

### III. - L'ECHANTILLONNAGE

=====

#### A. - MODES DE PRELEVEMENT

Le prélèvement des échantillons destinés à l'analyse a été effectué de plusieurs façons différentes, selon le mode des travaux miniers en cours.

- 1°) En relevage de vieux travaux : par rainurages à la sole tous les 5 m. Chaque rainure faisant en général 0,20x0,20x1m. (voir en annexe le détail de chacun de ces rainurages)
- 2°) En travaux neufs : par prélèvement d'une pelle sur dix. Cet échantillonnage a été complété au niveau 678 par une série de 10 rainurages au front de taille de l'avancement et par la récupération au même endroit des boues de foration. Ceci afin de comparer les résultats de ces différentes méthodes.

Précisons tout de suite qu'en ce qui concerne la récupération des boues de foration, pressés par le temps, nous n'avons jamais effectué de forations obliques spécialement destinées à l'échantillonnage, mais nous nous sommes simplement contentés de récupérer les boues des trous effectués pour le tir, ce qui est une méthode bien entendue moins rigoureuse donc aux résultats discutables.

D'autre part, pour trois volées consécutives (échantillons 40-41-42), il ne nous a pas été permis d'échantillonner à la pelle sur 10, une grande partie des terres partant au tir dans une remonte tracée au filon en oblique et que nous traversions à ce moment là, il ne nous restait que les rainurages et les boues pour nous donner une idée plus juste des proportions de minerai renfermées.

96 échantillons furent ainsi recueillis :

Soit : 47 par rainurages

39 à la pelle sur 10

10 par récupération des boues de foration.

## B. - TRAITEMENT DES ECHANTILLONS

Tous les échantillons furent séchés, concassés, quartés, sur l'aire d'échantillonnage installée à la place des anciens bâtiments de la mine, par l'équipe des deux manoeuvres de la mission.

- 1er Concassage : Les échantillons prélevés par rainurage ou à la pelle sur dix furent réduits à la maille de 10 m/m maximum au concasseur Grelbin.
- 1er quartage : a) Les échantillons prélevés par rainurage, d'un poids compris entre 80 et 120 kg furent quartés au 1/8ème.  
b) Les échantillons prélevés à la pelle sur dix d'un poids compris entre 1200 et 1500 kg furent quartés au 1/128ème.  
c) Les échantillons prélevés par récupération des boues de foration, d'un poids compris entre 15 et 20 kg furent quartés au 1/2.

Réduit au poids moyen de 10 à 15 kg ces échantillons furent transportés à la Roche-Blanche où ils subirent à nouveau un 2ème concassage, 2ème quartage, broyage et 3ème quartage.

- 2ème concassage : échantillons réduits à la maille de 5 m/m maximum.
- 2ème quartage : échantillons ramenés au poids de 1,5 kg, au diviseur.
- Broyage ; échantillons réduits en poudre de 1 m/m maximum.
- 3ème quartage : échantillons ramenés à 200 gr environ soit au 1/8ème. La dernière moitié de l'échantillon étant gardée comme témoin.

Ces échantillons furent analysés pour Pb et Zn au laboratoire de chimie du B.R.G.M. à Orléans et pour Ag au laboratoire de chimie du B.R.G.M. à Dakar.

## C. - ECHANTILLON INDUSTRIEL

Signalons également que 250 kg de tout-venant, provenant des refus de quartage d'échantillons moyennement minéralisés furent envoyés au laboratoire de valorisation de minerais à Orléans. L'étude du traitement de ce minerai, actuellement en cours, montre dès à



présent, qu'en une première phase, 50 % du tout-venant est éliminé par simple cyclonage en milieu dense, ce qui est une préconcentration intéressante. Le reste du traitement consisterait en une flottation qui jusqu'à présent n'a pas posé de problèmes particuliers. L'échantillon moyen de 250 Kg ainsi traité à titre d'essai a donné les teneurs suivantes : Pb = 2,4 %, Zn = 3 %, Ag = 232 g/T.

#### IV. - LES TENEURS EN Pb, Zn, Ag.

##### A. - LES RESULTATS BRUTS

Nous les présentons ici classés, du Sud vers le Nord, par veine minéralisée, par niveau et en teneur pour un mètre de tout-venant abattu.

F signalant les échantillons prélevés à la pelle sur dix  
FR " " " par rainurage  
FB " " " sur boues de foration.

1°) Niveau 714 : Longueur tracée : 100 m, extension reconnue : 80 m  
24 échantillons.

a) Veine du mur : Longueur tracée : 46 m, 11 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu.

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag g/T	Puiss. utile
FR 19	0,10	0,10	31,1	0,20 m
FR 78	0,10	0,10	1,8	0,20 m
FR 18	0,10	0,10	11,6	0,50 m
FR 76	1,05	1,30	268,8	0,30m
FR 20	1,35	0,90	114,6	0,20 m
FR 17	0,25	0,35	43,0	0,30 m
FR 16	2,70	1,40	405,0	1,00 m
FR 1	0,10	0,15	4,0	0,10 m
FR 2	0,10	0,15	6,4	0,20 m
FR 3	0,10	0,10	2,2	0,60 m
FR 4	0,10	0,10	2,2	0,60 m
Moyenne	0,55	0,43	81	0,38 m

b) Veine du toit : Longueur tracée = 28 m, 7 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
FR 79	0,10	0,10	2,6	0,70 m
FR 15	0,10	0,10	2,6	0,10 m
FR 14	0,95	1,00	49,6	0,30 m
FR 13	0,40	0,65	37,8	0,55 m
FR 12	0,85	1,10	110,2	1,30 m
FR 11	0,30	0,90	23,4	0,10
FR 10	0,25	0,20	29,4	0,10 m
Moyenne	0,42	0,58	36,5	0,45 m

c) Veine du contact : Longueur tracée : 26 m, 6 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
FR 77	0,10	0,10	1,6	0,20 m
FR 9	0,30	0,40	23,6	0,20 m
FR 8	1,00	1,05	342,6	0,30 m
FR 7	1,15	1,90	303,0	0,20 m
FR 6	0,55	0,50	67,0	0,20 m
FR 5	0,20	0,45	39,0	0,10 m
Moyenne	0,55	0,73	129,4	0,20 m

2°) Niveau 704 : Longueur tracée : 46 m, extension reconnue : 34 m  
11 échantillons.

a) Veine du mur : 0 échantillon

b) Veine du toit : Longueur tracée : 12 m, 2 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu.

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
FR 67	0,80	0,65	84,4	0,50 m
FR 74	0,55	1,30	62,8	0,30 m
Moyenne	0,68	0,98	73,6	0,40 m

c) Veine du contact : longueur tracée : 34 m, 9 échantillons.



Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
FR 75	3,40	4,15	32,4	0,70 m
FR 73	1,00	0,85	57,6	0,20 m
FR 72	1,25	0,80	136,4	0,30 m
FR 71	0,20	0,25	25,6	0,40 m
FR 70	0,15	0,25	15,6	0,20 m
FR 69	3,70	3,35	361,8	0,70 m
FR 68	2,15	2,10	183,0	0,50 m
FR 66	0,20	0,65	52,8	0,10 m
FR 65	0,70	0,80	52,0	0,25 m
Moyenne	1,41	1,47	102,0	0,37 m

3°) Niveau 678 : Longueur tracée : 72 m, extension reconnue : 54 m  
61 échantillons.

a) Veine du mur : Longueur tracée : 16 m, 8 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
F 62	0,40	0,15	46,8	0,05 m
F 61	0,45	0,40	35,1	0,10 m
F 26	1,30	0,80	114,9	0,15 m
F 25	3,90	3,40	349,2	0,30 m
F 24	2,20	2,80	233,2	0,30 m
F 23	4,30	1,75	308,4	0,30 m
F 21	0,50	1,30	58,2	0,20 m
F 22	0,65	2,20	78,3	0,20 m
Moyenne	1,71	1,60	153,0	0,20 m

b) Veine du toit : Longueur tracée : 54 m, 51 échantillons.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puiss. utile
F 60	0,10	0,10	5,7	0,05 m
FR 59	0,50	1,15	40,0	0,20 m
FB 59	0,40	1,05	82,4	0,20 m
F 59	0,50	0,80	40,6	0,20 m
F 58	0,50	0,65	40,6	0,20 m
F 57	1,10	1,10	96,5	0,20 m
F 56	0,90	1,20	93,8	0,30 m
F 55	1,55	1,35	120,0	0,40 m
F 54	1,30	1,45	152,1	0,30 m
F 53	2,60	2,35	301,3	0,50 m
F 52	1,70	2,35	195,4	0,50 m
F 51	2,00	3,05	295,4	0,40

FR 50	3,60	4,65	463,6	0,50 m
FB 50	3,00	3,25	425,2	0,65 m
F 50	2,00	2,80	310,4	0,80 m
F 49	2,30	2,85	216,3	0,50 m
F 48	1,80	2,65	235,8	0,50 m
F 47	2,50	2,35	227,5	0,70 m
F 46	1,80	2,60	209,3	0,50 m
FR 45	2,70	6,60	327,4	0,60 m
FB 45	5,10	5,20	461,8	0,55 m
F 45	6,10	5,35	605,3	0,50 m
F 44	6,50	8,35	600,6	0,60 m
F 43	6,05	9,10	529,9	0,70 m
FR 42	1,35	10,50	196,8	0,60 m
FB 42	3,30	7,00	349,4	0,60 m
FR 41	2,10	5,60	222,4	0,70 m
FB 41	2,15	9,65	215,2	0,70 m
FR 40	3,55	3,70	326,0	0,60 m
FB 40	3,30	5,60	210,8	0,60 m
F 35	3,20	3,70	276,6	0,60 m
FR 34	4,30	5,05	310,4	0,50 m
FB 34	5,60	7,40	346,8	0,60 m
F 34	4,30	5,20	308,4	0,70 m
FR 27	3,50	2,65	208,4	0,40 m
FB 27	1,00	0,95	68,0	0,40 m
F 27	3,00	2,55	259,0	0,40 m
F 28	2,60	1,25	232,0	0,20 m
F 29	0,90	0,35	61,0	0,15 m
F 30	0,35	0,35	25,0	0,20 m
F 31	0,25	0,45	23,1	0,30 m
FR 32	0,20	0,55	21,8	0,30 m
FB 32	0,15	0,25	14,4	0,30 m
F 32	0,25	0,40	21,6	0,30 m
F 33	0,45	0,65	31,2	0,25 m
F 36	0,40	0,80	28,6	0,20 m
F 37	0,25	0,20	18,7	0,20 m
F 38	0,65	0,70	27,0	0,20 m
FR 39	0,40	0,15	8,8	0,20 m
FB 39	0,95	0,80	39,3	0,15 m
F 39	0,45	0,40	19,2	0,10 m
Moyenne	2,07	2,73	195,0	0,40 m

c) Veine du contact : Longueur tracée : 1,90 m, 2 échantil.

Teneur calculée pour un mètre de tout-venant abattu

Echantillon	Pb%	Zn%	Ag gr/T	Puis. utile
FR 64	1,10	1,15	60,6	0,50 m
FR 63	1,45	1,10	31,2	0,30
Moyenne	1,28	1,12	70,9	0,40 m



En résumé :

