très fine en surface; et plus grossière en profondeur. Ces schistes comportent dans toute la région de très nombreuses injections de quartz interstratifiées. Ces injections quartzeuses ne présentent que très rarement une continuité marquée, mais au contraire se présentent sous forme de lentilles dont la puissance n'excède pas 10 à 15 cms., tandis que la continuité en direction ne dépasse généralement pas 50 à 60 cms.

Relativement à ces injections quartzeuses une exception doit retenir dès à présent notre attention. En effet, la formation minéralisée des Mines d'Alban se trouve sur l'extrémité Est d'une puissante intrusion quartzeuse, dont la puissance varie de 25 à 40 m., tout en présentant une continuité en direction de 200 m. La continuité suivant le pendage peut s'évaluer à quelques 50 m., tout au moins pour la partie visible, grâce au ruisseau de la Noirette qui coupe perpendiculairement du N au S cette formation. Les travaux de Mine confirment d'ailleurs cette continuité suivant le pendage, mais laissent supposer néanmoins que

celle-ci présente une extension encore plus grande.

Ce qui distingue cette formation quartzeuse de celles que nous avons signalées ci-dessus, c'est qu'elle n'est pas interstratifiée, mais, au contraire, qu'elle coupe diagonalement la direction de pendage des schistes. En effet, le pendage des schistes a une direction générale SO-NE tandis que l'intrusion quartzeuse présente une direction E-O avec un pendage sensiblement S-N.

L'ensemble schisteux de la région d'Alban est bordé à l'Est, dans la région de St-Sernin par des formations plus récentes appartenant à l'Autunien et au Saxonien qui reposent sur les schistes postdamien discordants. Ces deux étages sont constitués par des bancs de grès rouge dont la puissance varie de 1 à 1 m. 50 avec des intercalaires marneux finement feuilletés et de même couleur. L'Autunien se présente, d'ailleurs, comme étant beaucoup plus marneux que le Saxonien.

Vers l'Ouest, l'ensemble schisteux est surmonté par des formations complexes appartenant à l'Eocène et au Miocène. C'est le bassin de l'Albigeois dont la partie orientale c'est-à-dire à l'Ouest d'Alban comporte une formation littorale qui s'étale sur les terrains primaires en une vaste nappe que les érosions ont morcelée sous forme d'îlots. Le dépôt est formé d'argiles rouges ou jaunâtres au milieu desquelles s'intercalent de nombreux lits de cailloux roulés.

Tectonique.

La région d'Alban dans laquelle se trouve la formation de spath fluor faisant l'objet du présent rapport possède une tectonique relativement simple. En effet, les schistes postdamien plongent régulièrement vers le NE avec un pendage modéré de 15 à 20°.

Des efforts mécaniques intenses ont déterminé dans les schistes une structure laminée, ployée, avec de fines ondulations de faible amplitude. Ces efforts ont eu pour conséquence des décollements multiples, localisés aux plans d'accrolement de la schistosité. C'est précisément à la faveur de ces décollements qu'ont pris place les diverses intrusions quartzeuses que nous avons signalées.

Au milieu de l'ensemble schisteux une grande fracture de direction générale E-O a été remplie postérieurement par la grande intrusion quartzeuse que nous avons indiquée.

En direction Est, la fracture disparaît brutalement, ainsi d'ailleurs qu'en direction Ouest. C'est à l'extrémité Est de cette formation que se trouvent les travaux miniers que nous étudierons un peu plus loin. La formation quartzeuse présentant un pendage S-N de 70 à 80° occupe une position centrale par rapport à la minéralisation en spath fluor.

Vers l'Est, les niveaux Autunien et Saxonien reposent sur les schistes discordants; les bancs de ces deux étages présentent, en effet, une configuration subhorizontale, alors que le pendage des schistes tout en conservant une direction analogue à celle que nous avons indiquée pour la région d'Alban devient plus accentuée.

Une disposition tout à fait analogue peut être indiquée pour les niveaux Eocène et Miocène, vers l'Ouest. Toutefois, dans cette dernière région les schistes sous-jacents ne présentent pas un pendage de caractère croissant; celui-ci conserve sa valeur moyenne de 15 à 20°.

III. Minéralisation.

1. Principaux minéraux.

Les principaux minéraux rencontrés dans la formation de spath fluor d'Alban sont les suivants :-

-La fluorine. La fluorine se rencontre sous forme de masse cristalline à éléments plus ou moins volumineux, rarement limpides, mais ordinairement translucides. Les quatre clivages faciles permettent d'obtenir avec une lame de couteau des octaèdres remarquablement nets. Dans certains endroits et plus particulièrement au centre de la minéralisation de fluorine les surfaces clivables prennent une certaine courbure qui constitue la variété dite testacée.

La coloration de la fluorine que l'on rencontre dans la formation est généralement verte (vert d'eau à vert émeraude) avec quelques rares échantillons blancs. Elle devient d'ailleurs uniformément blanche lorsqu'elle est exposée suffisamment longtemps au soleil. C'est donc de la fluorine blanche qui constitue les principaux tas du stock qui se trouvent sur le carreau de la Mine.

Nous n'avons pas trouvé d'échantillons parfaitement incolores, mais par contre quelques rares échantillons violets ont été trouvés.

- Le quartz. Le quartz forme la partie la plus importante de la formation. C'est un quartz sacharroïde, de couleur blanchâtre, jaunâtre ou grisâtre à éclat gras. Sur le contact avec les schistes il comprend une quantité notable d'oxyde de fer et de manganèse qui lui donne une couleur rouille à noire caractéristique. Le quartz n'englobe nulle part de la fluorine.

- La barytine. La barytine de couleur blanche, présente une structure radiée perpendiculairement aux épontes, comme certaines variétés d'aragonite. Lorsque la minéralisation barytique prend une certaine expansion en puissance, elle prend dans la masse la structure de groupements créés, par la réunion d'un grand nombre de cristaux aplatis et empilés les uns sur les autres à la façon de feuillets.

Accessoirement, l'on trouve, mais ceci surtout au voisinage des épontes de la limonite, de l'oligiste concrétionné, de la siderose; des oxydes de manganèse et notamment de la pyrolusite intimement mélangée aux oxydes de fer. Enfin, l'on trouve dans le quartz quelques rares inclusions de pyrite.

2. Configuration de la minéralisation.

La coupe géologique du plan III ci-joint donne la configuration de la minéralisation. Nous avons vu que la minéralisation utile affecte l'extrémité E de la formation quartzreuse principale. Elle ne présente donc en direction qu'une continuité de 30 à 35 m. suivant le niveau. En particulier, au niveau de la galerie No. 1 cette continuité est de 28 m.

Transversalement, c'est-à-dire suivant la puissance et du Nord au Sud on rencontre successivement :-

- a) Des schistes postdamien légèrement argileux, présentant un pendage NE de 20°.
- b) Un passage ferrugineux et manganésifère très mince et discontinu.
- c) Une formation barytique dont la puissance varie de 50 cms. à 1 m., formant placage au contact des schistes.
- d) La formation de fluorine dont la puissance varie suivant le pendage. La puissance maximum se trouvait à l'affleurement de la formation avoir 10 m. alors qu'au niveau 557 de la galerie No. 1, cette puissance n'est plus que de 3 m. à 4 m. La partie la plus puissante a été exploitée à ciel ouvert. La continuité suivant le pendage abstraction faite de la partie exploitée était de 23 m.

