

## 2-2-3 Les résultats des études

### (1) L'analyse univariée

#### (a) Décision des anomalies géochimiques

Les histogrammes des onz éléments de chaque échantillon analysés étaient décrites. Ensuite, on a décrit la figure de la distribution des fréquences cumulées pour chaque élément excepté deux, argent et molybdène desquels la plupart des valeurs d'analyse se montrent au-dessous de limite de détection.

Pour la décision des anomalies géochimiques, on a employé, comme les études dans le secteur de Libiri, la méthode de courbe-correspondance après Otsu et al. (1984). Les distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées, les distributions des fréquences cumulées de la population unique et les courbes standard composées se montrent dans les figures 30 et 31.

Au: La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en quatre populations uniques par trois valeurs de 30 ppb, de 130 ppb et de 210 ppb, et les populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, les distributions semblables à celle normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des quatre populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 30 ppb, occupant plus de 95% du total, constituent la population du fond. Par suite, on a décidé que la valeur de 30 ppb est le seuil, les valeurs au-dessus de 30 ppb constituent l'anomalie géochimique dans laquelle les valeurs au-dessus de 130 ppb constituent l'anomalie géochimique A.

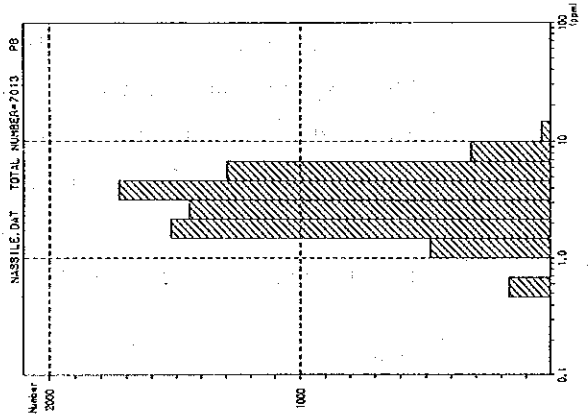
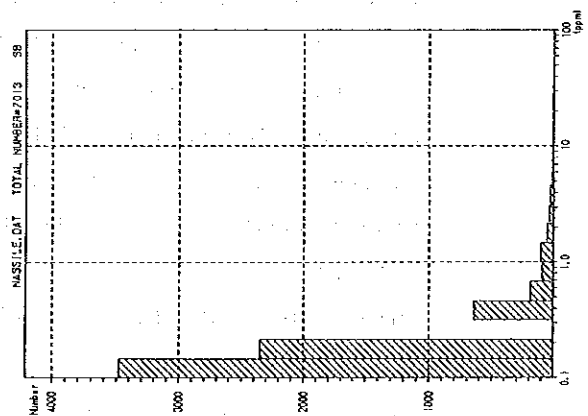
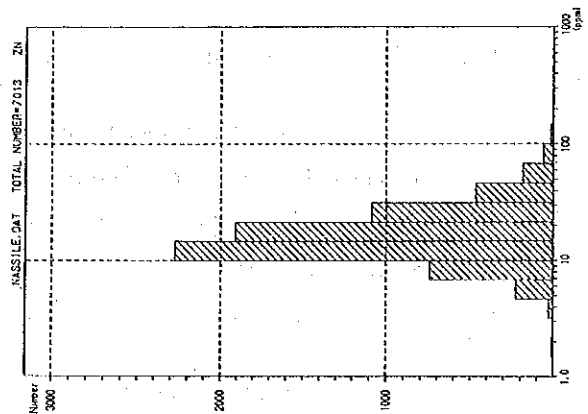
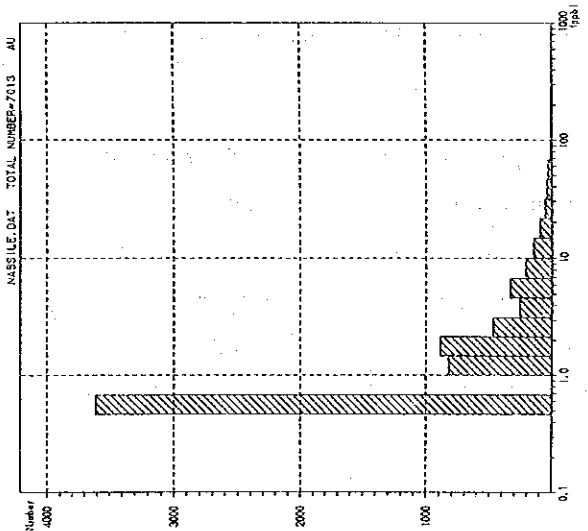
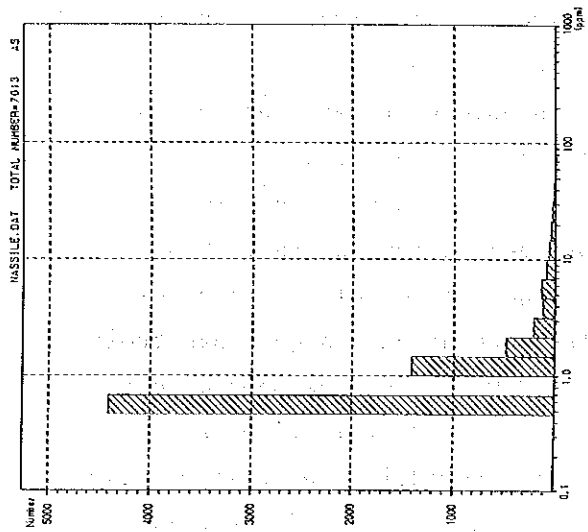
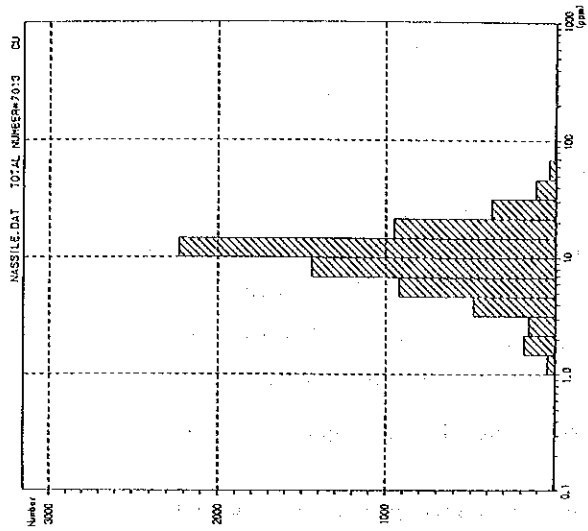


Fig. 30(1) Histogramme de géochimie dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé

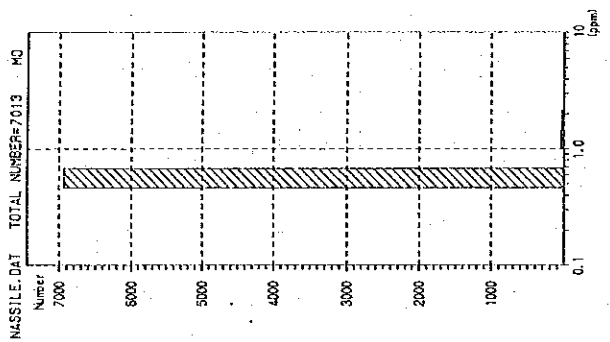
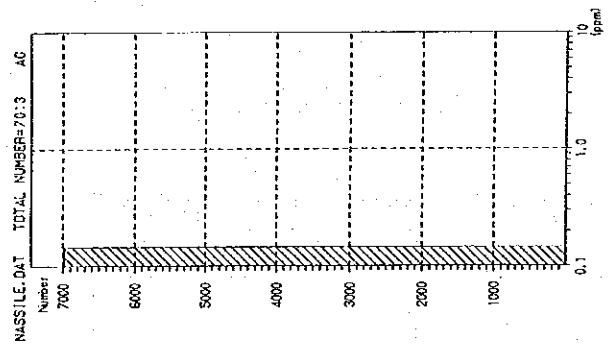
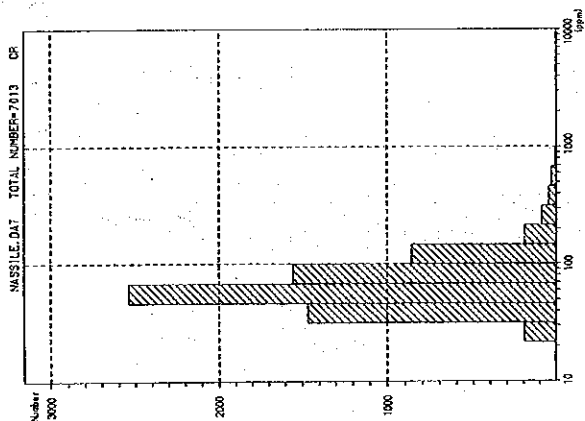
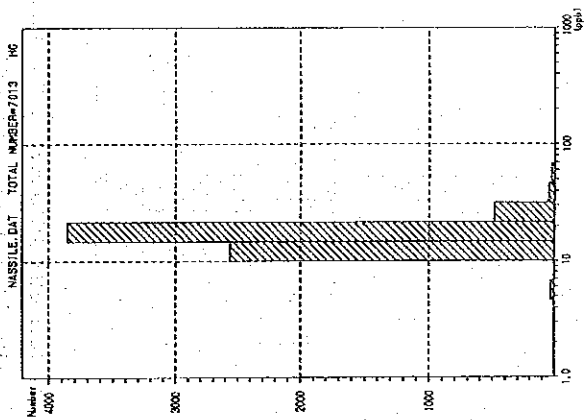
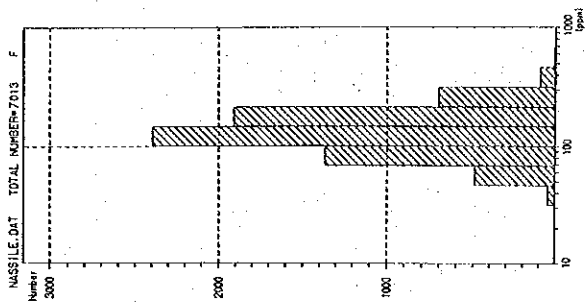


Fig. 30(2) Histogramme de géochimie dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé

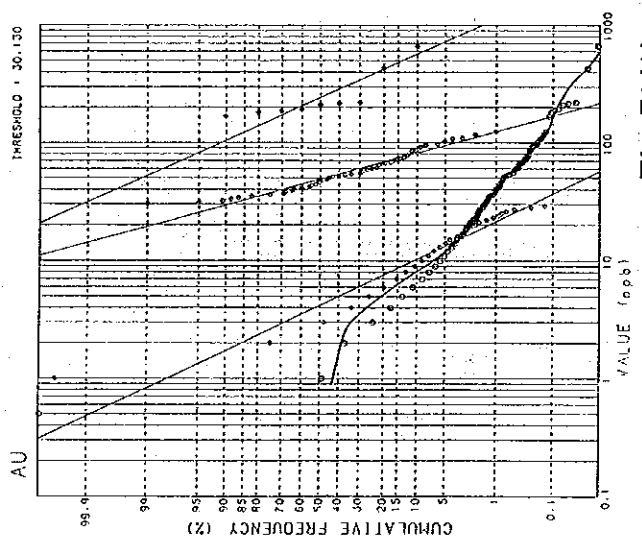
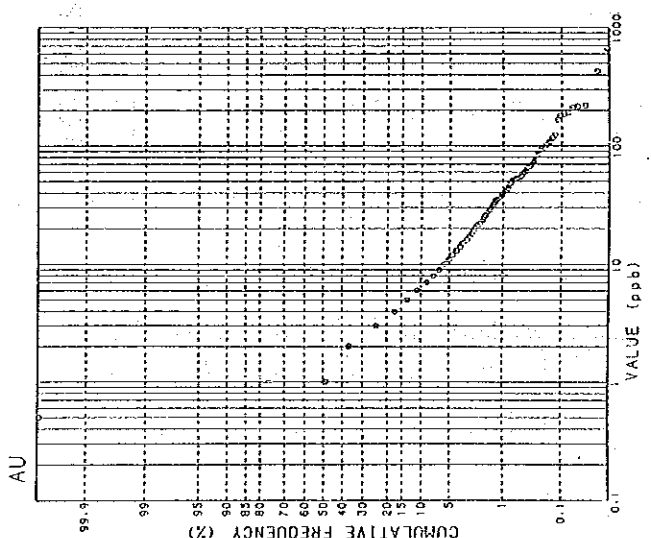
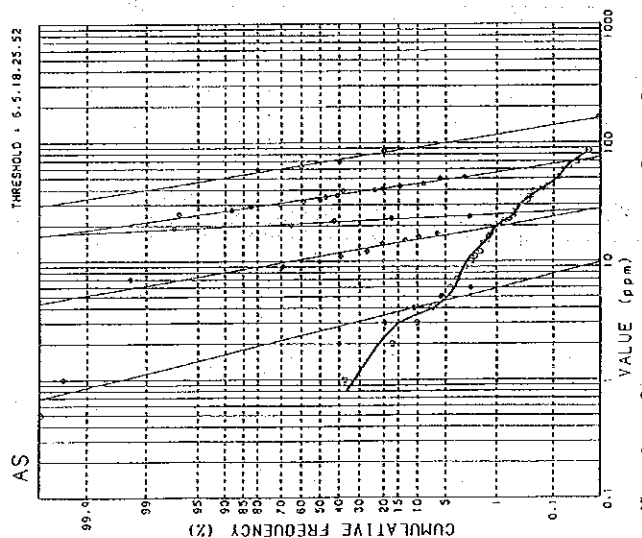
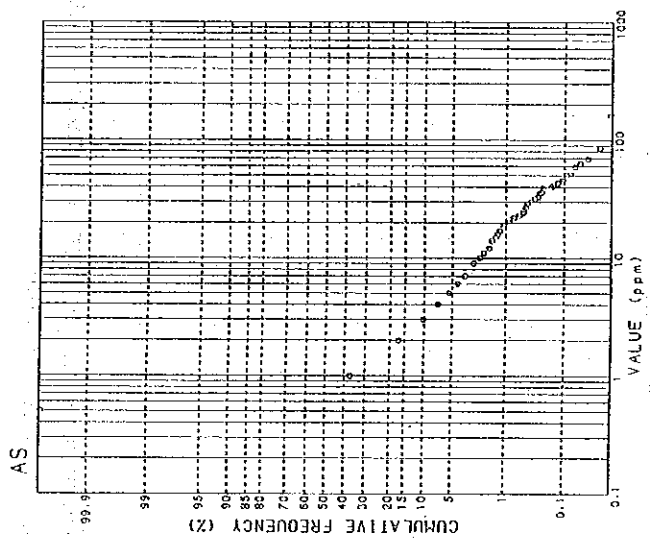
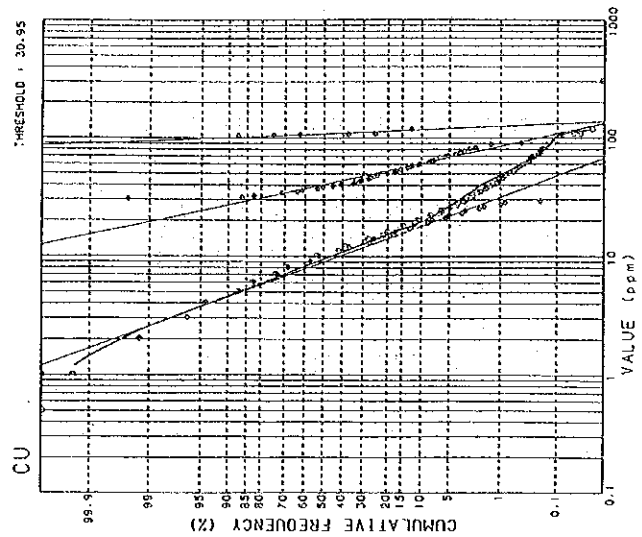
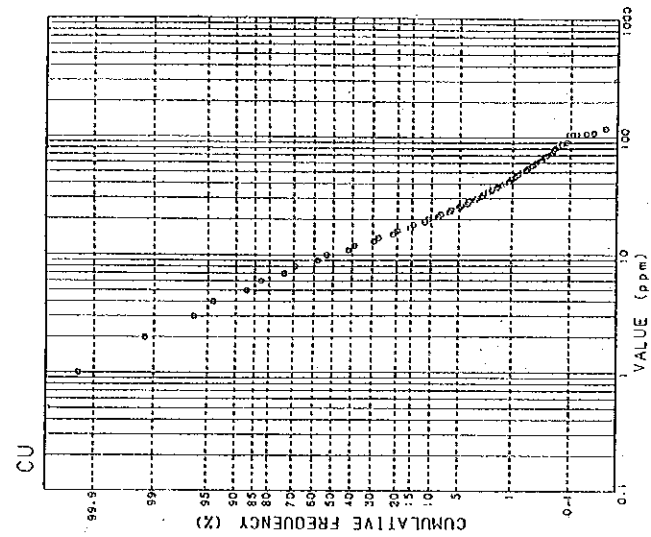


Fig 31(1) Distribution fréquences cumulées de géochimie dans le secteur de Nasile, Allarèni et Tambolé

As : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées ondule faiblement à côté des valeurs hautes, présentant des quelques anomalies. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la distribution composée est divisée en cinq populations uniques par deux valeurs de 4,2 et de 25 ppm, et les populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, environ la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des cinq populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 4,2 ppm, occupant plus de 95% du total, constituent la population du fond. Par suite, on a décidé que la valeur de 4,2 ppm est le seuil et celles au-dessus de 4,2 ppm est l'anomalie géochimique A.

Cu : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population cumulée est divisée en trois populations uniques par valeurs de 30 ppm et de 90 ppm et toutes les trois présentent la population de la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des deux populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 30 ppm, occupant plus de 99% du total sont la population du fond. Par suite, on a décidé que la valeur de 30 ppm est le seuil et celles au-dessus de 30 ppm sont l'anomalie géochimique dans laquelle celles au-dessus de 90 ppm sont l'anomalie A.