Teneurs calculées pour un mètre de tout-venant abattu

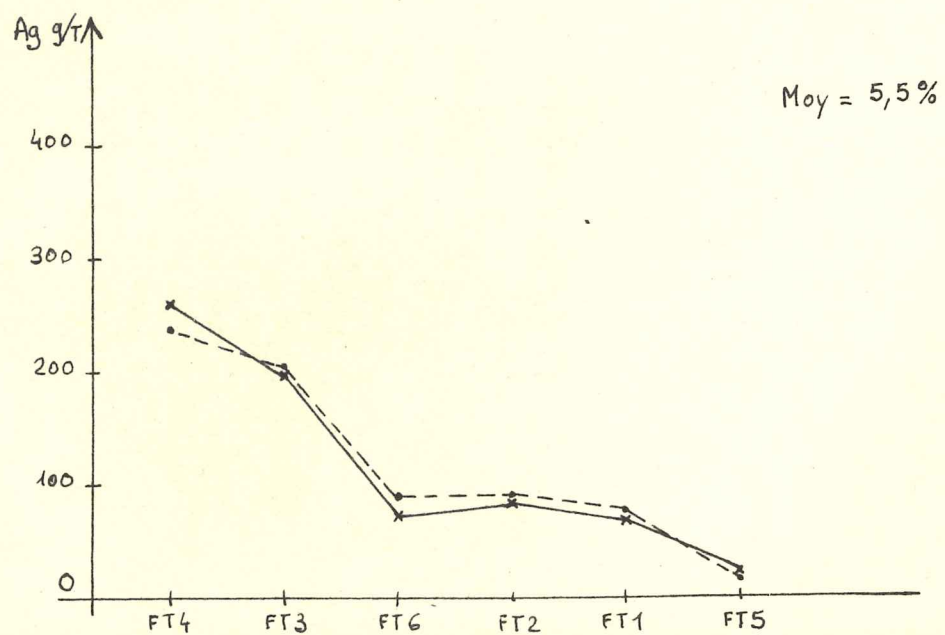
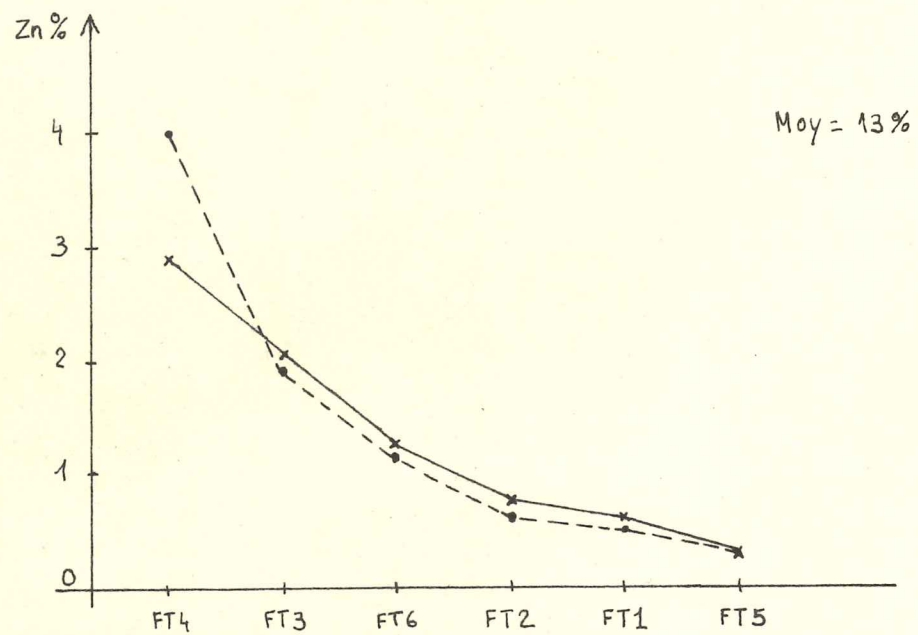
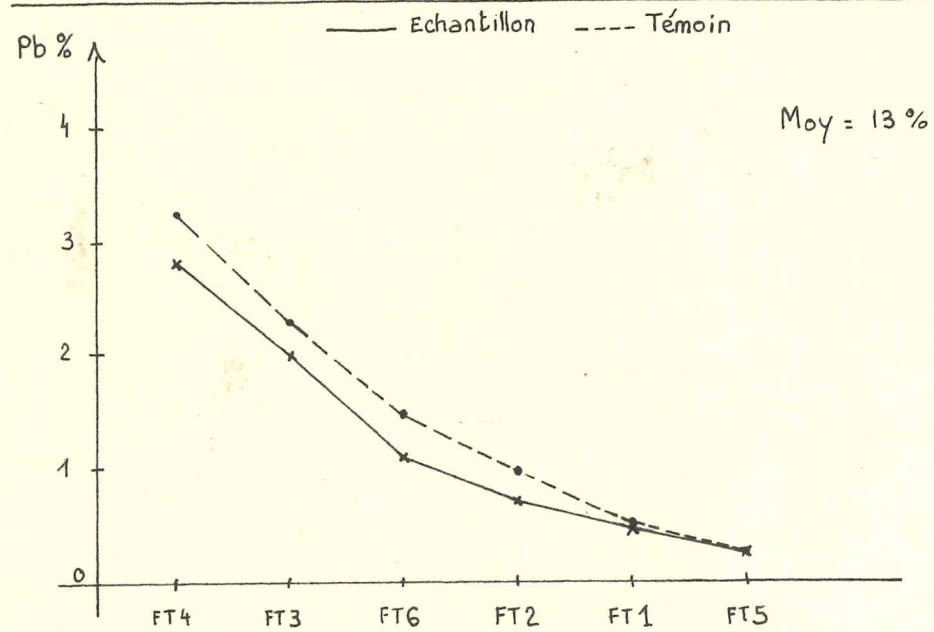
Niveau	Veine	Pb%	Zn%	Ag g/T	Puiss. utile	Nbre d'éch.
714	Mur	0,55	0,43	81,0	0,38	11
	Toit	0,42	0,58	36,5	0,45	7
	Contact	0,55	0,79	129,4	0,20	6
		0,50	0,58	82,3	1,03	24
704	Mur					
	Toit	0,68	0,98	73,6	0,40	2
	Contact	1,41	1,47	102,0	0,37	9
		1,04	1,22	87,8	0,77	11
678	Mur	1,71	1,60	153,0	0,20	8
	Toit	2,07	2,73	195,0	0,40	51
	Contact	1,28	1,12	70,9	0,40	2
		1,69	1,82	139,6	1,00	61

B. - INTERPRETATION DES RESULTATS

1°) Valeur de ces résultats : 6 échantillons témoins nous permettent de juger la reproductibilité des méthodes chimiques employées pour la détermination de ces teneurs. Les témoins étant la partie homologue de l'échantillon prélevé lors du dernier quartage de la poudre (prise de 200 g) l'homogénéité de l'échantillon divisé à ce moment-là est optimum et ne peut absolument pas intervenir dans les différences que nous notons entre les divers résultats :

Eléments	Echantillon	Témoin	Différence
Pb	0,35	0,35	0 %
	0,55	0,55	0
	1,00	0,75	25
	1,45	1,15	24
	2,30	2,00	15
	3,30	2,85	17
Zn	0,30	0,30	0 %
	0,50	0,55	10
	0,60	0,50	20
	1,10	1,00	10
	1,95	1,85	6
	4,00	3,10	30

# Variations des résultats entre échan. témoins <sup>- 27bis</sup>





Ag	14,8	15,0	0,2 %
	67,0	64,8	4
	88,4	86,4	2,5
	81,2	68,2	15
	199,2	196,6	1,6
	237,2	258,8	9

Les erreurs se compensant partiellement, nous avons les résultats Pb et Zn à  $\pm 13$  % et les résultats en Ag à  $\pm 5,5$  %, les différences étant plus importantes pour les teneurs les plus élevées comme le montrent les courbes ci-jointes.