- e) Une formation barytique plus puissante que celle du parement Nord de la formation. Sa puissance centrale varie de 2 à 3 m.
- f) La formation quartzeuse massive, qui atteint dans son maximum d'expansion une puissance de 20 à 24 m. Cette puissance paraît d'ailleurs diminuer très rapidement en profondeur comme le montre l'affleurement que l'on trouve dans le lit du ruisseau de la Noirette (Plan I).
- g) A partir de la formation quartzeuse centrale, on retrouve une disposition tout à fait analogue à celle qui vient d'être décrite ci-avant; mais, toutefois, avec des puissances beaucoup plus faibles. Celle de la fluorine notamment ne dépasse pas 1 m. 50 dans la zone s'extension maximum correspondant au niveau de la galerie No. 2.

Enfin, pour cette deuxième zone, il convient d'ajouter qu'au contact des schistes la formation ferrugineuse et manganésifère que nous avons notée pour l'éponte Nord prend ici une expansion en puissance plus considérable pouvant atteindre 20 à 30 m. sans discontinuité. La fluorine de cette partie du gisement est elle-même beaucoup plus ferrugineuse que celle de la formation Nord, et l'on y trouve de très nombreuses inclusions de sidérose.

En bref, la formation de spath fluor d'Alban comprend 2 amas lenticulaires séparés par un puissant intercalaire quartzeux. L'ensemble présentant un pendage SN de 60 à 70°.

Il résulte de cette description et en accord avec ce qui est connu des gisements de fluorine que, d'une façon générale, se rencontrent dans bon nombre de formations métallifères sous forme de gangue, que le gisement de spath fluor actuellement étudié appartient au type de formation hydrothermale, formation hydrothermale qui a pu prendre place à la faveur d'une grande fracture de direction E-O et de pendage S-N de 60 à 70°. Il paraît d'ailleurs d'après la nature de cette faille qu'il s'agisse d'une fracture de tension provoquée par des efforts orogéniques de direction E-O.

La succession distincte des dépôts indique une succession de phases elles-mêmes nettement distinctes, et sans variation progressive permettant de passer de l'une à l'autre.

Si donc nous admettons la partie quartzeuse centrale comme la première en place, il serait intéressant d'étudier éventuellement la minéralisation en aval-pendage. Dans le cadre de ce rapport nous nous en tiendrons néanmoins à ne considérer les faits tels que l'exploitation en cours nous a permis de les voir.

Il convient d'ajouter que si nous rangeons ce gisement dans la catégorie des gites hydrothermaux, il nous est, par contre, difficile de préciser à quel type de gite hydrothermal appartient la formation d'Alban; étant donné l'absence de minéraux métalliques types sur lesquels sont basés cette détermination. Toutefois, en considérant la notion de province métallogénique dans laquelle on pourrait inclure les gites d'Alban et de St-Jean de Jeanne on pourrait d'après ce dernier ranger la formation d'Alban dans la catégorie des gites mésothermaux.

IV. Etude des Travaux.

Les travaux effectués à ce jour sont assez localisés comme le gisement lui-même. Nous les décrirons en détail ce qui nous donnera un certain nombre de facteurs qui nous permettront de faire pour terminer une étude économique de l'affaire ainsi qu'un programme des travaux pour l'achèvement de l'exploitation du gisement.

Les travaux se trouvent au fond du ravin creusé par le ruisseau de la Noirette et plus particulièrement sur la rive droite de ce ruisseau l'on trouve :-

1. Une galerie No. 1 (voir Plan N° II de ces travaux).

Une grande tranchée de 16 m. de longueur, de 4 à 6m. de puissance moyenne, et de 6 m. en profondeur, amorce la galerie No. 1. Cette grande tranchée définit l'emplacement de la formation de fluorine qui affleurerait sur le versant Est du ravin de la Noirette et qui, à ce titre, a pu être exploité à ciel ouvert.

Le cubage de cette partie exploitée peut donc s'évaluer à 250 m³ soit environ 750 T de spath fluor.

La grande tranchée de direction O-E se poursuit par la galerie No. 1, avec une direction E 20° S-E avec un avancement de 40 m. Cette galerie a trouvé à 15 m. de son entrée la fin de la minéralisation en fluorine, alors que celle en barytine continue encore sur 3 à 4 mètres.

Comme pour la tranchée, l'éponte Sud de la galerie No. 1 est constituée par du quartz massif avec placage de barytine, tandis que l'éponte Nord est schisteuse. Le pendage des épontes varie de 70 à 72° avec une direction sensiblement Sud-Nord.

Sur ses 15 premiers mètres, la galerie No. 1 laisse en couronne une planche de minerai de 1 m. 50 d'épaisseur environ. Le reste de la galerie se trouve en plein schistes. C'est dans le deuxième parcours de cette galerie que l'on peut constater la discontinuité en direction Est de la formation. La galerie No. 2 confirme d'ailleurs cet état de choses.

2. Galerie No. 2. La galerie No. 2 de direction E 20° N-E débute également par une tranchée de 10 m. en direction, mais beaucoup moins puissante que celle de la galerie No. 1 au même titre que la formation de fluorine qu'elle occupe, celle-ci ayant été complètement exploitée. La minéralisation disparaît d'ailleurs à 5 m. à peine de l'entrée de la galerie No. 2, et ne présente plus actuellement qu'un petit placage sur le parement Nord de la galerie No. 2, c'est-à-dire sur le flanc Sud de la formation quartzeuse. Comme on peut le voir la minéralisation outre sa moins grande pureté, présente sur le flanc Sud de l'intrusion quartzeuse une bien moins grande extension que sur le flanc Nord, et ceci tant en direction qu'en puissance. Notons, pourtant, que la minéralisation affecte le même niveau moyen que celle du flanc Nord de la formation quartzeuse puisque la galerie No. 2 se trouve au même niveau que celui de la galerie No. 1.

La galerie No. 2 après un avancement de 36 m. et en obliquant finalement vers le N-E vient rencontrer l'extrémité de la galerie No. 1. La dernière partie de la galerie No. 2 se trouve en plein schistes.

Ces deux galeries qui explorent par leur jonction la partie Est de la formation démontrent la discontinuité de la formation en direction Est. Il n'est d'ailleurs, même pas possible de retrouver dans cette direction trace de la fracture qui pourrait faire songer à une reprise éventuelle de la formation plus vers l'Est.

La galerie No. 2 trouve à sa sole le stérile, tandis que la partie en couronne était minéralisée et a été exploitée. Il s'agit d'une fluorine relativement riche en sidérose qui paraît néanmoins postérieure comme dépôt à celle de la fluorine elle-même.

Niveau inférieur à la Galerie No. 1 - Galerie G2.

A partir de la galerie No. 1 l'on a foncé deux puits pour reconnaître la formation en profondeur.

Le puits No. 1 a rencontré le stérile à 3 m. 75 de son orifice, c'est-à-dire au-dessous de la galerie No. 1, tandis que le puits No. 2 n'a rencontré le stérile que par son puisard qui se trouve à 11 m. au-dessous du niveau de la galerie No. 1.

A partir de ces deux puits et à 3 m. 75 au-dessous du niveau de la galerie No. 1 l'on a foncé une galerie d'exploitation dont la direction peut être jalonnée par les deux puits et qui fait correspondre les deux puits au niveau 553.25.