Pb: La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la popula-

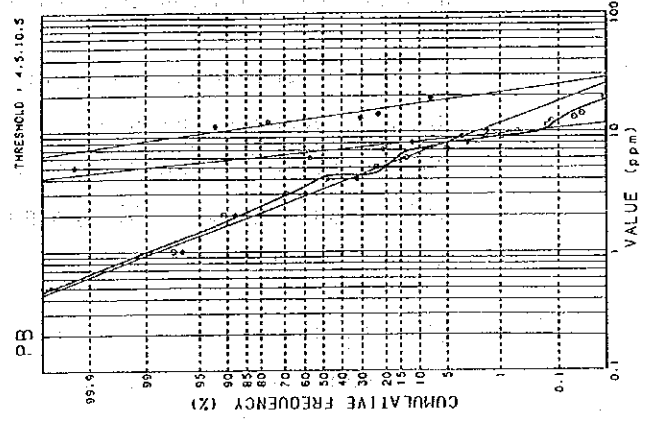
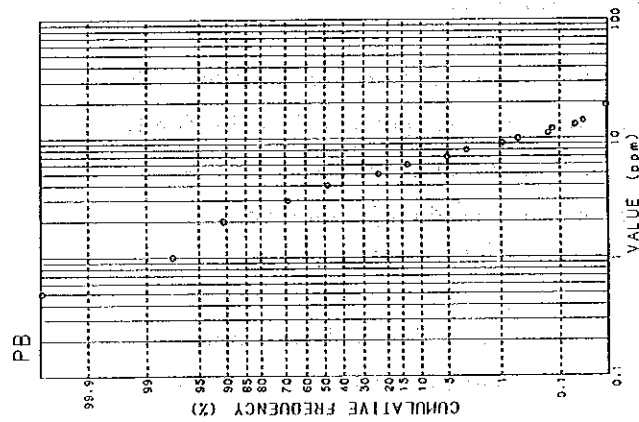
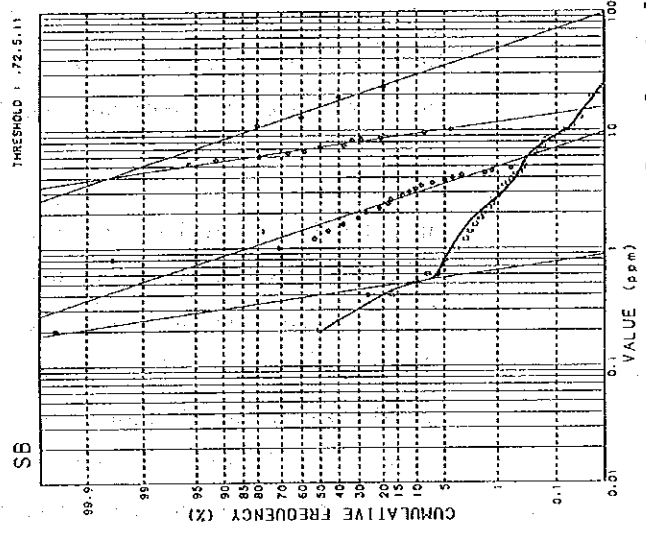
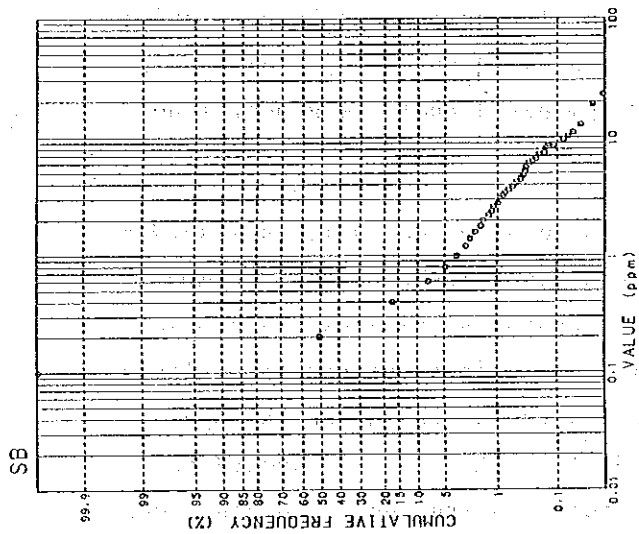
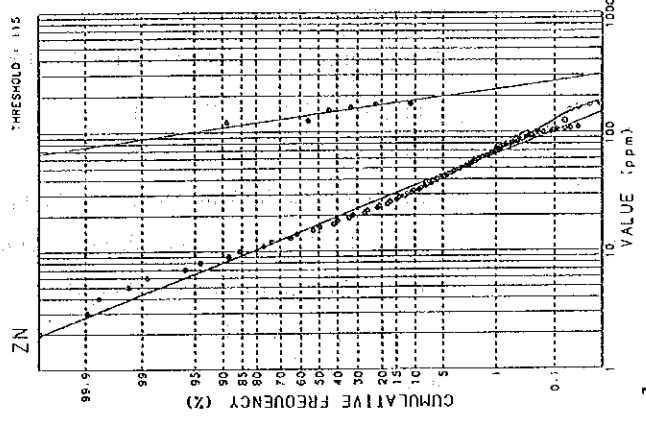
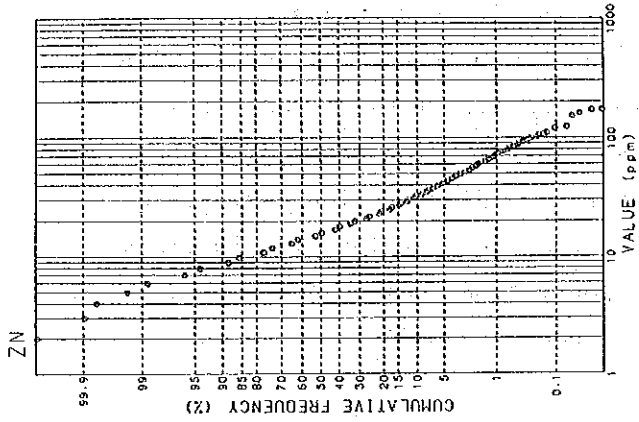


Fig. 31(2) Distribution fréquences cumulées de géochimie dans le secteur de Nasilé, Allaréni et Tambolé

tion composée est divisées en trois populations uniques par deux valeurs de 4,5 ppm et de 10,5 ppm et les population uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, environ la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des trois populations uniques, correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 4,5 ppm, occupant plus de 70% du total constituent la population du fond. Par suite, on a décidé que la valeur de 4,5 ppm est le seuil, les valeurs au-dessus de 4,5 ppm sont l'anomalie géochimique, dans laquelle les valeurs au-dessus de 10,5 ppm sont l'anomalie A.

Sb: La population des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en trois populations uniques par les valeurs de 0,7 ppm et de 5 ppm et les populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des trois populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 0,7 ppm, occupant plus de 90% du total, constituent la population du fond. Par suite, on a décidé que la valeur de 0,7 ppm est le seuil et celles au-dessus de 0,7 ppm est l'anomalie géochimique dans lesquelles les valeurs au-dessus de 5 ppm sont l'anomalie A.

Zn : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en deux populations uniques par valeur

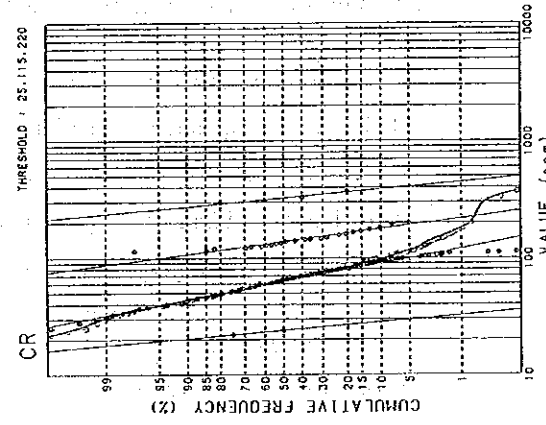
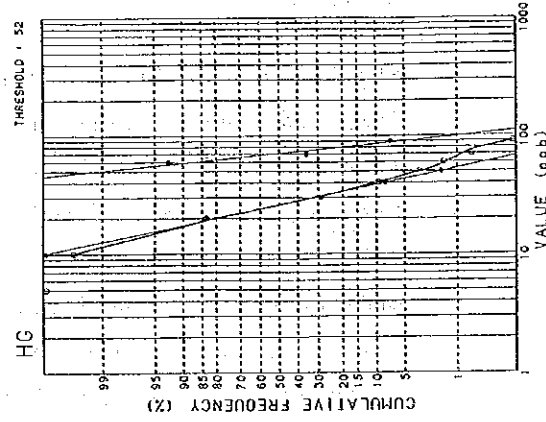
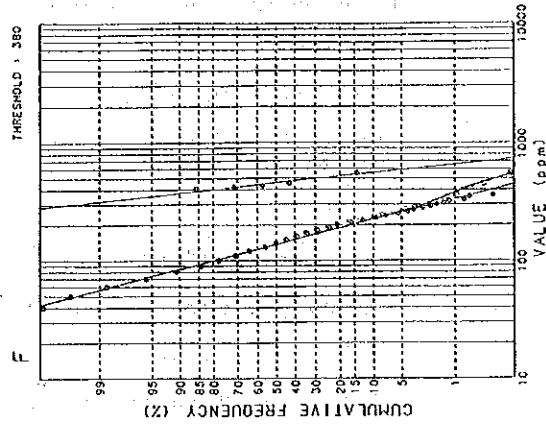
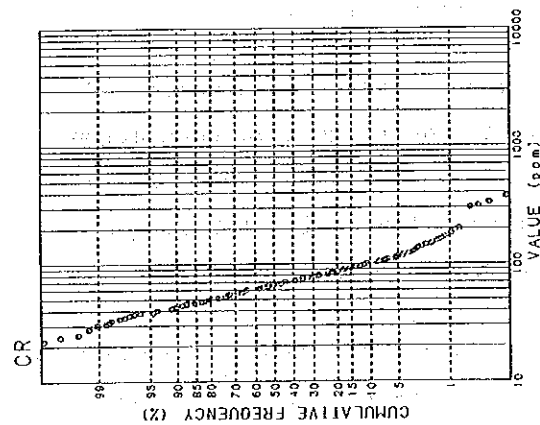
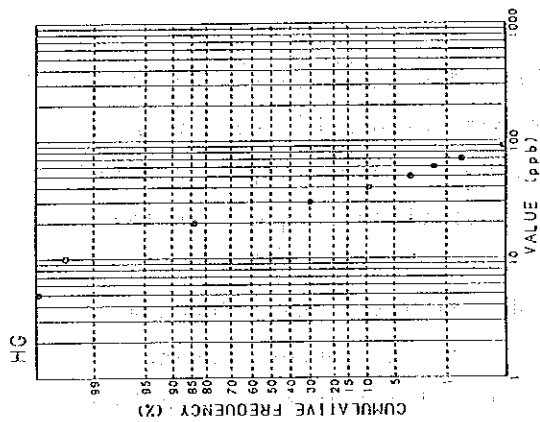
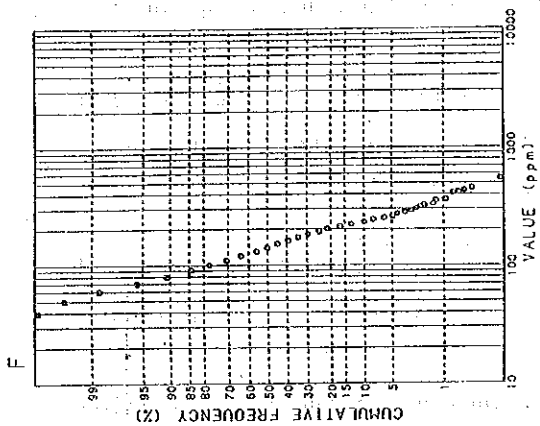


Fig. 31 (3) Distribution fréquences cumulées de géochimie dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé



de 115 ppm, et les populations uniques présentent, en considération des distributions des fréquences cumulées, la population de la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des deux populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut considérer que les valeurs au-dessous de 115 ppm, occupant plus de 99% du total constituent la population du fond et celles au-dessus de 115 ppm constituent la population des anomalies géochimiques. La valeur de 115 ppm est le seuil.

Cr : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées comprend l'excès remarquable à côté des valeurs hautes. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences mesurées, la population composée est divisée en quatre populations uniques par trois valeurs de 170 ppm, de 550 ppm et de 1.000 ppm. Les populations uniques présentent en considération de la distribution des fréquences cumulées, la population de la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions cumulées des quatre populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 170 ppm, occupant plus de 99% du total, constituent la population du fond et celles au-dessus de 170 ppm constituent la population des anomalies géochimiques. On a décidé, par suite, que la valeur de 170 ppm est le seuil et celles au-dessus de 170 ppm sont l'anomalie géochimique, dans lesquelles les valeurs au-dessus de 1000 ppm sont l'anomalie A.