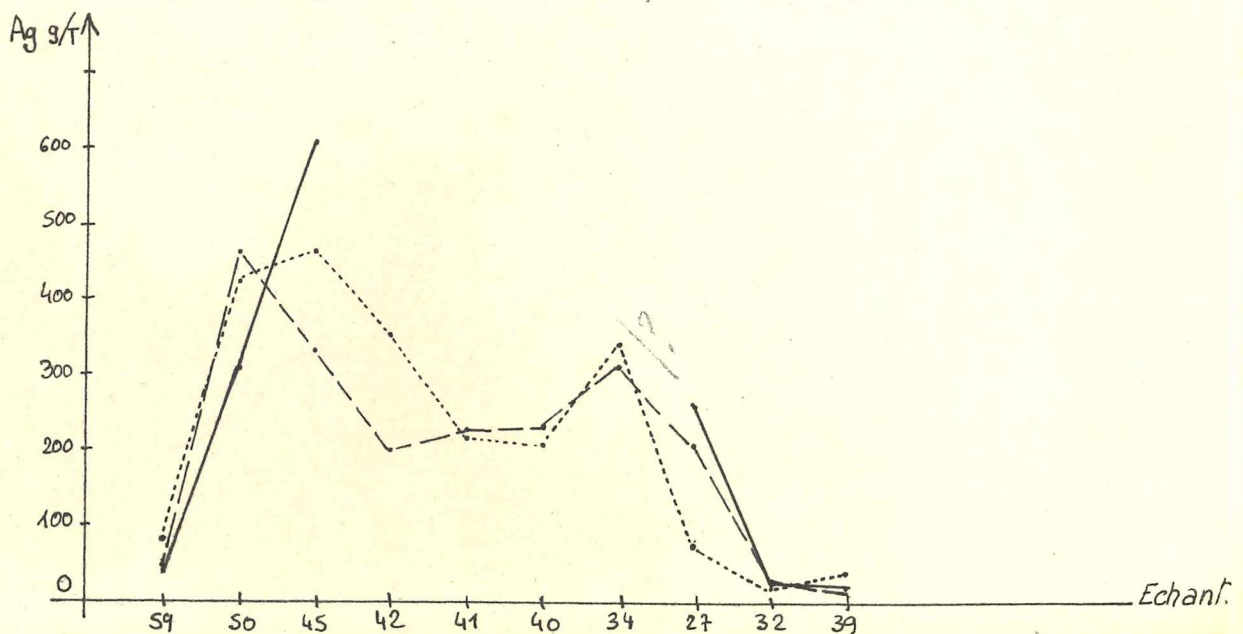
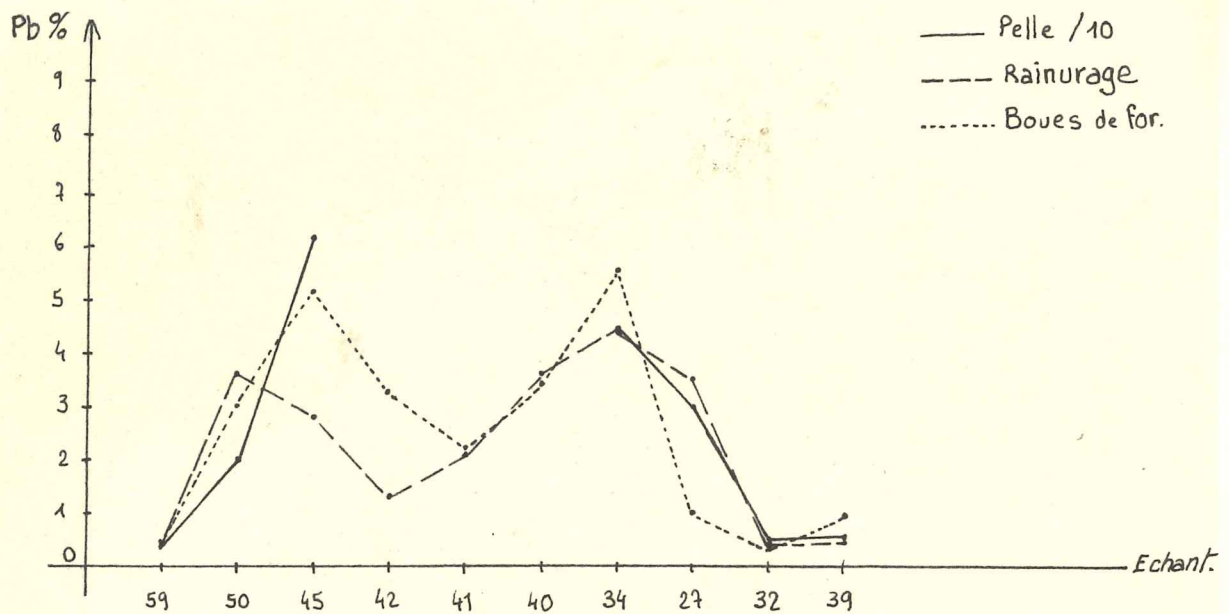
## 2°) Comparaison des différents modes d'échantillonnage.

Au niveau 678, sur 10 points, les trois modes d'échantillonnage furent comparés. Trois points (échant. N° 40, 41, 42) ne permettent pas la pelle sur dix ce qui diminue la valeur de cette comparaison. Le tableau de la page suivante schématise, métal par métal, les différences qui apparaissent entre ces diverses méthodes. (Nous n'avons pas jugé bon de reproduire encore une fois ici les différentes teneurs obtenues, elles apparaissent nettement dans la table des résultats bruts concernant le niveau 678 que nous avons donnée précédemment et à laquelle le lecteur peut se référer).

A la vue de ce tableau analytique de comparaison, nous remarquons que les échantillons par rainurages sont les plus proches de ceux effectués à la pelle sur 10, tout en étant généralement de valeur légèrement supérieure. Ceci bien que les rainurages ne soient représentatifs que d'une profondeur de 0,20 m à partir d'un front de taille donné, alors que la pelle sur dix donne un échantillon représentatif de la tranche comprise entre deux fronts de taille successifs, soit 1,50 m environ. En fait, les récupérations de boues de foration, représentatives d'une profondeur comparable à celle de la pelle sur dix, présentent pourtant avec ce dernier système des différences encore plus grandes. Ceci est dû au fait que les forations n'ont pas été effectuées en oblique, spécialement pour étudier la veine minéralisée, mais perpendiculairement à l'avancement (pour tirer la mine) ce qui fausse le problème et ne permet pas ici de conclure sur l'échantillonnage par foration oblique rationnelle qui, par ailleurs, donne d'excellents résultats. La rapidité de ce système et son prix de revient très bas doivent nous inciter à le mettre au point lors des prochains échantillonnages sur ce filon.

# Comparaison des différents modes d'échantillonnage

- 28 bis





### 3°) Comparaison avec les résultats des Anciens

D'après les archives, 530 T de tout-venant, provenant pour un tiers des niveaux 746 et 799 (niveaux que nous n'avons pas encore reconnus) et, pour deux tiers, des niveaux 680 et 704 (comparables aux niveaux 704 et 678 que nous avons échantillonnés) ont donné en moyenne après traitement à l'usine de Fournial en 1931 :

Pb : 3,78 % ; Zn : 6,41 % ; Ag : 539 gr/T.

Si nous comparons ces résultats à ceux que nous obtenons :

Niveau	Pb %	Zn %	Ag gr/T
704 Meilleure veine	1,41	1,47	120
Moyenne	1,04	1,22	87,8
678 Meilleure veine	2,07	2,73	195,0
Moyenne	1,70	1,82	139,0

Il nous faut considérer que ce tout-venant n'était pas représentatif de l'ensemble d'un niveau, mais correspondait à un choix fait sur une partie riche. Au contraire, nos résultats représentent une moyenne sur toute la longueur tracée et sont donc plus proches de la réalité économique.