La puissance de la formation dans cette galerie G2, varie de 2 à 2 m. 50 avec épaissement au voisinage du puits No. 2. Ce qui donne donc comme tonnage sorti de cette galerie qui se trouve en plein minerai : $21 \times 2 \times 2.5 \times 3 = 380 \text{ T.}$

A partir de la galerie G2, on a foncé depuis le puits No. 1 et en direction Est une recoupe. La minéralisation s'est séparée en deux avec intercalaire schisteux stérile faiblement barytique, ce qui a conduit à deux recoupes distinctes qui à 5 et 6 m. de leur point de départ à partir du puits No. 1 sont arrivées en plein stérile, indiquant la discontinuité de la minéralisation en direction Est.

Le puits No. 2 foncé jusqu'à 11 m. de profondeur trouve sur son parement Ouest très peu de fluorine, et peut être considéré de ce côté comme étant au stérile, confirmé d'ailleurs par une petite recoupe Ouest de 3 m. pratiquée à sa partie inférieure. Au niveau de 10 m. au-dessous de la galerie No. 1 on fonce actuellement une recoupe Est qui se trouve en pleine fluorine et qui présente actuellement un avancement de 4 m.

Le puits No. 2 démontre donc la discontinuité de la minéralisation en direction Ouest ainsiqu'en profondeur. Les puits Nos. 1 et 2 ayant été foncés en pleine fluorine ils représentent comme tonnage sorti :-

Puits No. 1	:	$2 \times 2 \times 3.5$	=	14×3	=	42 T
Puits No. 2	:	$2 \times 2 \times 10$	=	40×3	=	<u>120 T</u>

Soit donc au total	...	162 T
--------------------	-----	-------

La recoupe Est représente un tonnage de	20 T
---	------

Le tracé limitant la minéralisation (Plan IV) en aval pendage entre les puits Nos. 1 et 2 basé sur la configuration de la fin de la minéralisation en direction Est ainsi qu'en profondeur, mise en évidence par les travaux exécutés jusqu'à ce jour, ne permet pas d'affirmer qu'au milieu des puits Nos. 1 et 2 la minéralisation ne descend pas plus bas que le dernier niveau qui est actuellement créé à 10 m. au-dessous du nouveau de la Galerie No. 1. Il y aura donc lieu dans cette région de reconnaître le gisement en profondeur soit par puits, soit par sondage, ce dernier procédé devrait être retenu en raison des difficultés de travail, et des frais moins élevés justifiés par notre tracé hypothétique mais logique qui laisserait prévoir la fin de la minéralisation assez rapide à 2 ou 3 m. au plus au-dessous du niveau inférieur.

Travaux de recherches.

Sur la rive gauche du ruisseau de la Noirette, c'est-à-dire vers l'Ouest on a foncé une galerie en travers-bancs (TB) de direction S-O, obliquant finalement vers l'Ouest d'un avancement total de 28 m.

Quel était le but de cette galerie ?

Nous verrons au sujet de la prospection de détail qui va suivre qu'à 100 m. à l'Ouest (plus exactement à 0.10°50') de la formation précédemment étudiée l'on a trouvé un affleurement de fluorine présentant une direction sensiblement NE-SO.

C'est paraît-il pour reconnaître cet affleurement que fut foncé le travers-bancs TB indiqué ci-avant. En fait si nous regardons le plan général (Pl. I), nous remarquons que la première partie du travers-bancs est parallèle à la formation, seule la seconde partie prolongée pourrait recouper la formation. Il est à craindre même que d'après cette orientation le travers-bancs ne soit passé au Nord de la formation à reconnaître qui, en effet, en direction NE ne présente pas de continuité.

On constate que le front d'avancement du travers-bancs qui se trouve partout en plein schistes, présente quelques suintements d'eau très ferrugineuse, il convient de penser que ceci est dû comme l'indique le plan I au voisinage immédiat du contact quartz-schistes. On constatera en outre que si l'on voulait poursuivre ces travaux ceci nécessiterait de passer au travers de la formation quartzreuse, c'est-à-dire qu'il faudrait foncer de 30 à 35 m. de galerie en plein quartz, ce qui évidemment est contraire à toute économie pour un résultat d'ailleurs douteux. Enfin, les moyens de travail rudimentaires de cette exploitation qui ne dispose même pas d'air comprimé auraient dû à eux seuls interdire un tel tracé pour une galerie de recherches.

V. Prospection de détail.

La prospection dans la région n'a donné aucun résultat positif; néanmoins il convient de faire quelques réserves en ce qui concerne le voisinage immédiat de la formation qui se trouve actuellement en exploitation.

Nous avons vu, en effet, que la partie centrale de la formation est constituée par du quartz massif. Bien que la minéralisation en fluorine disparaisse en direction Ouest au puits No. 2, la formation quartzeuse tout en se rétrécissant au passage du ruisseau de la Noirette, reprend après ce dernier une puissance plus considérable de 30 à 35 m. à une centaine de mètres à l'Ouest de la Mine. Cette formation quartzeuse se poursuit d'ailleurs vers l'Ouest sur 200 m.

En fait, le rétrécissement que l'on constate au passage du ruisseau n'est pas le résultat d'un amincissement de la formation quartzeuse en aval pendage, car les affleurements tant à l'Ouest qu'à l'Est de ce ruisseau sont à des niveaux supérieurs par suite des flancs de la vallée. On pourrait donc supposer qu'en aval pendage la formation quartzeuse se coince elle-même en profondeur.

Sur le flanc Nord de la formation quartzeuse à l'Ouest du ruisseau on trouve un affleurement de fluorine de direction S.20° SO-N.20°NE, qui a été reconnu superficiellement par une série de fouilles fl, f2,f6. Le pendage de la formation est N.O de 75 à 80° comme le flanc Nord de la formation quartzeuse sur laquelle elle s'appuie, laquelle prend une direction NE-SO. Ces fouilles ont reconnu l'affleurement sur 40 m. en direction.

La puissance de l'affleurement varie de 30 à 50 cms.; les deux fouilles extrêmes fl et f6 délimitent la minéralisation en direction, ce qui lui donne donc une continuité en direction relativement restreinte. La minéralisation serait plus pauvre que celle de la formation Est; cependant, il convient de noter :-

L'affleurement quartzeux vient faire saillie sur le versant Ouest du ruisseau de la Noirette, ce qui signifie que l'affleurement de fluorine occupe un niveau de 30 m. supérieur à celui du puits No. 2, ou de 24 m. supérieur à celui de la partie supérieure de l'amas en exploitation. Il convient donc de se demander en faisant intervenir la notion de niveau favorable à la précipitation ou de dépôt de la substance utile, si en profondeur la minéralisation ne prendrait pas une extension en puissance tout à fait comparable à celle que nous avons vue dans les travaux d'exploitation à un niveau analogue.

Cette reconnaissance en profondeur que se proposait le travers bancs TB n'a pu être réalisée faute d'une orientation et d'une disposition mal comprise des travaux. Nous verrons dans le programme des travaux comment il y aurait lieu de faire pour mener à bien cette reconnaissance.

Enfin, notons que sur le flanc Sud de la formation quartzeuse, toujours à peu près au même niveau que celui où nous venons de voir l'affleurement ci-avant il existe un placage de fluorine très ferrugineuse, avec une quantité notable de sidérose.