Hg : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées ondule faiblement à côté des valeurs hautes, présentant des quelques anomalies. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en deux

populations uniques par la valeur de 45 ppm et les populations uniques présentent, en considération de la distribution cumulée, environ la population de la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions cumulées des deux populations uniques, correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut considérer que les valeurs au-dessous de 45 ppm, occupant plus de 99% du total, constituent la population du fond, celles au-dessus de 45 ppm constituent la population des anomalies géochimiques et la valeur de 45 ppm est le seuil.

F : La distribution des fréquences cumulées des valeurs mesurées ondule faiblement à côté des valeurs hautes, présentant des quelques anomalies. Comme montré à la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en deux populations uniques par valeur de 500 ppm et les populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, la population de la distribution normale de log. La courbe standard composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des deux populations uniques correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées des valeurs mesurées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 500 ppm, occupant plus de 99% du total, constituent la population du fond, celles au-dessus de 500 ppm constituent la population des anomalies géochimiques et la valeur de 500 ppm est le seuil.

On montre au tableau, les seuils et les factures statistiques.

Tableau 27. Seuil et facteur statistique

Elément	Unité	Max.	Min.	Moyenne (M)	Déviat ion standard (log)(SD)	M + SD	Seuil (Anomalie A)
Au	ppb	664	<1	1,19	0,487	3,65	30 (130)
Ag	ppm	2	<0,2	0,10	0,033	0,11	
As	ppm	160	<1	0,81	0,356	1,85	4,2 (25)
Cu	ppm	300	<1	9,36	0,280	17,83	30 (95)
Mo	ppm	7	<1	0,51	0,052	0,57	
Pb	ppm	19	<1	3,07	0,250	5,46	4,5 (10,5)
Sb	ppm	23	<0,2	0,17	0,315	0,36	0,7 (5)
Zn	ppm	172	2	15,85	0,234	27,17	115
Cr	ppm	1760	18	65,8	0,220	109,3	170 (1000)
Hg	ppb	100	5	16,0	0,170	23,7	45
F	ppm	660	30	125,3	0,194	195,8	500

(b) La distribution des anomalies géochimiques

On a élaboré des résultats d'analyse des études géochimiques sur chaque élément après le classement de leur densités selon des valeurs montrées dans le tableau (Fig. 32, Pl.15-24).

Les valeurs de  $M+\sigma$  sont tirées comme celle la plus petite dans le classement.

La caractère de l'anomalie géochimique de chaque élément est comme suivante.

Au: Quatre distributions des anomalies prépondérantes se présentent autour de Mbanga, Louram est, Nassile ouest et dans la région du sud-ouest au nord de Tampena dans lesquelles la dernière est grande avec l'anomalie A. Les autres A se dispersent indépendamment.

Tableau 28 La teneur des éléments pour le classement

(Secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé)

	anomalía geochimique		M + $\sigma$		anomalía geochimique		M + $\sigma$
	A	B			A	B	
A u	Au $\geq$ 130	130 > Au $\geq$ 30	30 > Au $\geq$ 4	S b	Sb $\geq$ 5	5 > Sb $\geq$ 0.7	0.7 > Sb $\geq$ 0.4
A g	—	—	Ag $\geq$ 0.6	Z n	—	Zn $\geq$ 115	115 > Zn $\geq$ 27
A s	As $\geq$ 25	25 > As $\geq$ 4.2	4.2 > As $\geq$ 1.9	C r	Cr $\geq$ 1000	1000 > Cr $\geq$ 170	170 > Cr $\geq$ 109
C u	Cu $\geq$ 90	90 > Cu $\geq$ 30	30 > Cu $\geq$ 18	H g	—	Hg $\geq$ 45	45 > Hg $\geq$ 24
M o	—	—	Mo $\geq$ 4	F	—	500 $\geq$ F	500 > F $\geq$ 196
P b	10.5 $\geq$ Pb	10.5 > Pb $\geq$ 4.5	—				

As: Les anomalies, contenant celles A, se distribuent dans tout de secteur Allareni et autour de Tambole.

Cu: Les anomalies, contenant celles A, se présentent largement au nord-ouest de Sawa, autour de Louram et au sud de Tirboy, dans lesquelles les deux premières contiennent des anomalies A.

Pb: Les anomalies se présentent partout dans la région étudiée. Cependant, les anomalies A se dispersent indépendamment dans lesquelles celles au nord-ouest de Sawa et autour de Louram parsement du ENE au WSW au sud de Kadiaga-Tambole.

Sb: Les anomalies, contenant celles A, se largement distribuent de Mbanga à Louram ouest et autour de Saoura.

Zn: Les anomalies parsement seulement au nord-ouest de Nasile.

Cr: Les anomalies se présentent largement au sud-ouest de Mbanga, au nord de Sawa, autour de Louram, au nord-ouest de Nasile et de Tambole à Tampena, dans lesquelles les anomalies A se trouvent au nord de Sawa et autour de Louram et de Tambole.

Hg: Les anomalies se présentent au nord-ouest et au sud-ouest de Kadiaga et au sud-est de Tambole.

F: Les anomalies parsement seulement indépendamment.

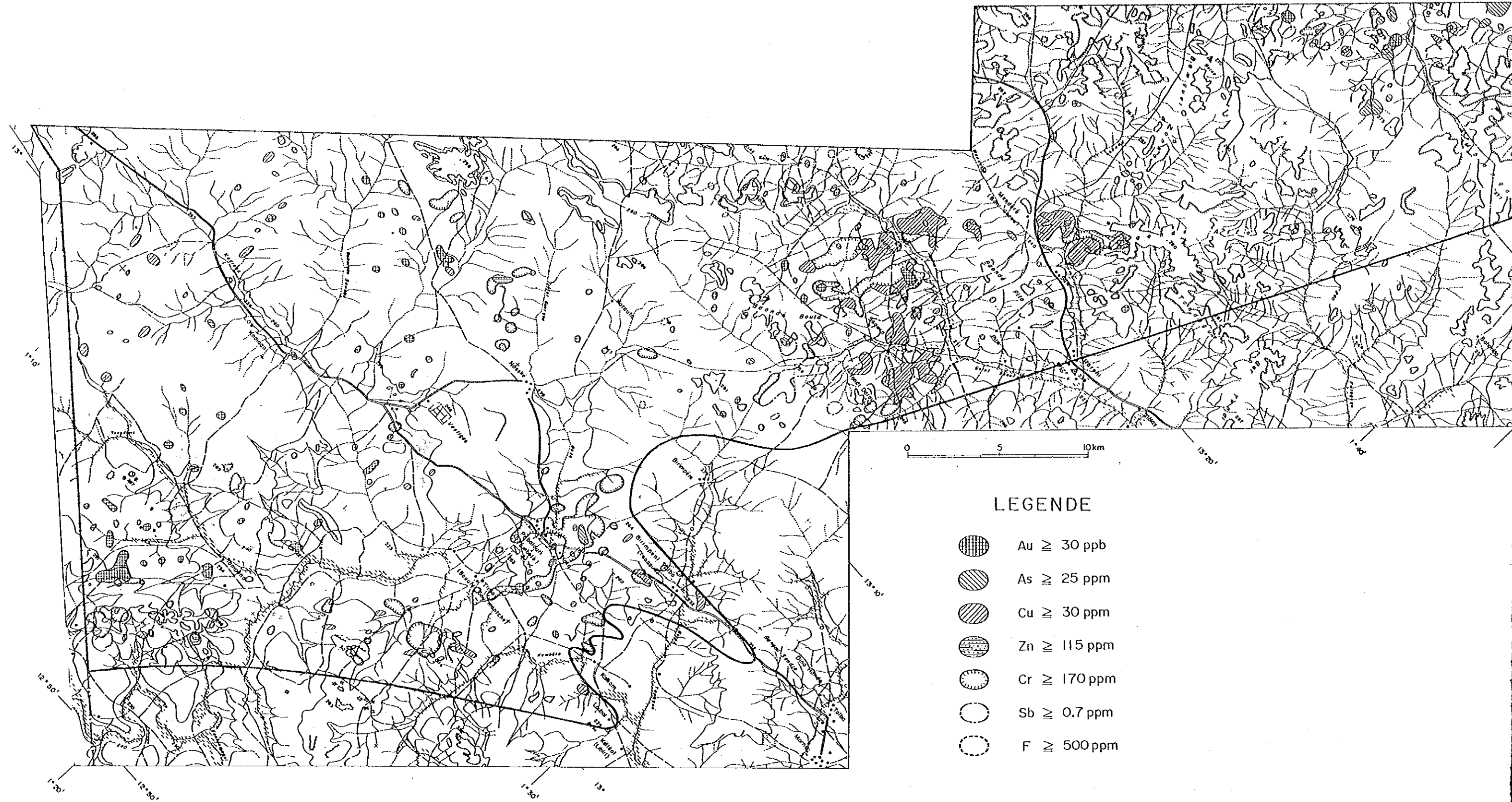


Fig.32 Résultats d'analyse des études géochimiques (Au, As, Cu, Zn, Cr, Sb, F) dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tombolé