Les moyennes des teneurs, niveau par niveau, étaient :

Niveau	Pb %	Zn %	Ag gr/T
680	7	7	750
704	5,14	4	464
714	6,65	6,88	415

Ces chiffres correspondent vraisemblablement à des puissances réduites, de l'ordre de 0,30 ou 0,40, nous pouvons en les divisant par trois, les comparer avec nos résultats établis pour un mètre de tout-venant.

Niveau			Teneur Pb %			Teneur Zn %			Teneur Ag %		
Anciens	BRGM		Anciens	BRGM	Différ.	Anciens	BRGM	Différ.	Anciens	BRGM	Différ.
680	678	2,33	1,70	-	23%	2,33	1,82	- 18%	250	139,6	- 40%
704	704	1,71	1,04	-	30%	1,35	1,22	- 10%	154,7	87,8	- 43%
714	714	2,20	0,50	-	76%	2,29	0,58	- 74%	138	82,3	- 40%

Pour le niveau inférieur, nous voyons que nos résultats sont plus proches des teneurs des anciens, la valeur de notre échantillonnage à la pelle sur dix étant meilleure que celle des rainurages effectués aux niveaux supérieurs, dans les parties surboisées des galeries relevées.

Les différences pour le niveau inférieur proviennent encore une fois du fait que notre échantillonnage est systématique sur toute la longueur reconnue de veines qui présentent une minéralisation irrégulière à colonne, alors que les anciens devaient éliminer les parties à peu près stériles. Si, par exemple, nous définissons d'après nos résultats (voir tableau pages 25 et 26) une colonne minéralisée entre les échantillons F57 et F28 (veine du toit, niveau 678) nous obtenons pour cette colonne, longue de 36 m, les teneurs suivantes : Pb = 2,97%; Zn = 3,68%; Ag = 284 gr/T. C'est-à-dire des teneurs très comparables, voire supérieures à celles des anciens.

Aux niveaux supérieurs, nous pouvons également comparer les résultats de nos rainurages avec ceux d'échantillonnages effectués d'une part, le 24 janvier 1929, par l'ingénieur A. Thévenet du Service des Mines de Clermont et, d'autre part, le 15 mars 1930 par l'ingénieur P. Chamboredon, également ingénieur du Service des Mines de Clermont. Ces prélèvements furent analysés au laboratoire de l'Ecole Supérieure des Mines de Paris.

a) Niveau 704. Veine du Contact.

En 1930 - 225 kg prélevés sur 26 m pour 1 m de tout-venant.

Pb = 2,00 %      Zn = 1,4 %      Ag = 136 gr/T

En 1967 - 7 rainurages BRGM de 1 m  $\pm$  0,20 m x 0,20 m

Pb = 1,66 %      Zn = 1,66 %      Ag = 120 gr/T



b) Niveau 704 Veine du Toit.

En 1929 - 250 kg prélevés sur 40 m pour 1 m de tout-venant :

Pb = 3,2 %      Ag = 374 gr/T

En 1967 - 2 rainurages seulement de 1 m x 0,20 m x 0,20 m

Pb = 0,4 %      Ag = 74 gr/T

c) Grande descenderie

En 1930 - 175 kg prélevés sur 20 m pour 1 m de tout-venant :

Pb = 0,71%      Zn = 0,48 %      Ag = 131 gr/T

En 1967 - 2 rainurages BRGM

Pb = 0,17%      Zn = 0,45 %      Ag = 52,4 gr/T

d) Niveau 714 Veine du Contact

En 1929 - 200 kg prélevés sur 20 m pour 1 m de tout-venant :

Pb = 1,53%      Ag = 97 gr/T

En 1967 - 5 rainurages BRGM

Pb = 0,20%      Ag = 155 gr/T

Sur les mêmes zones de prélèvement, comparées à un échantillonnage sérieux, nous voyons dans ces niveaux la faiblesse de l'échantillonnage par rainurages, même tous les 5 m, sur une minéralisation irrégulièrement disposée le long de la veine.