Le pendage du flanc Sud de la formation quartzeuse est SN de 70° avec une direction EO. Le placage occupe les parois internes d'une cavité de forme lenticulaire parallèle à la formation quartzeuse à laquelle elle est accolée. Cette cavité montre un toit ferrugineux très net et elle se coince d'une part en direction et d'autre part en aval et en amont pendage. La continuité suivant le pendage est de 6 m. et de 6 m. également en direction. La puissance centrale de la cavité atteint 1 m.; la tradition rapporte qu'elle aurait été autrefois pleine de fluorine qui a été sortie pour faire une première reconnaissance de surface. Cette formation a été indiquée sur le plan No. I par la lettre "a".

Le niveau de cet affleurement se trouve à 33 m. 50 au-dessus du niveau de la galerie No. 1, c'est-à-dire à 26 m. au-dessus du niveau supérieur de l'amas en exploitation. Pour les mêmes raisons que précédemment il conviendrait de voir si en profondeur la minéralisation ne deviendrait pas plus intéressante.

Cet affleurement "a" se trouve à 100 m. de l'entrée de la galerie No. 2, celle-ci ayant une situation E. 30° NE ce qui indique donc que tout en ayant une direction générale E-O la formation quartzeuse s'incurve doucement vers le SO.

La distance SE-NO séparant cet affleurement de celui que nous avons vu sur le flanc Nord est de quelques 60 m. Nous verrons dans le programme des travaux de recherches ce qu'il y aurait lieu de faire à partir du travers-bancs TB pour reconnaître l'affleurement Sud en profondeur.

VI. Tonnage et réserves.

Nous avons estimé, d'une part, le stock qui se trouve actuellement sur le carreau de la Mine, sous forme de tas numérotés de 1 à 19 (voir plan II des travaux) auxquels il faut ajouter 4 tas qui se trouvent près de la route de Villeneuve c'est-à-dire à côté de la tête du câble aérien de transport et, d'autre part, le minerai à vue qu'il reste à exploiter.

1. Stock -

a) Sur le carreau de la Mine.

Nous prenons comme coefficient de foisonnement pour le gravillon 0.8 et une densité de 3 ce qui fait comme coefficient multiplicatif 2.4. Au contraire pour les tas constitués de blocs nous prendrons 0.5 pour le foisonnement et 3 pour la densité, ce qui nous donnera dans ce deuxième cas un facteur multiplicatif de 1.5

Tas No. 1	- Gravillon	- 2ème qualité	: 4 x 5 x 0.8 x 2.4 =	37 ^T ₄
2	- do.	- do.	: 6 x 5 x 1.5 x 2.4 =	110
3	- do.	- do.	: 6 x 3 x 1.6 x 2.4 =	70
4	- Blocs	- do.	: 3 x 1 x 0.4 x 1.7 =	3
5	- do.	- do.	: 3.5 x 1.5 x 0.5 x 1.5 =	4
6	- do.	- do.	: 6.5 x 3.2 x 1.5 x 1.5 =	45
7	- do.	- 1er choix	: 2.6 x 3.6 x 0.8 x 1.5 =	10
8	- Gravillon	- 2ème choix	: 13 x 9 x 2.6 x 2.4 =	700
9	- Blocs	- do.	: 7 x 8 x 0.5 x 1.5 =	40
10	- Gravillon	- 1ère qualité	: 6 x 11 x 2 x 2.4 =	315
11	- Blocs	- 2ème qualité	: 2 x 4 x 0.8 x 1.5 =	10
12	- do.	- do.	: 2 x 2 x 0.6 x 1.5 =	4
13	- do.	- do.	:	10
14	- do.	- 1ère qualité	: 6.4 x 1.6 x 3 x 1.5 =	38
15	- Mixte	- 1ère qualité	: 5 x 3.5 x 1.6 x 1.8 =	50
16	- Blocs	- 2ème qualité	: 2.5 x 4 x 1 x 1.5 =	15
17	- Gravillon	- do.	: 6 x 4 x 1.2 x 2.4 =	72
18	- do.	- do.	: 12 x 4 x 1 x 2.4 =	115
19	- do.	- 1ère qualité	: 10 x 1.5 x 1 x 2.4 =	36

Stock total sur le carreau de la Mine 1.684^T

b) Stock à la route de Villeneuve.

Tas No. 20	- Blocs	- 2ème qualité	: 2 x 2 x 2 x 1.5 =	12
21	- do.	- do.	: 5 x 2 x 1.5 x 1.5 =	23
22	- do.	- 1ère qualité	: 18 x 3 x 2.6 x 1.5 =	110
23	- do.	- do.	: 8 x 2 x 1.5 x 1.5 =	36
24	- do.	- 2ème qualité	: 12 x 1.5 x 1 x 1.5 =	27

Stock total à la route de Villeneuve 208^T

2. Réserves à la vue à exploiter -

a)	Planche de minerai en couronne de la galerie No. 1		
	16 x 2 x 1.50 x 3	=	140 ^T
b)	En couronne de la galerie inférieure G2		
	21 x 2 x 1.25 x 3	=	156
c)	Partie vierge entre la galerie G2 et le fond du puits No. 2		
	20 x 6 x 1.5 x 3	=	540
	Total restant à exploiter		836 ^T

Soit au total : 1.892 T pour le stock comprenant 557 T de minerai de première qualité et 1.335 T de minerai de seconde qualité. Dans le minerai qui reste à extraire l'on peut estimer d'après la même proportion qu'il y aurait 320 T de minerai de 1ère qualité et 516 T de deuxième qualité.

Soit au total 877 T de 1ère qualité et 1.850 T de 2ème qualité.

Nous pouvons, d'ailleurs, pour justifier le tonnage évalué dans le stock faire le cubage des vides, correspondant à d'anciennes parties minéralisées en fluorine :-

Ce cubage donne, en effet :-

Partie exploitée à ciel ouvert :	250 m3	soit	750 T
do.	dans la galerie No. 1		290 T
do.	do. No. 2		280 T
do.	do. G1		90 T
do.	do. G2		380 T
do.	le puits No. 1		42 T
do.	do. No. 2		120 T
do.	la recoupe Est du puits No. 2		20 T
do.	et remblayée au niveau de G1		<u>110 T</u>
Total			2.082 T

Nous voyons que ce chiffre correspond bien aux 1.892 T évaluées dans le stock si l'on tient compte du fait qu'un peu plus de 100 T auraient été déjà vendues.

La valeur actuelle des 1.892 T peut s'évaluer comme suit :-

557 T de première qualité à Frs.1.072.-	597.104.-
1.335 T de deuxième qualité à Frs.904.-	<u>1.206.840.-</u>

Soit au total pour le stock Frs.1.803.944.-

La valeur marchande départ mine de ce qui reste à exploiter peut s'évaluer :-

320 T de première qualité à Frs.1.072.-	343.680.-
516 T de deuxième qualité à Frs.904.-	<u>466.464.-</u>

Soit au total Frs.810.144.-

Finalement les 2.728 T représentent une valeur marchande totale de Frs.2.614.088.-.

VII. Programme des travaux.

1. Travaux d'exploitation.

L'exploitation antérieure ayant été conduite quelque peu au hasard du minerai rencontré, il en résultera pour l'exploitation à venir du minerai encore en place certaines difficultés. Une venue d'eau de 7 à 10 m³ jour ne sera d'ailleurs pas pour faciliter la tâche étant donné les moyens de fortune dont dispose l'exploitation pour exécuter ses travaux.