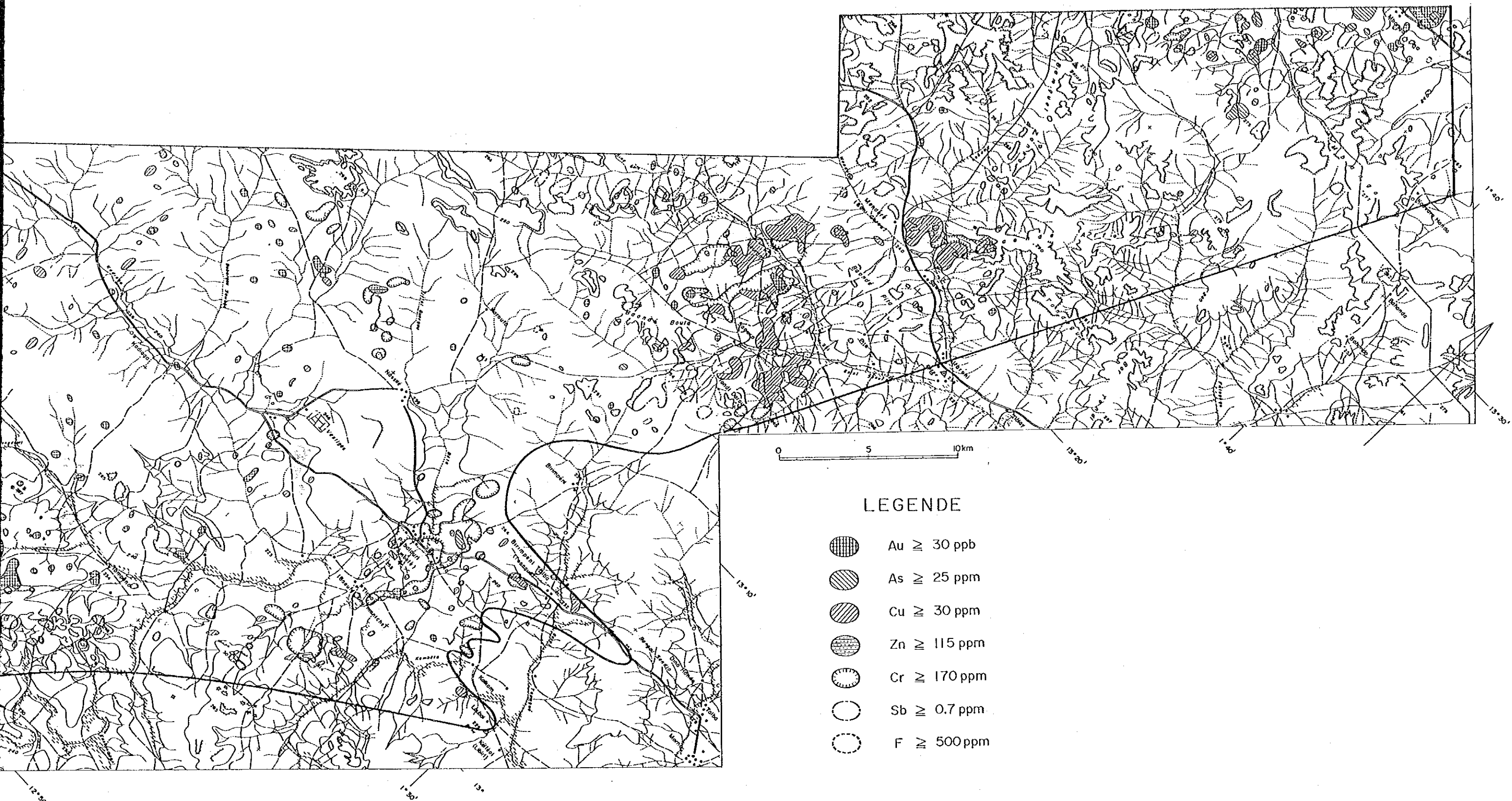


Fig.32 Résultats d'analyse des études géochimiques dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tombolé (Au,As, Cu,Zn,Cr,Sb,F)



(2) L'analyse du composant principal

(a) La corrélation entre les éléments indiqués

On a exercé l'analyse du composant principal après l'uniformisation des variables (les éléments indiqués). La matrice de corrélation est donnée dans le tableau 29.

Tableau 29 Matrice de corrélation (Secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé)

	Au	As	Cu	Pb	Sb	Zn	Cr	Hg
As	0,153							
Cu	0,257	0,313						
Pb	0,042	-0,063	0,098					
Sb	0,120	0,557	0,237	-0,053				
Zn	0,233	0,103	0,715	0,071	0,076			
Cr	0,200	0,277	0,649	-0,002	0,232	0,494		
Hg	0,034	0,037	0,128	0,151	0,029	0,187	0,078	
F	0,229	0,350	0,554	0,200	0,249	0,447	0,496	0,069

On peut voir les corrélations positives entre les éléments indiqués dans lesquelles les coefficients de corrélation positive sont plus de 0,5 entre Cu-Zn, Cu-Cr, As-Sb et Cu-F.

On a fait ici le classement des éléments indiqués par méthodes graphiques des coefficients de corrélation employant des analyses des groupe (Fig. 33).

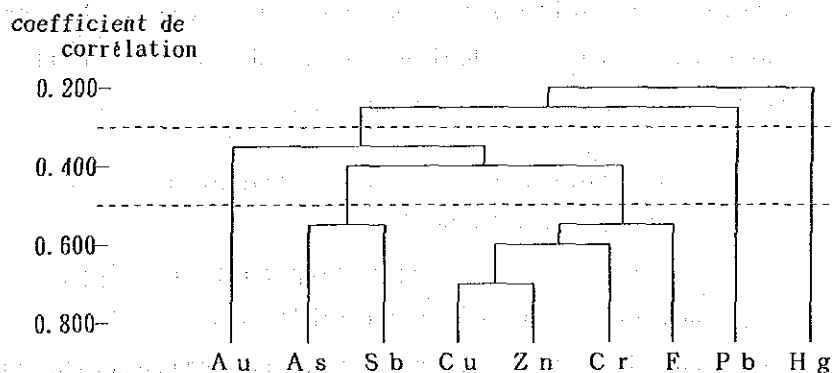


Fig. 33 Dendrogramme (Nasile, Allaréni et Tambolé)



On peut obtenir le classement et la caractère des éléments indiqués, coupant la dendrogramme, (Fig. 33) par les lignes des coefficients de 0,300 et 0,500.

- 1 Deux éléments, Pb et Hg, forment deux groupes individuellement et ils sont indépendants des autres éléments (Au, As, Sb, Cu, Zn, Cr et F).
- 2 Les autres éléments sont groupés dans trois groupes comme groupe de Au, groupe de As et Sb et groupe de Cu, Zn, Cr et F.
- 3 Le groupe de Cu, Zn, Cr et F est composé des éléments contenus beaucoup dans la roche magmatique.
- 4 Le groupe de As et Sb est composé des éléments contenus beaucoup dans la roche sédimentaire ou des éléments relatifs à l'altération et à la minéralisation.
- 5 Le groupe de As et Sb peut être unifié avec le groupe de Cu, Zn, Cr et F. Par suite, le groupe ensemble a relation à la composition de roche et il semble avoir peu de relation à l'altération et la minéralisation.

Par conséquent, pour trouver des régions préférables des zones minéralisées en or, le groupe de Au est, semble-t-il, seulement efficace.

(b) Le nombre des composants principaux

Il s'agit que combien des composants principaux on doit tirer pour l'analyse. On doit interpréter la plupart des enseignements provenant des variables par les composants principaux, il vaut mieux, cependant, que leur nombre soit moindre au tant que possible pour facilement comprendre des faits. N'étant pas la méthode décisive pour décider les nombres, on a fait par méthode plus souvent employée comme suit :

- 1 La contribution cumulée doit être plus grande que quelque degré (par exemple 80%).
- 2 La contribution de chaque composant principal doit être plus grande que celle d'une variable propre. Particulièrement, au cas d'obtenir les variables par uniformisation et matrice de corrélation, l'eigenvalue  $\lambda$  doit être plus de 1,0.

Resolvant et arrangeant la problème des eigenvalues dans la matrice de corrélation, on peut obtenir le tableau 30. On a obtenu le nombre des composants principaux par uniformisation des variables et par matrice de corrélation, par suite on a tiré trois composants principaux, le premier, le deuxième et le troisième, ayant l'eigenvalue  $\lambda$  plus de 1,0.

On peut interpréter sur trois composants principaux comme suivant:

Le premier: Tous les coefficients, facteurs d'eigenvector sont positifs, et la valeur du composant principal s'augmente n'importe quelle variable s'augmente. Par conséquent, il s'interprète comme il montre tout le degré de l'altération et la minéralisation.

Le deuxième: Dans les coefficients d'eigenvector, celui de As et Sb est positif et celui de Pb, Zn, Cu et Hg est négatif. Celui de Au, Cr et F est assez petit en valeur absolue et semble négligeable. Par suite, la valeur du deuxième est grande dans la

roche sédimentaire comme argile schisteuse qui contient beaucoup de As et Sb, et au contraire elle diminue dans la roche magmatique comme dolérite qui contient beaucoup de Cu, Pb, Zn et Hg. On peut, enfin interpréter le deuxième comme il montre la roche sédimentaire ou magmatique.

Le troisième: Dans les coefficients d'eigenvector, celui de As, Pb, Sb et Hg est positif et celui de Cu, Zn et Cr est négatif, dans lesquels la contribution de As, Sb, Cu et Zn est assez petit et négligeable, de même que la valeur absolue de Au et F est assez petit et négligeable.

Par conséquent, la valeur du troisième s'augmente dans la roche qui contient beaucoup de Pb et Hg. On peut, enfin, l'interpréter comme il montre l'altération et la minéralisation par Pb.

Tableau 30 Résultats d'analyse de composant principal  
(Secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé)

	Composant principal								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Au Eigenvector	0,228	-0,018	-0,077	-0,576	0,777	0,021	0,076	-0,003	0,003
Facteur de chargement	0,404	-0,021	-0,079	-0,550	0,724	0,015	0,052	-0,002	0,001
Contribution	0,164	0,000	0,006	0,302	0,524	0,000	0,003	0,000	0,000
As Eigenvector	0,229	0,553	0,238	0,014	-0,019	0,214	-0,255	0,640	-0,163
Facteur de chargement	0,530	0,655	0,245	0,014	-0,018	0,152	-0,174	0,412	-0,078
Contribution	0,281	0,429	0,060	0,000	0,000	0,023	0,030	0,170	0,006
Cu Eigenvector	0,488	-0,151	-0,155	0,088	-0,086	-0,277	-0,073	0,201	0,777
Facteur de chargement	0,865	-0,179	-0,160	0,084	-0,080	-0,162	-0,050	0,129	0,369
Contribution	0,748	0,032	0,025	0,007	0,006	0,026	0,002	0,017	0,136
Pb Eigenvector	0,072	-0,383	0,627	-0,483	-0,333	-0,226	0,145	0,179	-0,076
Facteur de chargement	0,128	-0,454	0,646	-0,461	-0,311	-0,161	0,099	0,115	-0,036
Contribution	0,017	0,206	0,418	0,213	0,097	0,026	0,010	0,013	0,001
Sb Eigenvector	0,255	0,580	0,279	0,039	-0,008	-0,499	0,151	-0,498	0,000
Facteur de chargement	0,452	0,687	0,287	0,038	-0,007	-0,355	0,103	-0,320	0,000
Contribution	0,205	0,472	0,082	0,001	0,000	0,126	0,011	0,103	0,000
Zn Eigenvector	0,412	-0,331	-0,216	0,172	0,032	-0,412	-0,424	0,001	-0,542
Facteur de chargement	0,730	-0,392	-0,223	0,164	0,030	-0,293	-0,290	0,001	-0,258
Contribution	0,533	0,154	0,050	0,027	0,001	0,086	0,084	0,000	0,066
Cr Eigenvector	0,433	-0,051	-0,231	0,131	-0,133	0,176	0,782	0,107	-0,260
Facteur de chargement	0,767	-0,060	-0,238	0,125	-0,124	0,125	0,534	0,069	-0,124
Contribution	0,588	0,004	0,507	0,016	0,015	0,016	0,285	0,005	0,015
Hg Eigenvector	0,112	-0,272	0,581	-0,583	0,440	0,182	0,053	-0,061	0,050
Facteur de chargement	0,198	-0,322	0,599	0,557	0,410	0,130	0,036	-0,039	0,024
Contribution	0,039	0,104	0,358	0,310	0,168	0,017	0,001	0,002	0,001
F Eigenvector	0,425	-0,045	0,068	-0,196	-0,254	0,608	-0,292	-0,505	0,012
Facteur de chargement	0,754	-0,053	0,071	-0,187	-0,237	0,433	-0,199	-0,325	0,006
Contribution	0,569	0,003	0,005	0,035	0,056	0,187	0,040	0,105	0,000
Eigenvalue	3,412	1,404	1,061	0,912	0,868	0,507	0,465	0,414	0,226
Contribution	0,349	0,156	0,118	0,101	0,096	0,056	0,052	0,046	0,025
Contribution cumulée	0,349	0,505	0,623	0,724	0,821	0,877	0,929	0,975	1,000