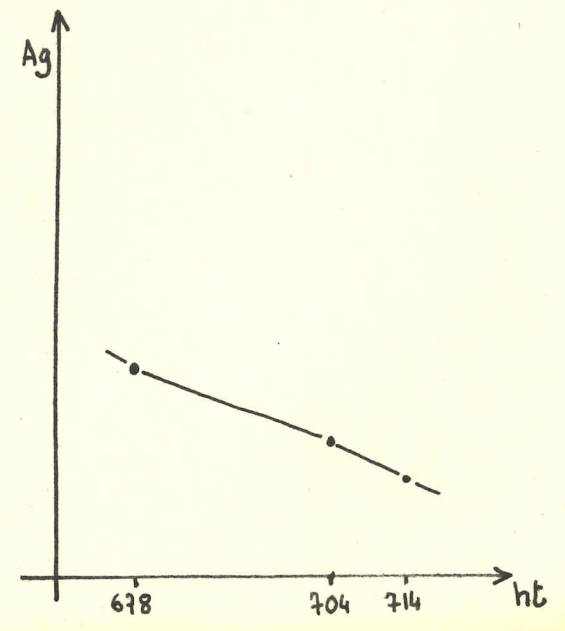
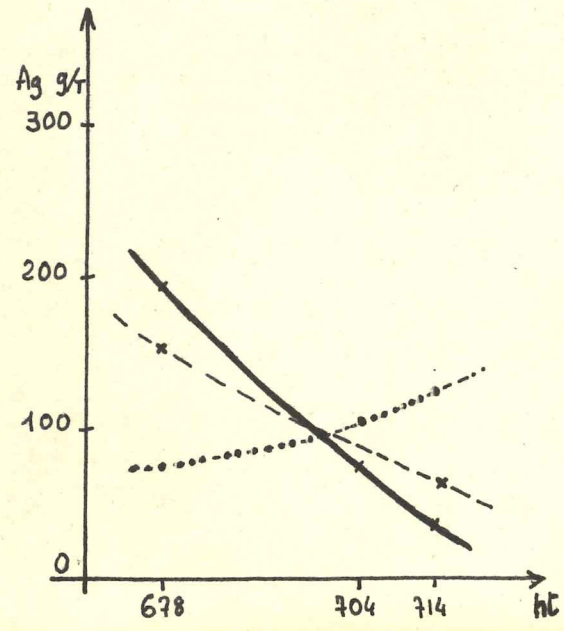
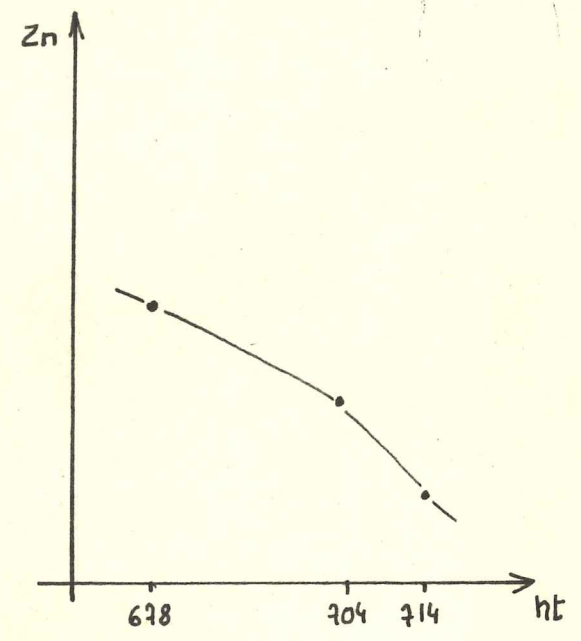
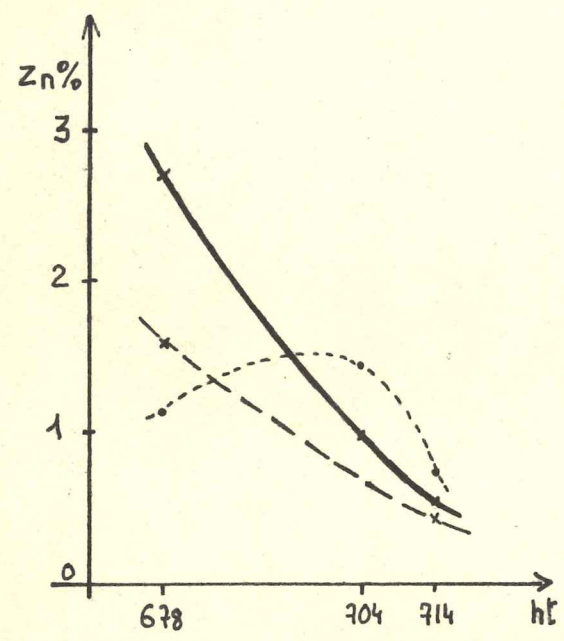
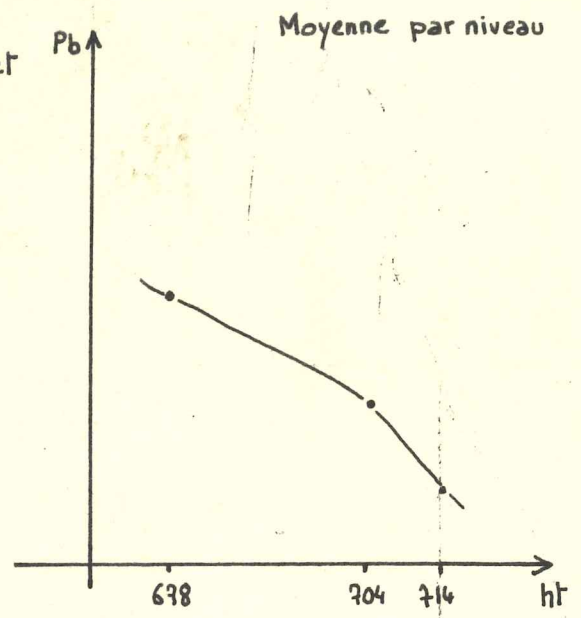
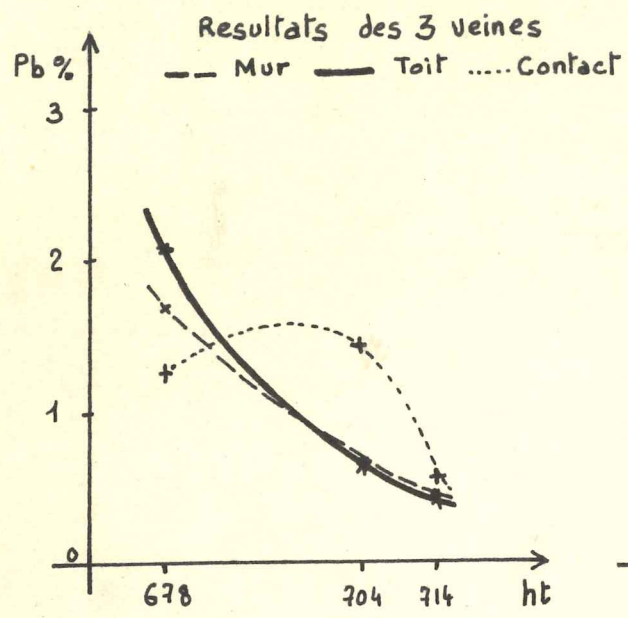
A la suite de cette confrontation, nous pouvons considérer que les teneurs fournies par les anciens, en particulier par les exploitants, sont, une fois ramenées au mètre de tout-venant abattu, de 30 à 40 % supérieures à la moyenne des veines minéralisées prises dans leur ensemble.

4°) Variation des teneurs en fonction des niveaux

Le tableau récapitulatif des teneurs moyennes, niveau par niveau (voir page 27), nous montre un enrichissement progressif des teneurs vers l'aval pour tous les éléments. De 714 à 678 pour 36 m d'enfoncement, le facteur d'enrichissement est de 3,4 pour Pb, 3,1 pour Zn, 1,7 pour Ag.

Si l'on considère les variations veine par veine, nous constatons que :

# Variations des teneurs en fonction du niveau





- La veine du contact, si elle suit en général cette évolution, marque un maximum au niveau 704 et régresse au niveau inférieur. Ceci peut être dû au fait qu'elle a été le mieux échantillonnée au niveau 704 sur 34 m, alors qu'au niveau inférieur, elle n'est connue que sur 1,50 m à la traversée du travers-bancs ce qui est un renseignement trop ponctuel pour être représentatif.

- La veine du toit, par contre, montre un enrichissement remarquable, peut-être dû au fait qu'aux niveaux supérieurs elle ne put pas être échantillonnée dans ses parties les plus riches, ce qui affaiblit la moyenne générale.

Les facteurs d'enrichissement sont de l'ordre de 5 pour le Pb et 1'Ag et de 4,7 pour le Zn.

Cet enrichissement constaté vers l'aval confirme bien les observations des anciens qui, sur des critères d'échantillonnage différents donnaient pour la zone que nous venons de reconnaître :

Niveau	Pb %	Zn %	Ag gr/T
714	6,65	6,88	415
704	5,14	4	464
680	7	7	750

##### 5°) Variation des teneurs en fonction de la puissance utile

Comme nous le montrent les annexes N° 14, 15 et 16 où sont parallélisées les teneurs pour 1 m de tout-venant et la puissance utile, les teneurs varient régulièrement en fonction de la puissance des veines minéralisées, ce qui revient à dire que par niveau les éléments sont uniformément répartis dans ces veines. Le tonnage de minéralisation étant, dans un plan horizontal, uniquement fonction de la puissance de la veine, les zones les plus riches seront donc celles qui correspondent aux directions les plus favorablement affectées lors de la phase de détente, ainsi que nous l'avons déjà signalé lors de la description morphologique de ce gisement.

Les dosages des teneurs permettent de compléter cette explication en apportant quelques précisions.