On pourrait donc entreprendre l'exploitation de la façon suivante prenant en considération les quatre buts suivants :-

- assurer une sécurité maximum dans les travaux.
- obtenir un prix de revient satisfaisant.
- perdre le moins possible de minerai dans la mine.
- sortir un produit aussi propre que possible.

Les épontes sont, d'une façon générale, solides; néanmoins, le toit étant constitué par un placage de barytine sur des schistes, et ayant un pendage de 80° et devenant vertical dans la partie vierge à exploiter entre les puits Nos. 1 et 2, l'on pourra se contenter de faire un boisage très sommaire par poussardage.

Il conviendrait avant de passer à l'exploitation proprement dite de reconnaître la formation plus en profondeur à partir de la recoupe Est qui se trouve au fond du puits No. 2. Cette reconnaissance peut être faite par puits étant donné qu'il ne faut guère compter actuellement sur l'utilisation d'une sondeuse légère.

Cette reconnaissance étant faite :-

a) Exploiter la planche de minerai qui se trouve en couronne de la galerie No. 1. Pour cela on pratiquera par foudroyage prudent pour la tenue du toit que l'on soutiendra au moyen d'un boisage espacé, et en tenant compte du devers.

b) Exploiter à partir de la galerie No. 1 et du puits No. 1 (méthode en rabattant) la planche de minerai qui se trouve entre la sole de la galerie No. 1 et la couronne de la galerie G2. On fera en sorte pour réduire au maximum les frais de main-d'œuvre de sortir le plus possible de minerai par la galerie No. 1 elle-même. Pour cela on pratiquera un abatage à l'explosif prudent. L'épaisseur de la planche de minerai étant de 1 m. 25 à 1 m. 50 permettra de déterminer la profondeur des mines pour autoriser les résultats recherchés. Le restant sera sorti par la galerie G2 et le puits No. 2.

c) On exploitera la partie vierge au-dessous de la galerie G2 par la méthode des gradins droits descendants. Cette méthode permettra, en effet, de pratiquer des trous de mines verticaux, ce qui facilitera dans une large mesure le travail du minage étant donné que l'on ne dispose pas d'air comprimé.

Les dimensions de la partie vierge étant de 20 m. en direction, 2 à 2 m. 50 de puissance et 6 m. en profondeur, on pratiquera 3 gradins droits de 2 m. chacun, chaque front d'attaque suivant le précédent à 2 m.

Si cette méthode paraissait trop compliquée pour des gens peu expérimentés, l'on pourra pratiquer une méthode qui s'inspire du même principe s'est-à-dire en procédant par tranches plates que l'on prendra en descendant (3 tranches de 2 m. chacune). Il faudra dans ce cas aménager pour chaque tranche un plancher de recette dans le puits No. 2 qui centralisera toute l'extraction.

La première méthode présente tout en étant plus compliquée le grand avantage d'être rapide, ce qui évidemment est à conseiller pour une exploitation de ce genre.

2. Travaux de recherches.

a) Comme nous l'avons indiqué ci-dessus et avant de faire quoi que ce soit, reconnaître par puits, l'aval-pendage de la formation Nord qui est actuellement en exploitation. Ce puits se pratiquera à partir de la recoupe Est que l'on est en train de foncer à la partie inférieure du puits No. 2.

b) Pour reconnaître en profondeur l'affleurement que nous avons signalé par ses fouilles de surface fl f6, on pratiquera à partir de la rive droite du Thérondel, une galerie de direction SE. L'entrée de cette galerie se trouvera à 65 m. au SO de la forge, sur la rive droite du Thérondel, à 2 m. 50 au-dessus du lit du ruisseau pour éviter les eaux d'hiver. En principe, et compte tenu du pendage de la formation fluorée à reconnaître, si cette galerie n'a pas rencontré de minéralisation à 40 m. de son point de départ c'est que la minéralisation ne présentera pas de continuité en profondeur, ou tout au moins une continuité en profondeur inférieure à 15 m. au-dessous de son affleurement, car l'entrée de la galerie envisagée se trouve sensiblement à 15 m. au-dessous du niveau de l'affleurement. Une étude détaillée des terrains rencontrés dans la zone intéressante pourra faire songer à une fin toute proche de la minéralisation et dans ce cas, l'on pourra reconnaître le gisement un peu plus haut par un procédé analogue, ou encore par cheminée en prenant en considération les facteurs géologiques qui permettront de diriger comme il convient les travaux.

Il ne serait pas économique de poursuivre cette galerie en direction pour aller reconnaître en profondeur la formation que nous avons vu affleurer en "a) sur le flanc S du Rocher des Anglais, car il faudrait traverser 40 m. de quartz massif.

On notera enfin que la galerie proposée se trouve à une cote de 572 alors que la partie supérieure de l'amas en exploitation se trouve à la cote 562, c'est-à-dire 10 m. plus haut, en faisant donc à nouveau intervenir la notion de niveau favorable de dépôt, il serait intéressant au cas où l'on ne rencontrerait pas de minéralisation de créer un puits dans la zone intéressante pour voir en profondeur.

On pourrait évidemment pratiquer par puits à partir de l'affleurement lui-même mais les moyens de travail sont beaucoup trop rudimentaires pour permettre une telle méthode.

Enfin, pour reconnaître en profondeur l'affleurement "a" qui se trouve sur le flanc sud du Rocher des Anglais, qui n'est autre que la formation quartzeuse; il conviendra de continuer le travers-bancs TB, suivant sa première direction, c'est-à-dire SO jusqu'à la rencontre du quartz. Notons d'ailleurs que cette reconnaissance qui nécessiterait 45 m. de galerie serait beaucoup plus aléatoire, car la cote du travers-bancs TB est de 557 alors que celui de l'affleurement est de 590; or sur 30 m. de profondeur il n'est pas du tout certain que la minéralisation si elle se continue en profondeur présente une continuité tout à fait verticale qui serait nécessaire pour que notre galerie de reconnaissance atteigne le but qu'elle se propose.

Nous ajouterons d'ailleurs que la nature très ferrugineuse du contact sud de la formation quartzeuse, constatée tant dans la galerie No. 1 qu'à l'affleurement "a" ne permet pas d'espérer pour ce flanc une minéralisation très riche et par conséquent très intéressante. Cette remarque jointe à ce qui vient d'être indiqué ne semble donc pas devoir nous inciter à faire des travaux de recherches de ce côté.

VIII. Moyens de travail actuels.

L'abatage se fait à l'explosif, mais le forage des trous de mine se fait à la main, ce qui entraîne évidemment une perte de temps considérable.

Au total deux tirs de trois coups par jour ce qui est bien peu pour un personnel de 8 hommes; mais il est vrai que la surveillance n'incite nullement le personnel à une activité plus soutenue.

Le minerai abattu dans la recoupe Est du puits No. 2 est remonté par cuffat au moyen d'un treuil à main, qui donne lieu à un rendement d'extraction très faible.

L'exhaure est réalisée par une pompe à moteur à essence de 5 CV. Cette exhaure est de 7 à 10 m³ jour, et nécessite une marche de 1 heure au total de la pompe.

Le triage s'effectue au jour; celui-ci est d'ailleurs facile étant donné la nature de la minéralisation assez pure; le rendement est donc bon.

Enfin, le minerai est remonté de la Mine qui se trouve au fond du ravin de la Noirette à la route de Villeneuve au moyen d'un câble aérien. L'installation défectueuse du câble entraîne des pertes de temps et des frais de main-d'oeuvre supplémentaires qu'il convient de noter.