On a interprété le premier, le deuxième et le troisième comme ils présentent le degré de l'altération et de la minéralisation, la composition de la roche et la minéralisation en Pb respectivement. Nous allons étudier encore les composants principaux, depuis le quatrième jusqu'au dixième pour chercher la minéralisation en or parce que l'on ne l'a pas trouvée entre le premier et le troisième.

Il suffit d'étudier des composants principaux montrant la valeur absolue grande d'eigenvector en or et on considère seulement le cinquième composant principal qui présente la valeur absolue la plus grande comme 0,777 et aussi présente la contribution assez comme 52%.

Le cinquième: Dans les coefficients d'eigenvector, celui de Au et Hg est positif et celui de Pb, Cr et F est négatif. Pb, Cr et F sont négligeables à cause de petite contribution, de même que Pb, Cr et F sont négligeable à cause de petite valeur absolue. Par suite, la valeur du cinquième s'augmente en cas de beaucoup de Au et Hg. C'est-à-dire, le cinquième s'interprète comme le composant principal montrant l'altération et la minéralisation en or.

A la fin, on peut penser que le premier et le cinquième sont bien efficaces pour tirer des zones minéralisée en or dans la région.

(c) L'installation de l'anomalie Z1 et de l'anomalie Z5

On a calculé les scores des composants principaux Z1 - Z9 par moyen linéaire des variables uniformisées, employant les facteurs d'eigenvector comme les coefficients.

On a élaboré les figures de la distribution des fréquences cumulées et les histogrammes sur Z1 (la premier score) et Z5 (la cinquième score) qui étaient tirés comme les composants principaux efficaces en or, ensuite on a installé l'anomalie Z1 et Z5 par même méthode d'analyse univariée.

Z1: La distribution des fréquences cumulées ondule faiblement aux côtés des scores hauts et bas. Selon les résultats d'analyse du composant principal, c'est l'anomalie Z1 apparaissant au côté des scores hauts que seulement on doit étudier. Comme montré dans la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population composée est divisée en deux populations uniques par la valeur de 4,5, et ces deux populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, environ la distribution normale de log. La courbe composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des deux populations uniques, correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 4,5, occupant plus de 99% du total, constituent la population du fond et les valeurs au-dessus de 4,5 constituent la population anormale des scores hauts Z1. Ensuite, on a décidé la valeur de 4,5 comme le seuil.

Z5: La distribution des fréquences cumulées ondule faiblement aux côtés hauts et bas. Selon des résultats d'analyse du composant principal, c'est l'anomalie Z5 apparaissant au côté des scores hauts, que l'on seulement considère. Comme montré dans la figure d'analyse des fréquences cumulées, la population cumulée est divisée en trois populations uniques par les valeurs de 2,0 et 4,0. Ces populations uniques présentent, en considération de la distribution des fréquences cumulées, la distribution normale de log. La courbe composée, composée par les distributions des fréquences cumulées des trois populations uniques, correspond le mieux aux distributions des fréquences cumulées.

Par conséquent, on peut penser que les valeurs au-dessous de 2,0, occupant plus de 95% du total, est la population du fond et celles au-dessus de 2,0 est la population anormale des scores hauts Z5. Ensuite, on a décidé que la valeur de 2,0 est le seuil, celles au-dessus de 2,0 est l'anomalie des scores hauts Z5 dans laquelle les valeurs plus de 4,0 est l'anomalie A des scores hauts Z5.

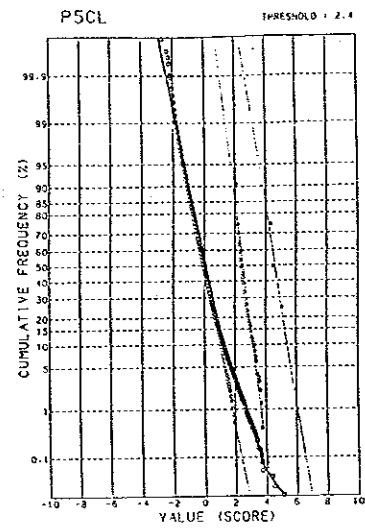
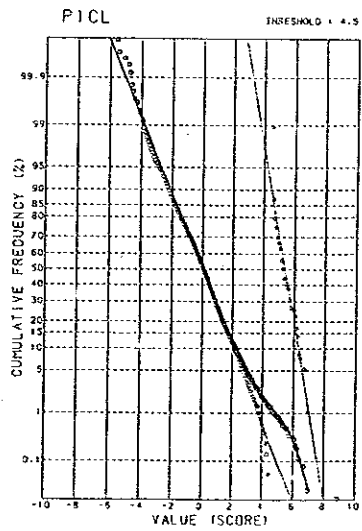
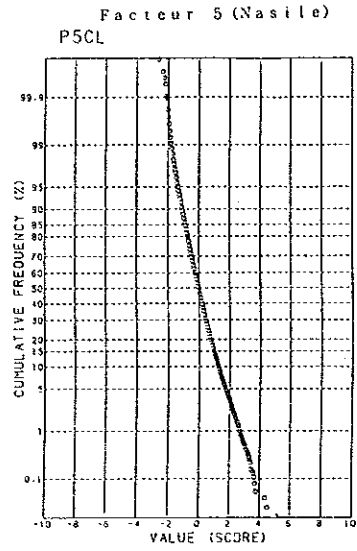
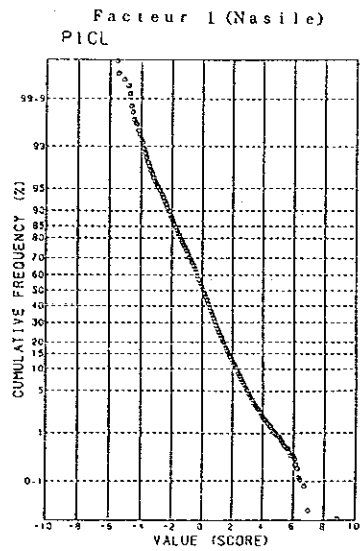


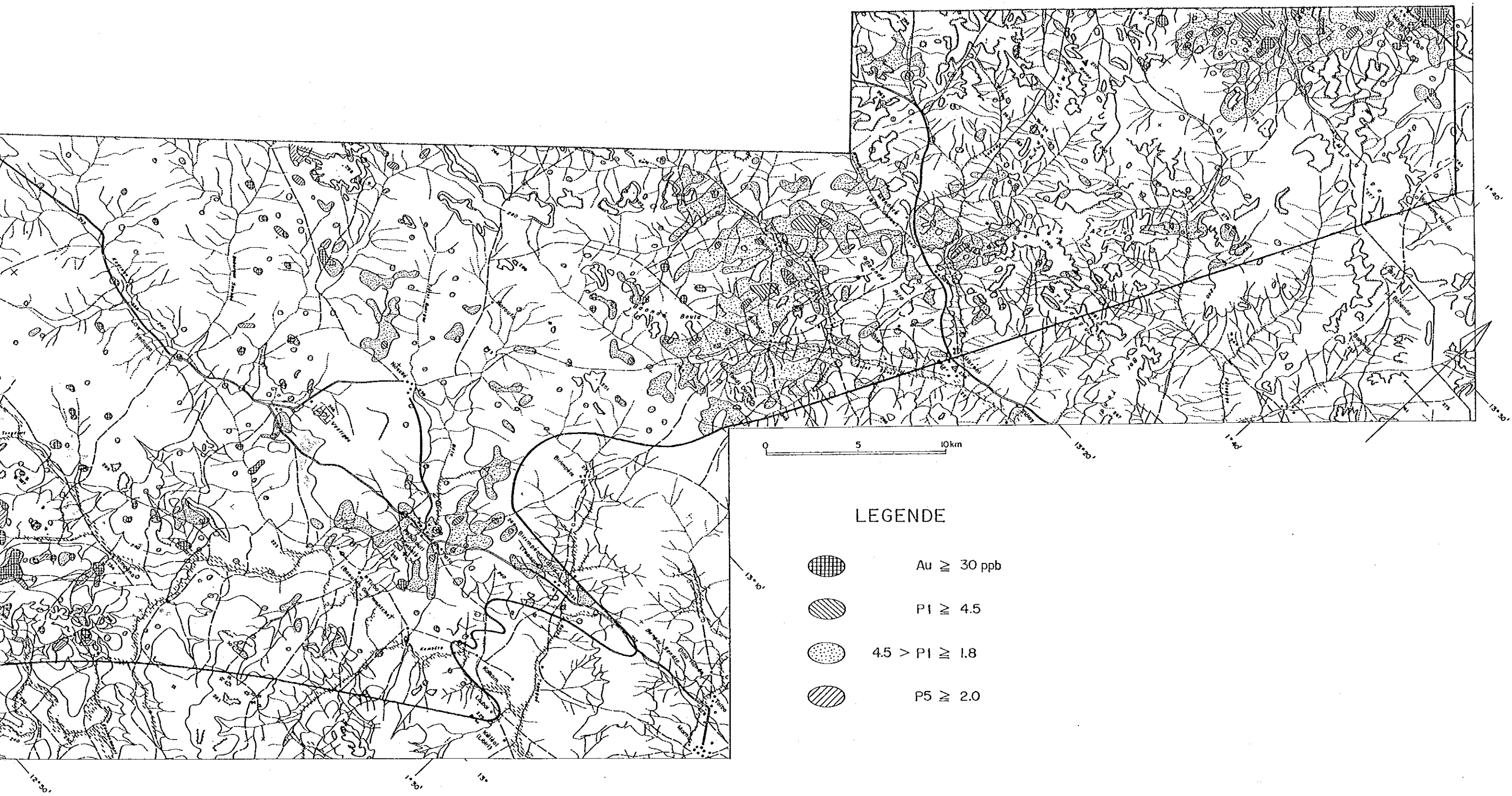
Fig. 34 Distribution fréquences cumulées de score de facteur dans le secteur de Nasile, Allarēni et Tambolē