- Quand le microgranite est directement au contact de la salbande argileuse qui marque la séparation entre les gneiss inférieurs et les gneiss leptyniques, c'est-à-dire sans mylonites leptyniques entre eux, le fil minéralisé est très ténu, sans intérêt, comme nous avons pu le constater dans l'extrémité sud de l'allongement est 2 du niveau 678, malgré l'orientation N-S favorable. Nous n'avons malheureusement pas eu le temps de reconnaître alors le mur du microgranite.
- Quand le microgranite s'éloigne trop du contact, la puissance minéralisée et, par là même les teneurs, baisse car il y a vraisemblablement formation de plusieurs veinules intermédiaires, perpendiculaires au sens de détente, qui contribuent à disperser la minéralisation, comme nous avons pu le constater dans la grande descenderie et comme le schématise l'esquisse géologique aux niveaux 714 et 704.

Nous pouvons donc considérer que pour une répartition à peu près constante de la minéralisation sur toute l'extension de cette formation, les parties les plus intéressantes se trouvent selon des directions préférentielles (entre N 150 et NS) et conditionnées par les distances qui séparent le microgranite du contact, celles-ci ne devant pas être nulles ni excéder une douzaine de mètres en général.

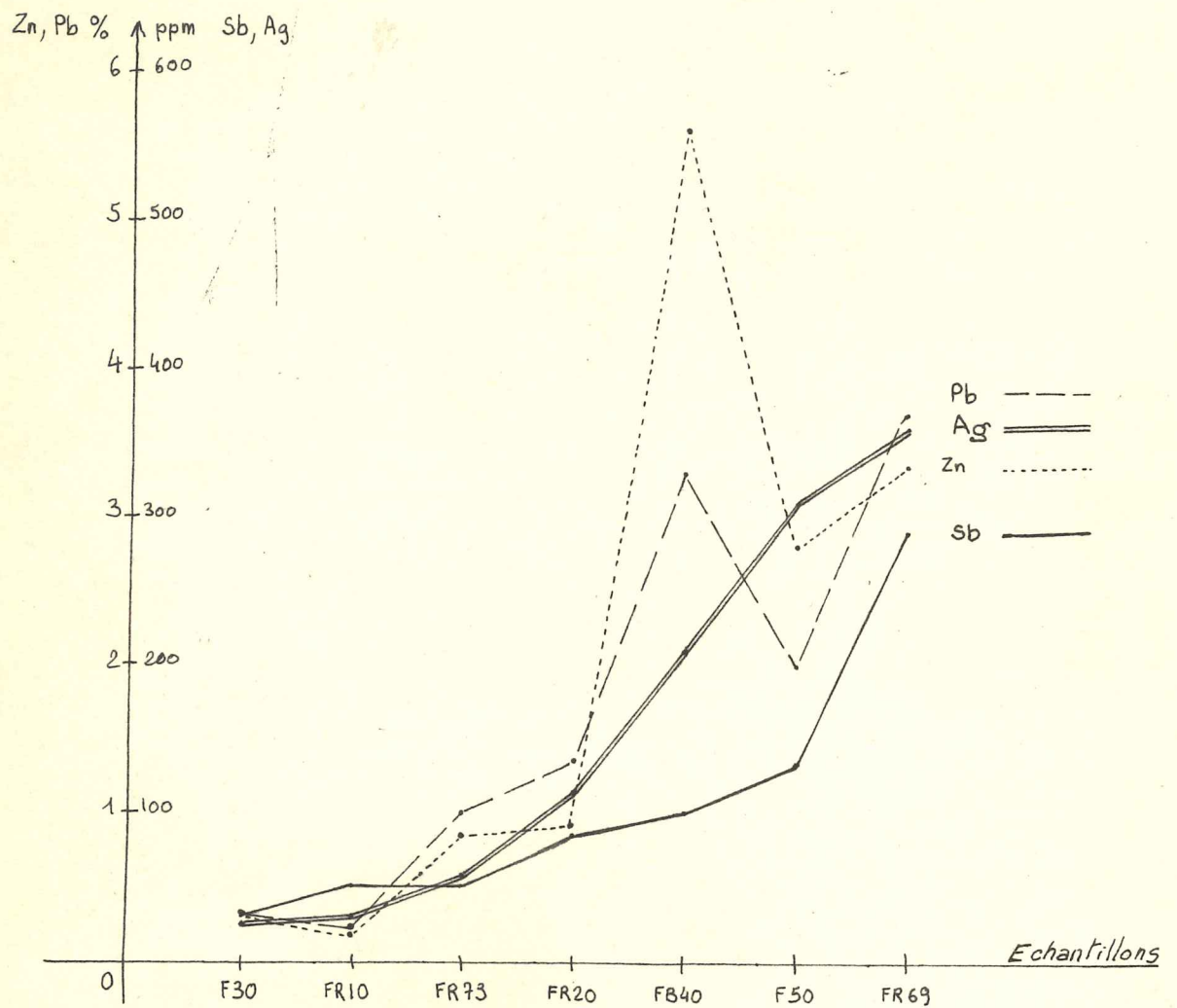
#### 6°) Variation des divers éléments entre eux.

Si nous regardons les annexes N° 14, 15 et 16 où sont reportées parallèlement pour chaque échantillon, les teneurs en Pb, Zn et Ag, nous voyons, qu'à quelques différences près, pouvant être dues à une homogénéité imparfaite de l'échantillon, les teneurs varient à peu de chose près parallèlement. De même que la minéralisation est régulièrement proportionnelle à la puissance utile, la proportion des divers éléments est régulièrement répartie au sein de cette minéralisation. Il n'y a pas véritablement de zone importante à Pb, Zn ou Ag dominant au détriment des autres.

Sur 7 échantillons fut effectué le dosage de l'antimoine. Nous voyons que dans des proportions sensiblement égales à celles de l'argent (c'est-à-dire de l'ordre du gr/T) celui-ci suit également la règle de répartition en marquant cependant un parallélisme plus rigoureux avec l'Ag qu'avec le Pb et le Zn, ce qui est normal, compte tenu de la minéralisation argentifère à sulfo-antimoniures et de l'étroite parenté qui unit intimement sur le plan métallogénique, ces deux éléments dans l'ensemble du district Brioude-Massiac.



# Variation de l'antimoine par rapport aux autres éléments



## V. - CONCLUSIONS

=====

Nous pouvons dire que durant cette première année d'activité, les travaux effectués ont bien atteint les buts fixés, sur le plan de la reconnaissance géologique et métallogénique et sur le plan de l'échantillonnage rationnel.

A l'échelle de Fournial, cette reconnaissance nous a permis de mettre en évidence 3 veines minéralisées principales et de comprendre les conditions mécaniques qui présidèrent à leur mise en place ainsi que les rapports qui unissent cette minéralisation avec les roches encaissantes.