En effet, la tête de câble avec sa poulie d'entraînement se trouvent au-dessous de la route de Villeneuve si bien que le chargement du minerai sur camion nécessite une manutention supplémentaire qui consiste à amener le minerai de son point de déchargement de la benne jusqu'à la route; or, cette manutention se fait par brouette et comme la dénivellée à franchir est de 2 m. 50 et qu'en outre le parcours est de 6 m. il n'est pas besoin d'insister sur les frais de main d'oeuvre que cette opération entraîne.

Pour obvier à cet inconvénient, il conviendrait donc de créer une petite piste qui à partir de la route permettrait aux camions par un petit circuit de venir prendre leur chargement sans qu'il soit nécessaire de faire la manutention supplémentaire à laquelle nous venons de faire allusion. Il existe d'ailleurs un projet à ce sujet : il serait donc nécessaire qu'on le mette aussitôt que possible en réalisation.

Enfin, le bâti du renvoi de câble qui se trouve à proximité de l'exploitation a été installé 6 m. plus haut, que le niveau supérieur du puits No. 2 qui, nous l'avons vu, centralise toute l'exploitation. Il résulte de ce fait que le minerai doit être remonté à la plateforme de chargement de la trémie au moyen d'un plan incliné. Il n'est pas besoin d'insister ici également sur la lenteur et le rendement minime qui résulte de cet état de choses, joint au fait que le treuil qui sert à remonter les wagonnets et leur contenu est un treuil à main.

Nous ne voyons pas ici malheureusement un schéma différent d'installation qui permettrait d'apporter remède à cet état de choses; l'on peut, cependant, préconiser l'emploi d'un treuil à moteur qui diminuerait dans une large mesure les frais de main-d'oeuvre.

L'on conçoit donc d'après ce qui précède que le prix de revient sur lequel nous reviendrons soit fortement grevé par les frais de main-d'oeuvre, et ceci d'autant plus que l'ardeur du personnel n'est pas un élément favorable pour pallier à ces conditions désastreuses de travail.

IX. Matériel.

Le matériel de mines de spath-fluor d'Alban comprend :-

- 200 m. de voie Decauville de 0 m. 50 par élément de 5 m.
- 2 plaques tournantes.
- 3 wagonnets métalliques forme restreinte de 500 litres.
- 2 do. do. 250 litres.
- 1 pompe 5 CV pour exhaure
- 1 treuil à main et son câble
- 5 lampes à carbure
- 6 pelles, 6 pics, 1 brouette
- Matériel pour forage à main

- une forge avec accessoires
- une installation pour transport par câble aérien, comprenant :-
 - un moteur électrique d'entraînement 25 CV triphasé
3/125t.; ω 50; $\cos \varphi$ 0.85
 - deux câbles porteur de 500 m. chacun
 - un câble tracteur de 900 m. (2 brins aller retour compris)
 - deux bennes de 200 litres
 - une cabine pour machiniste, moteur, et dispositif d'entraînement du câble par adhérence
 - deux pylônes support de câble
 - un transformateur de 25 K.V.A.

X. Etude économique.

Ce que je voudrais faire ici est une simple comparaison du prix de revient actuel de la tonne de minerai marchand départ mine, et le prix de revient que l'on pourrait obtenir pour l'exploitation qui reste encore à faire. Nous ne possédons pas, en effet, assez de données pour pouvoir établir un bilan exact de l'affaire.

a) Prix de revient actuel calculé de la tonne de spath-fluor.

La main-d'oeuvre est assurée par huit ouvriers dont un chef de chantier. La production mensuelle moyenne étant de 40 T de minerai marchand.

- Main-d'oeuvre mensuelle	21.000.-
- Charges sociales ...	7.150.-
- Exhaure ...	500.-
- Entretien général ...	1.500.-
- Energie pour le transport par câble	500.-
- Frais généraux, fournitures diverses, explosif	<u>10.000.-</u>

Soit au total

Frs.40.650.-

Ce qui donnerait donc comme prix de revient à la tonne :
Frs.1.016.-.

Ce prix de revient dans lequel nous n'avons d'ailleurs tenu aucun compte des amortissements, comprend la répartition suivante :-

- Frais généraux d'exploitation	93%
- Energie et exhaure ...	3%
- Entretien général ...	4%

On notera tout de suite la part excessive des frais généraux, main-d'oeuvre comprise; cette dernière intervenant pour 50% dans le prix de revient.

On peut donc estimer que si le tonnage sorti représente 1.900 T en 4 ans, le rythme de 40 T mensuel a été à peu près constant; si les frais de main-d'oeuvre ont augmenté au cours de ces derniers mois par suite de l'augmentation de salaire, le nombre d'ouvriers ayant été réduit finalement de moitié, l'on peut estimer qu'en gros les frais de main-d'oeuvre au cours des quatre dernières années se soient maintenus à peu près constants et égaux à la valeur que nous leur attribuons ci-dessus.

A la suite d'augmentation de prix de 22% du spath-fluor du 10 Mai 1945, le prix de vente de la tonne de spath fluor départ mine à 97% de CaF₂ vaut Frs.1.072.- ;
et le prix de vente de la tonne de spath fluor départ mine à 87% de CaF₂ vaut Frs.904.-.

Or, d'après la proportion que nous avons vue au sujet des stocks, sur les 40 T extraites il faut compter 10 T de minerai de première qualité, payé au taux de Frs.1.072.- et 30 T de minerai de deuxième qualité payé au taux de Frs.904.-; ce qui donne donc comme prix moyen de vente départ mine : Frs.946.-.

Au total donc et sans faire intervenir les amortissements, il en résulte un déficit de Frs.70.- par tonne avec la méthode de travail actuelle.

b) Il apparaît donc, dès maintenant, que pour les quelques 840 T qu'il reste à exploiter, il convient de modifier la méthode de travail, et, en particulier, pour une même main-d'oeuvre augmenter le rendement. On peut, compte tenu des moyens de travail rudimentaires, faire passer la production mensuelle de 40 à 100 T ce qui conduirait à un prix de revient de Frs.450.- par tonne, soit donc un bénéfice moyen de Frs.415.- pour les 836 T restant à exploiter, soit donc au total un bénéfice de Frs.347.000.-.

Il convient, évidemment, de tenir compte que dans tout ce qui précède nous n'avons pas pris en considération les questions d'amortissement qu'il nous est difficile d'apprécier actuellement. En conclusion, donc, le déficit intervenant pour le stock actuel serait de Frs.132.000.- tandis qu'une nouvelle méthode de travail pourrait faire intervenir pour ce qui reste à exploiter un bénéfice de Frs.347.000.-; soit donc au total un bénéfice de Frs.215.000.- possible. Il resterait bien entendu à faire entrer en ligne de compte les frais d'immobilisation et autres pour pouvoir conclure de façon précise.

Notons, enfin, que les frais des travaux de recherches envisagés plus haut seraient de Frs.120.000.- pour la reconnaissance de l'affleurement Nord; et de Frs.135.000.- pour la reconnaissance de l'affleurement "a". Pour ce dernier, nous restons sur notre position, à savoir qu'elle ne nous paraît pas intéressante à faire.