Fig.35 Distribution de score de facteur  
facteur 5(P5) dans le secteur de  
Allaréni et Tambolé





LEGENDE





-  Au  $\geq$  30 ppb
-  P1  $\geq$  4.5
-  4.5 > P1  $\geq$  1.8
-  P5  $\geq$  2.0

Fig.35 Distribution de score de facteur 1(P1) et facteur 5(P5) dans le secteur de Nasile, Allaréni et Tambolé



(b) Les distributions des anomalies des scores hauts Z1 et Z5

On a élaboré la figure des distributions des anomalies sur Z1 et Z5 employant les seuils décidés et les valeurs statistiques  $M + \sigma$  (Fig. 35, Pl. 25 et 26). On a reconnu, sur les distributions, une tendance comme suivante:

Z1: Les anomalies des scores hauts se montrent beaucoup autour et au sud-ouest de Mbanga, au nord de Sawa, autour de Louram et au Tambole.

Z5: Les anomalies des scores hauts se montrent autour de Mbanga, au ouest de Nasile, au sud-ouest de Tampena.

(3) Sélection des anomalies géochimiques favorables

Comme précédemment décrit, pour tirer des zones bien minéralisées en or dans notre région, les anomalies géochimiques obtenues par l'analyse univariée et les anomalies des scores hauts Z1 et Z5 obtenues par l'analyse des composants principaux sont efficaces. On présente ces trois sortes des anomalies dans le tableau.

Tableau 31 Région des anomalies géochimiques  
(Secteur de Nasile, Allareni et Tambole)

Anomalie géochimique en or	autour de Mbanga, au est de Louram, au ouest de Nasile et au sud-ouest et nord de Tampena
Anomalie des scores hauts Z1	autour et au sud-ouest de Mbanga, au nord de Sawa, autour de Louram et au nord de Tambole
Anomalie des scores hauts Z5	autour de Mbanga, au ouest de Nasile et au sud-ouest de Tampena

Après le tableau, les trois sorte se superposent seulement autour de Mbanga et nous pouvons conclure que les anomalies géochimiques autour de Mbanga sont les plus favorables.

### 2-3 Résultats d'analyse des minerais

On a prélevé des échantillons des minerais à analyser en même temps on les a prélevés pour l'étude géochimique. Elle sont des échantillons des filons de quartz et des blocs de quartz des filons dans lesquelles on a analysé 80 des échantillons. Cependant, la plupart d'entre elles montrent les teneurs en or au-dessous de la limite de détection et on n'a reconnu les échantillons minéralisés que quatre. La teneur la plus riche est 0,21 g/t.

### 2-4 Interprétation

Par résultats des études géochimiques, les trois régions, autour de Mbanga, ouest de Nasile et sud-ouest de Tamper étaient tirées comme bien favorable où l'anomalie géochimique en or et l'anomalie des scores hautes de 25 se superposent, dans lesquelles, la région autour de Mbanga est la plus favorable parce qu'elle seule montre l'anomalie des scores hautes de Zl qui présente la minéralisation prépondérante.

Les échantillons, montrant la minéralisation faible étaient prélevés au sud-est de Tamper, au sud de Louram, au nord-est 14 km de Sawa et au sud-est de Tambolé, tout dehors de la région d'anomalie géochimique.

Les origines des échantillons pour l'analyse étaient rares dans les régions favorables d'anomalie géochimique parce que l'on a pu trouver un peu de échantillons dans telles régions. Ensuite, il est difficile à considérer définitivement la condition de la minéralisation en or par les études.

L'anomalie géochimique autour de Mbanga, dont nous avons conclué la plus favorable, se situe à l'extrémité nord de notre région et présente la forme ouverte vers le nord, autrement dit, elle est une partie de région large d'anomalie suspendant du nord vers le sud. Il peut donner l'idée de développement large de cette anomalie vers le nord.

### Chapitre 3 Secteur de Séfa Nangue

Le secteur de Séfa Nangue était choisi comme la région favorable en première année parce que de nombreux filons de quartz aurifère, les zones des blocs de quartz et des minerais riches se trouvaient.

On a exécuté, en cette année, des études des indices minéralisés et les sondages pour élucider des situations minéralisées en surface et sous-sol.

#### 3-1 Les études des indices minéralisés

##### 3-1-1 Méthode des études

D'abord, on a fait des croquis géologiques (1: 1.000) après arpenté simplement par le mètre à corde et à ruban, et le clino-compass pour élucider les relations entre les puits extraits, les filons de quartz et les zones des blocs de quartz. Dans les puits et aux affleurements importants, on a fait les croquis d'échelle de 1 : 100 à 1 : 200. On a décrit, en détail dans les croquis, les aspects et les caractères des filons de quartz, la minéralisation et les aspects de roche mère altérée etc., en même temps on a prélevé des échantillons pour essais dans laboratoire.

On a employé les cartes géographiques d'échelle de 1 : 5.000 pour étudier les filons de quartz et les zones des blocs de quartz petits.

##### 3-1-2 La zone minéralisée de Séfa Nangue

Situation et accès: Elle se situe à 7 km nord de Déba. On peut y arriver en 20 minutes environ par véhicule de Déba.

Historique et situation actuelle: L'ONAREM et l'ACDI exécutaient les études géologiques et géochimiques largement dans la région de Déba (1981 - 1982, 1984 - 1987). Depuis, les habitants ont cherché et quelquefois extraité les certains filons de quartz et orpaillé autour des filons. Actuellement, ils orpaillent encore dans ce secteur. En janvier de cette année (1991), un filon de quartz (filon no. 12) était encore trouvé et nous

avons vu, en mars quand nos études sont finis, que des trois centaines d'habitants ont installé un hameau temporaire près du filon et bien l'extraité.

Géologie: Les roches affeurées autour des filons étaient si fortement argilisées par désagrégation qu'il est difficile de discuter la provenance, cependant par observation des carottes des sondages elles semblent l'alternance de tuf dacitique, de tuf en lapillis et de brèche tufacée, intercalant partiellement de schiste argileux et de grès. On trouve aussi quelque dykes d'andésite (semble-t-il, de lave en partie), de plagioryholite et de quartz-porphyre. On décrira plus loin leur détails dans chap. 3-2.

La zone minéralisée: La repartition des filons minéralisés se montre dans la figure 6. L'étendue de la repartition des filons de quartz concentrée au centre du secteur, des filons petits et des zones des blocs de quartz petites distribuant au nord-ouest de ceux-là, a de 0,5 km environ de large, de 1,8 km de longueur et elle oriente du NO au SE. En outre, une autre zone minéralisée se présente parallèlement à 1 km environ sud-ouest de la zone précédemment décrite, ayant de 0,4 km de large et de 1 km de longueur. La direction des filons de quartz dans les zones coupe les zones minéralisées obliquement tel que les filons au centre montrent la direction de E-O environ, ceux dispersés du nord-ouest montrent la direction de NO-SE ou NNO-SSE et ceux au sud-ouest montrent la direction de NE-SO.

Les deux zones minéralisées se présentent sur la pente du vallon qui coupe du sud au nord de centre des deux zones. On ne peut pas suivre les zones continuellement aux leur prolongements parce que, semble-t-il, la partie prolongée de l'un des zones est couverte par les dépôts secondaires autour du vallon et celle de l'autre des zones est couverte par les latérites.

On montre les croquis des filons de quartz et des zones des blocs de quartz importants dans les figures Apc. 19-24, Pl. 39-41, et aussi montre les caractères et les dimensions de chaque filon, et les résultats d'analyse des échantillons des affleurements et les carottes minéralisées dans le tableau 6-8.

Les filons de quartz importants sont ceux du no. 1 au no. 15 dans lesquels ceux aurifères bien sont no. 1, 2, 4, 5, 7 et 12.

(1) Le filon no. 1 se situe au sud-est de la zone nord-est (Fig. 6), qui continue le mieux dans le secteur. Il a la direction et le pendage de N75 - 85°O et de 85 - 90°N respectivement au ouest, et de E-O ou N80°E et environ perpendiculaire du centre au est respectivement. La puissance est de 0,2 - 1,2 m au ouest et de 0,5 - 3,0 m au est. Bien que le filon soit incontinu partiellement au centre, on peut le suivre dans environ 500 m le long de la direction.

Les filons se composent de quartz translucide ou brun, accompagnant de quartz gris partiellement. A l'oeil nu, les minéraux sulfurés sont rarement visibles, même de l'or natif aussi est observé dans le quartz des zones des blocs à l'extrémité ouest.

La lame mince montre d'or natif, de pyrite, de chalcopryrite, de tétraédrite, de galène, de covellite, d'hématite et de goethite.

L'or natif, couleur d'or, apparaît comme goutelettes (2 - 10 microns) ou ficelles dans l'hématite. Par l'analyse de EPMA (Apc. 9), la particule d'or contient 89,12 - 91,45% en poids en or et 8,55 - 10,88% en poids en argent. La valeur moyenne est 90,67% en poids en or et 9,33% en poids en argent, ce qui est l'électrum dont la ratio de Ag/Au est moindre qu'en général.

Les résultats d'analyse des échantillons prélevés des affleurements montrent aux trois points plus de 5 g/t en or dans lesquels la teneur la plus haute est 6,87 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. Toutes les échantillons bien qu'elles ne soient riches, montrent au moins la teneur au dessus de la limite de détection, la plupart montrent les teneurs entre 1 et 3 g/t en or. Dans les filons, les teneurs comparativement hautes se présentent aux bouts des filons, dans la roche mère intercalée des filons et dans la roche mère altérée près des filons. Le croquis du filon no. 1 ouest se montre dans la figure 36.