A l'échelle de la région, elle nous a permis de retrouver quatre formations voisines, de morphologie ou de minéralisation semblable qui, d'ores et déjà, de par leurs ressemblances avec Fournial, méritent une étude plus approfondie.

Sur le plan de l'échantillonnage, le contrat a également été rempli, une centaine de mètres en traçage ayant été effectués sur deux niveaux différents distants de 36 m avec reconnaissance sommaire d'un niveau intermédiaire. Il est regrettable que le départ prématuré de l'E.V.T.M. n'ait pas permis l'échantillonnage au niveau 678 de la veine du contact qui est, semble-t-il, la seule reconnue par les anciens aux niveaux supérieurs tracés sur l'extension Nord. Cet échantillonnage, portant sur une centaine de prélèvements représentatifs, nous permet de constater que dans le plan horizontal, la minéralisation étant uniformément répartie dans les veines, la richesse en minerai est uniquement fonction de la puissance de ces veines, dans le plan vertical, pour une puissance moyenne égale, la minéralisation s'enrichit notablement en fonction de la profondeur, la proportion des divers éléments entre eux restant sensiblement la même.

Ainsi, à 36 m sous la surface du sol, dans la zone sud étudiée, nous pouvons compter au toit du microgranite sur 2 % de Pb ; 2,70 % de Zn et 195 gr/T. d'Ag.



Si, dans l'ensemble, les teneurs en Pb, Zn et Ag ne sont pas très fortes, inférieures de 30 à 40 % à celles que donnaient les anciens, il faut tenir compte, d'une part, que notre échantillonnage s'est limité à une toute petite zone très près de la surface et que, d'autre part, pour la moitié au moins, cet échantillonnage a été effectué dans des conditions très difficiles lors du relevage des vieux travaux, cette méthode de reconnaissance étant, nous l'avons vu, à abandonner. Enfin, outre une meilleure connaissance de la formation minéralisée de Fournial et de toute la région environnante, les travaux effectués nous permettent de mettre en évidence trois facteurs favorables qui justifient largement la poursuite des recherches.

- 1°) La présence de 3 veines minéralisées au lieu d'une prévue
- 2°) L'enrichissement de la minéralisation vers l'aval pendage
- 3°) La découverte d'autres minéralisations semblables à proximité.

## VI. - PROGRAMME DE POURSUITE DES RECHERCHES

### A. RECONNAISSANCE

1°) Sondages courts : 8 à 10 sondages destinés à identifier la veine minéralisée sur laquelle furent implantés les travaux (actuellement impénétrables) des niveaux supérieurs sur l'extension nord, et rechercher, à proximité, les deux autres veines parallèles si elles existent.

- 6 à 8 sondages destinés à reconnaître l'extension sud de la formation de Fournial, qui ne fut grattée par les anciens que sur le contact des gneiss et des leptynites, alors que nous avons retrouvé en position normale plus à l'Est, le filon de microgranite.

- 8 à 10 sondages destinés à poursuivre la reconnaissance vers le sud de la formation de Vens-Haut, déjà mise en évidence par ce moyen, sur plus de 200 m.

- 5 à 6 sondages destinés à reconnaître la formation minéralisée de Soupirargues.

- 5 sondages destinés à compléter l'étude de la formation minéralisée au toit et au mur du microgranite de Fondevialle.

- 5 à 6 sondages destinés à reconnaître l'évolution en profondeur des filons minéralisés en mispickel dans leurs parties hautes, à Vèze et Bosberty (où apparaît déjà la galène en sections polies).

### 2°) Sondages longs

- A Fournial, 4 sondages longs sont au minimum nécessaires pour confirmer le maintien et l'enrichissement de la minéralisation vers la profondeur, justifiant ainsi la poursuite des recherches et l'échantillonnage de la formation par travaux miniers.

1°- Dans la partie Sud, section Tesseidre, que nous avons reconnue par travaux miniers jusqu'à 678 m, un sondage de 120 à 130 m incliné à 80 G, permettra de reconnaître l'aval de cette zone au niveau 600, soit à peu près 100 m en-dessous de la surface.

2°- Dans la partie centrale, secteur Robert (745) et Henri (788), Amédée (829) 2 sondages longs, un à Robert long de 100 m, l'autre à Henri, long de 150 m permettant de reconnaître le niveau 678 déjà tracé au Sud.



3- Dans la partie nord, secteur de la Colombine, seulement reconnue en surface par tranchées, un sondage de 170 m incliné à 80 G, permettra de reconnaître l'aval de cette zone au niveau 750, c'est-à-dire à peu près au niveau de Robert.

#### B. ECHANTILLONNAGE

Si les résultats des sondages longs sont positifs, un puits de 80 m foncé à Robert, permettra d'échantillonner le niveau 678 reconnu par les deux sondages de la partie centrale et déjà partiellement échantillonné dans le secteur Sud, Tesseidre.

Si les sondages confirment la même disposition de la minéralisation en 3 veines, comme nous l'avons observée dans le secteur Tesseidre, le traçage devra s'effectuer sur la veine du toit du microgranite qui est à la fois la veine centrale et la mieux minéralisée.

- Sur cette veine, l'échantillonnage sera effectué à la pelle sur dix et par récupération des boues de forations jusqu'à ce que cette dernière méthode soit suffisamment au point pour qu'on puisse abandonner la première.

- Les deux autres veines, seront échantillonnées parallèlement à partir de ce traçage central par des sondages percutants tous les 5 m, et des sondages carottés tous les 20 m. La reconnaissance sera utilement complétée par des recoupes tous les 60 m si les veines ne s'éloignent pas trop.

Le puits devra être prévu en grande section car si ces premiers résultats sont favorables, il devra être approfondi de 80 m pour reconnaître et échantillonner le niveau 600, sa position centrale par rapport à l'extension actuellement connue permettant une reconnaissance équilibrée tant vers le Sud que vers le Nord.

LISTE DES ANNEXES HORS TEXTE

=====

1. - Levé des travaux miniers au 1/100e
2. - Coupe longitudinale de la petite descenderie au 1/100e
3. - Coupe longitudinale de la grande descenderie au 1/100e
4. - Sondages courts de Fondevialle au 1/200e
5. - Sondages courts de Vens-Haut au 1/200e
6. - Environnement géologique de Fournial au 1/8000e
7. - Esquisse géologique de la zone reconnue en travaux miniers  
niveau par niveau au 1/200e
8. - Niveau 714 plan d'échantillonnage au 1/200e
9. - Niveau 704 " " "
10. - Niveau 678 " " "
11. - Niveau 714 coupes des rainurages
12. - Niveau 704 " "
13. - Niveau 678 coupes schématiques des fronts de taille
14. - Niveau 714 Variation des teneurs et de la puissance utile
15. - Niveau 704 " " " "
16. - Niveau 678 " " " "
17. - Programme de reconnaissance au 1/2000e