XI. Conditions d'accès.

Nous ne reviendrons pas ici sur la nécessité d'organiser au mieux le chargement des camions à la route de Villeneuve où vient aboutir le câble aérien. Si l'on veut continuer avec la méthode actuelle, il faudra consentir de Frs.15.- à Frs.20.- en sus pour le prix de revient par tonne, ce qui, évidemment, est loin d'être négligeable puisque 2.520 T restent encore à être remontées à la route.

Ensuite, une question importante se pose actuellement pour le transport du minerai qui doit se faire par camion jusqu'à la gare d'Albi-Madeleine.

En effet, les deux principaux clients de la Société Minière d'Alban sont d'une part Péchinat et d'autre part la Société Métallurgique d'Ugine. Ces deux Sociétés consentent à payer pour le transport par route à faire Frs.240.- par tonne de minerai de la Mine (route de Villeneuve) à Albi-Madeleine et retour. Or, bien entendu, à ce prix il est impossible de trouver actuellement un transporteur, ce qui explique l'existence du stock.

Il faudrait donc que la Société Minière puisse se procurer un camion pour assurer elle-même le transport de son minerai jusqu'à la gare. Nous pensons d'ailleurs que Frs.240.- par tonne accordés pour 2.700 T à transporter pourrait amortir l'achat et l'entretien d'un camion. La difficulté reste donc de se procurer le camion, ce qui est évidemment une difficulté sérieuse actuellement.

XII. Conclusions générales.

A la suite de l'étude qui précède, il ressort :-

1. Qu'au point de vue géologique, le gisement de spath-fluor et Alban se présente d'ores et déjà comme en voie d'épuisement avec des réserves faibles de 840 T.
2. Qu'il existe d'autres affleurements qui mériteraient d'être reconnus en profondeur, mais qui toutefois ne permettent pas pour l'instant de prévoir un tonnage certain considérable. La situation financière de cette Société permettra de juger de l'opportunité des travaux de recherches à faire, ceux-ci ayant été évalués à Frs.255.000.-.
3. Que la méthode d'exploitation suivie jusqu'ici, les moyens de travail, et le manque de surveillance rendent déficitaire l'affaire pour ne considérer que le stock qui se trouve sur le carreau de la Mine.
4. Que les bénéfices que l'on pourrait escompter dans cette affaire moyennant de nouvelles réformes dans les méthodes de travail pour les quelques 800 T qu'il reste à extraire, ne sont pas suffisants, pour permettre de mener à bien un programme de travaux de recherches qui pourrait être intéressant de faire.
5. Que la question du transport du minerai en gare d'Albi-Madeleine se pose pour, l'instant comme très difficile et risque par suite des conditions actuelles de la rester longtemps encore.

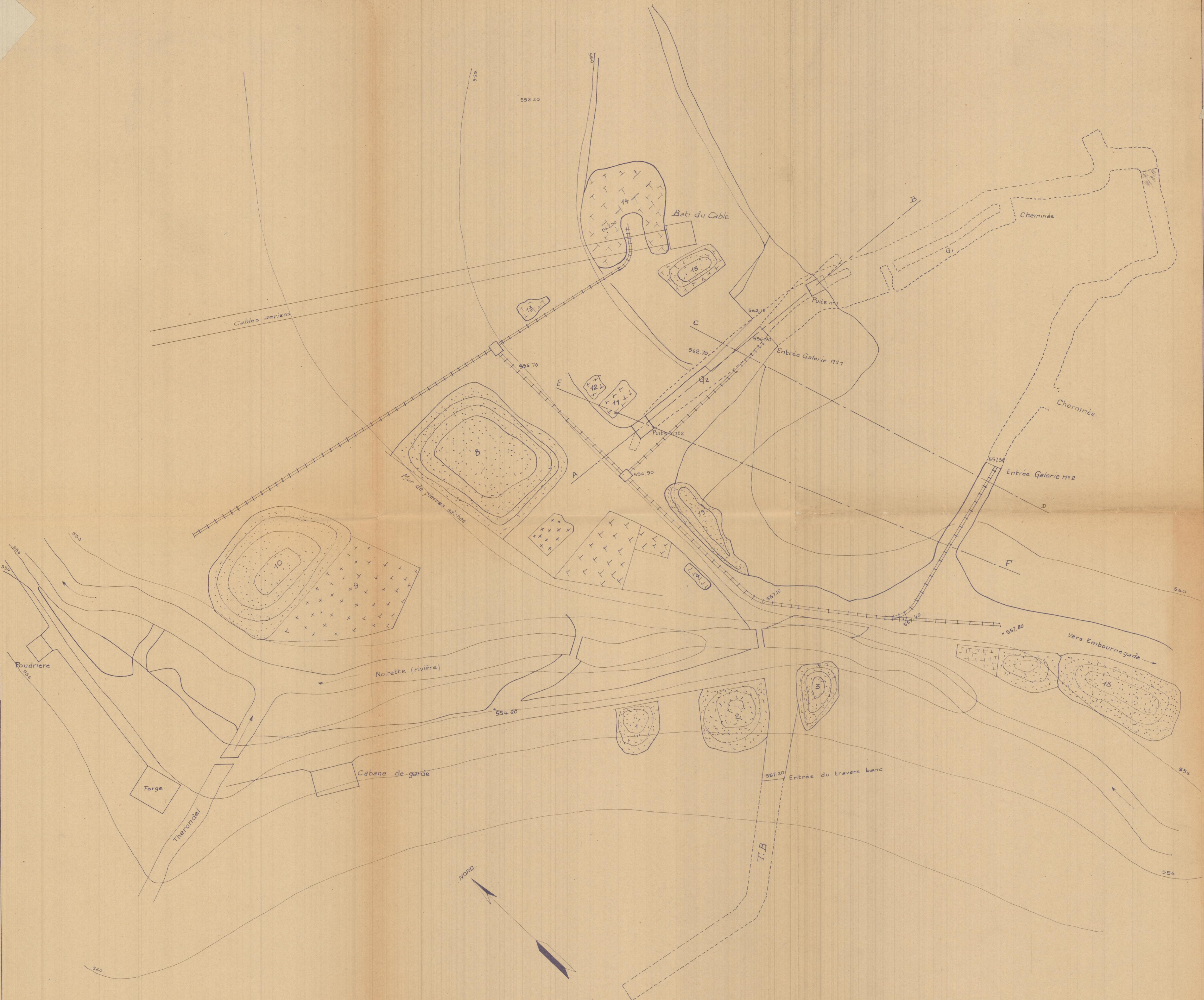
En conséquence, nous ne pensons pas qu'il soit très intéressant de nous occuper de l'affaire des Mines d'Alban qui se présente, dès à présent, comme virtuellement terminée alors que les conditions de tous ordres ne nous paraissent pas très favorables.

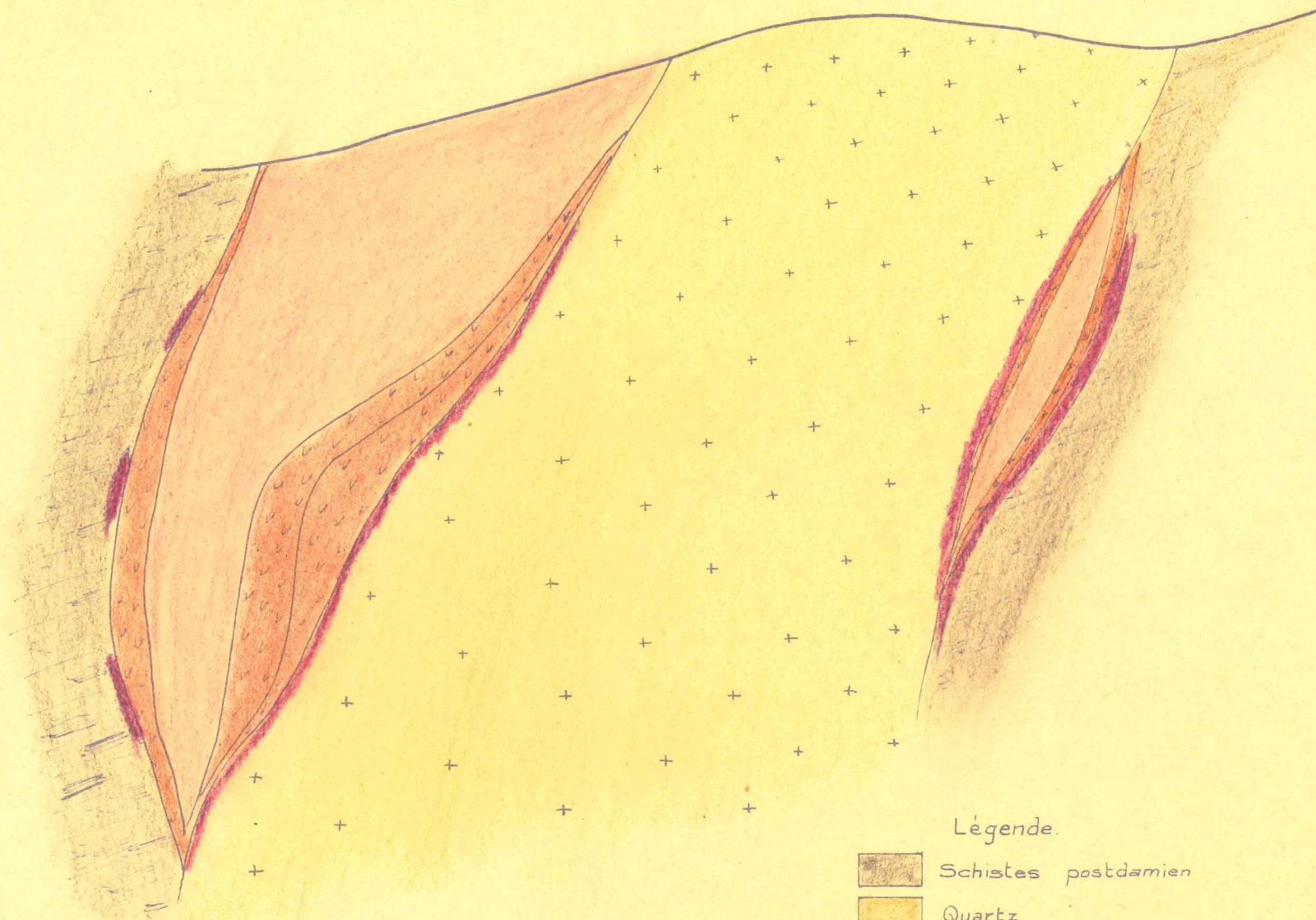
Fait à Paris, le 28 Août 1945.

A. FOURNIER.

Ingénieur Civil des Mines
Ingénieur Géologue.



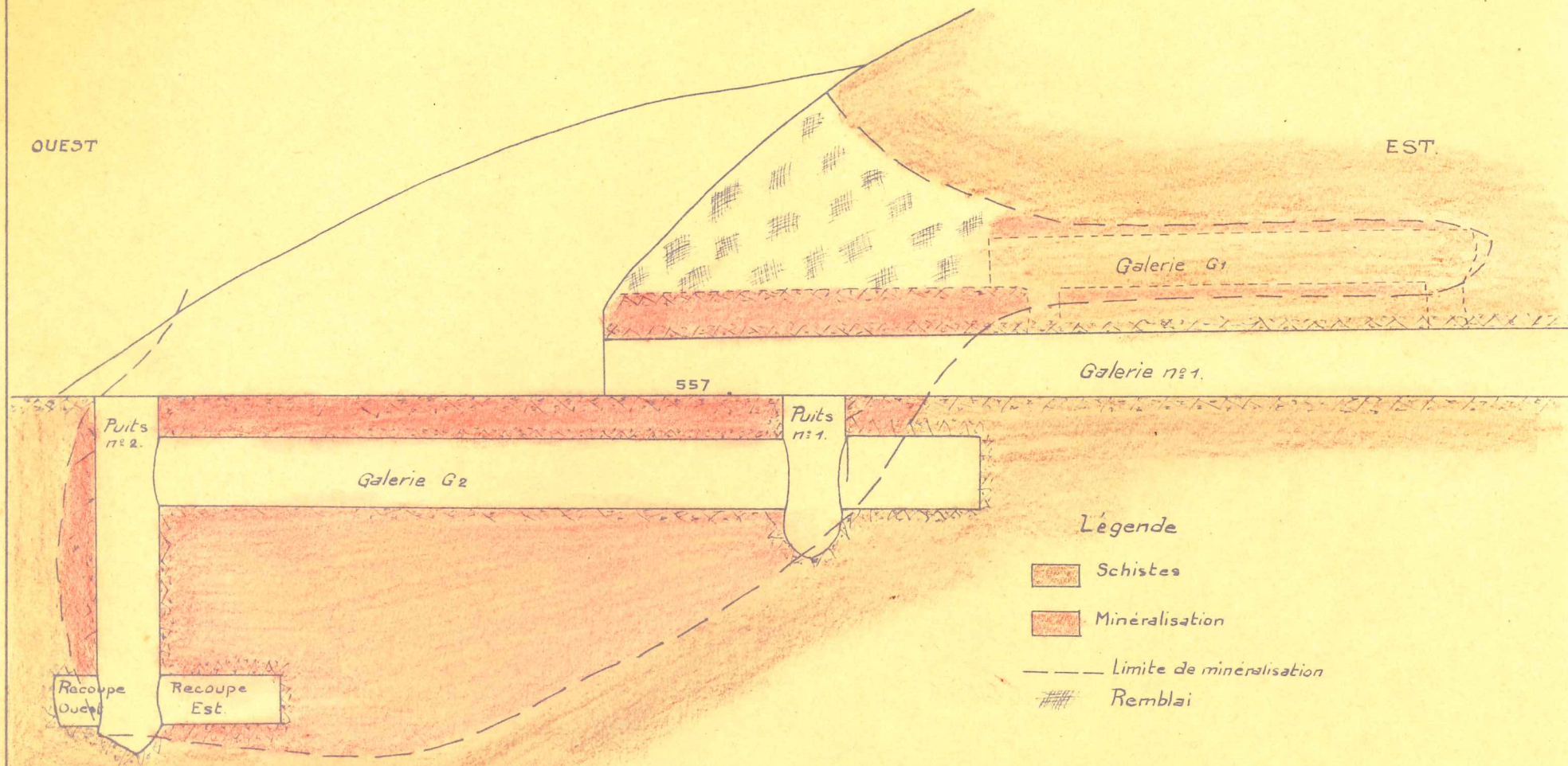




Coupe Géologique suivant c.d. du plan II (Pl. III) Ech. 1/200.

Légende.

- Schistes postdamien
- Quartz
- Barytine
- Spath-Floor
- Formation Ferrugineuse



Coupe E.O. des travaux Pl. IV (suivant AB plan II) Ech. 1/200.