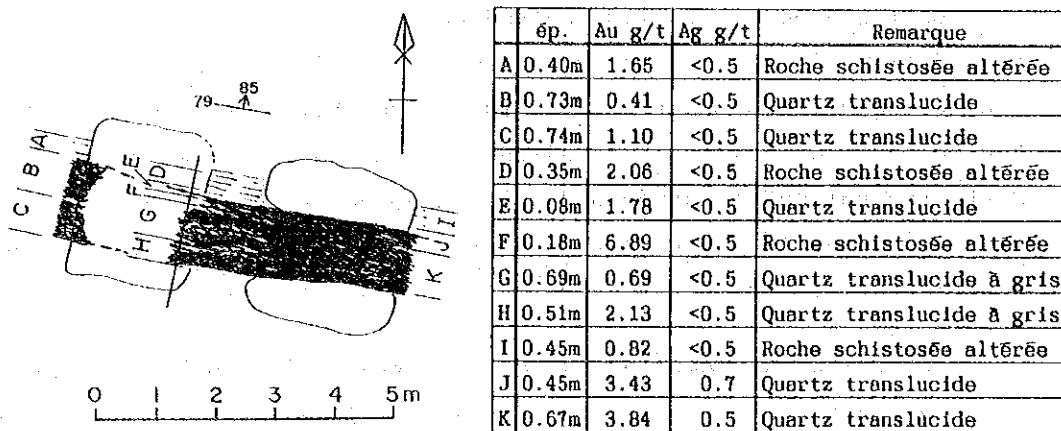


Fig.36 Croquis de filon de quartz au ouest de filon no.1.(Point [1-3])

- (2) Le filon no. 2 se situe de 200 m nord-ouest au ouest de celui de no. 1. La direction et le pendage sont N80 - 85°O, 90° au ouest et EO, 90° au centre respectivement, mais autour du est, le filon de quartz curve vers le sud-est, montrant la direction de N450° et le pendage de 85°NE au bout est. La puissance étant de 0,5 m à 0,8 m en moyenne, on observe au ouest une partie lenticulairement grossiée ayant 40 m environ de long et la puissance de 5,2 m en maximum. La longueur de filon est environ de 260 m et son bout est couvert par latérite.

Le filon de quartz est de couleur blanche, translucide ou brun clair au ouest et accompagne partiellement de quartz gris du centre au est. On peut observer au est, de particules d'or à l'oeil nu, dans le filon de quartz brun clair ou gris clair.

Les résultats d'analyse des échantillons superficiels montrent la teneur pauvre comme même la plus riche étant 1,44 g/t en or, cependant une échantillon, prélevée en l'année dernière au un peu plus est, était riche comme 11,70 g/t en or et 6,8 g/t en argent.

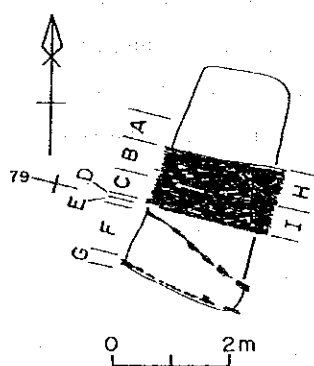


On a obtenu des bons résultats en cette année par sondage, comme 7,65 g/t en or et 1,2 g/t en argent au est (MJNL-4) et 11,70 g/t en or et 1,2 g/t en argent au ouest (NJNL-5). Quant à ce sujet, on va décrire plus loin.

- (3) Le filon no. 4 se situe à 100 m environ sud du filon no. 1 ouest (Apc. 19, Pl. 39). Il montre la direction de E-O et le pendage de 85 - 90°N. Au bout ouest du filon, son direction et pendage varient comme N65°E et 65°NO respectivement. La puissance est en général de 0,2 - 1,0 m, étant plus épaisse au ouest qu'au est. La longueur du filon est environ 120 m.

Le filon de quartz est généralement de couleur blanche, accompagnant partiellement de quartz gris au ouest. La direction du filon coupe la direction de schistosité (N65°E) de schiste brun désagrégé, roche mère, en 30° environ.

On a trouvé aux affleurements du filon en trois points montrant la teneur plus de 5 g/t en or, et celle la plus riche est 12,40 g/t en or et 0,5 g/t en argent en l'échantillon prélevée de roche mère altérée, contactée avec le filon. Le croquis du filon no. 4 au centre se montre dans la figure 37.



	ép.	Au g/t	Ag g/t	Remarque
A	0.50m	1.44	<0.5	Roche schistosée altérée
B	0.57m	0.41	<0.5	Quartz translucide
C	0.43m	4.18	<0.5	Quartz translucide
D	0.20m	12.40	0.5	Roche schistosée altérée
E	0.11m	0.89	<0.5	Quartz translucide
F	0.75m	7.35	<0.5	Roche schistosée avec venules de quartz
G	0.15m	0.96	<0.5	Quartz translucide
H	0.67m	0.62	<0.5	Quartz translucide
I	0.47m	0.55	<0.5	Quartz translucide

Fig.37 Croquis de filon de quartz au centre de filon no.4. (Point 4-1)

- (4) Le filon no.5 se situe au est-sud-est du filon no.4. Ce filon montre une courbe avec la direction de N80 - 85°E et le pendage de 80 - 90°N au ouest, de N50 - 65°O et de 60 - 65°O au est respectivement, et au centre il saillant vers le nord. La puissance est 2,5 m en maximum au centre, 0,4 m au est, 0,5 m au ouest et la longueur est environ 80 m.

Le filon de quartz est de couleur blanche ou blanche translucide, accompagnant le filon de quartz gris partiellement.

La teneur la plus riche est 3,62 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. Le croquis du centre de filon no. 5 se montre dans la figure 38.

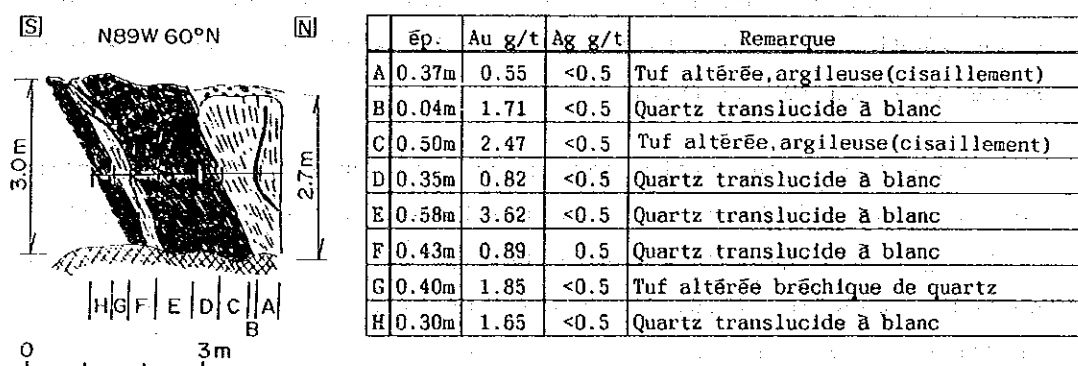


Fig.38 Croquis de filon de quartz au centre de filon no.5. (Coupe de Point 5-1)

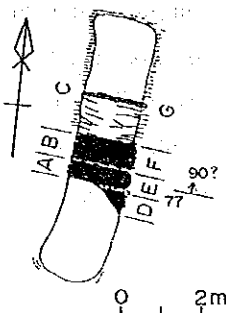
- (5) Le filon no. 7 se situe à 150 m environ nord du filon no. 2 ouest. Il est composé de trois filons parallèles dans lesquels le filon prépondérant est celui plus sud, montrant la direction de N60-75°E et le pendage de 65-85°N. La puissance est généralement forte au est, 2,2 m en maximum et 0,25 m au ouest. La longueur est environ 80 m.

Le filon de quartz est de couleur blanche et translucide, gris clair ou brun clair, au toit duquel pose le filon de quartz tabulaire ou réticulaire. La roche mère, argile altérée par forte désagrégation est indiscernable de la provenance.

La teneur la plus riche dans le résultats d'analyse est 2,54 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent (Fig. 39).

A l'écart d'environ 40 m du bout est de ce filon, le filon no. 6 se situe au un peu plus est, ce que on peut penser ces deux filons comme un filon continu.

Le filon parallèle nord a de 0,2 - 0,65 m de large et 60 m environ de long et le filon parallèle, situé au centre, a de 0,2 - 0,4 m de large et de 20 m environ de long.



	ép.	Au g/t	Ag g/t	Remarque
A	0.50 m	0.21	< 0.5	Quartz translucide à gris
B	0.90m?	2.54	< 0.5	Quartz translucide à gris
C	0.15 m	0.75	< 0.5	Quartz translucide
D	0.75 m	1.65	< 0.5	Quartz translucide à gris
E	0.50 m	0.27	< 0.5	Quartz blanc à translucide partie gris
F	0.70 m	1.37	< 0.5	Quartz blanc à translucide partie gris
G	0.20 m	0.21	< 0.5	Quartz translucide

Fig.39 Croquis de filon de quartz au est de filon no.7. (Point DH-9-2)

- (6) Le filon no. 12 se situe à 1,1 km environ ouest-sud-ouest du filon no. 5 (Fig. 6). Beaucoup d'habitants ont commencé la prospection et l'extraction en janvier de cette année (1991) et nous n'avons pas pu faire les études par leur travaux.

En vue grossière, le filon a la direction de N35°E, le pondage à peu près perpendiculaire, 300 m environ de long et 0,05 - 0,2 m de large. Les habitants extraient des filons et de roche mère entourant des celui-là par beaucoup de puits. Les puits forés ont 4 - 5 m de large et 5 - 10 m de profond.

La teneur d'échantillon prélevée pendant 0,1 m dans le filon de quartz dans le puits est 422 g/t en or et 28,2 g/t en argent.

On extrait un autre filon à 50 m nord-ouest de celui précédemment décrit, ayant 100 m de long.

(7) En outre, Il ya encore beaucoup de filons de quartz et de blocs de quartz prépondérants dans le secteur, dans lesquels les filons no. 3, no. 8, no. 10 et no. 14 sont, bien qu'ils soient pauvres en or, aurifères et leur dimensions ne sont pas négligeables.

Le filon no. 3 se situe au centre du secteur et à 150 m environ nord-est du filon no. 2 (Apc. 19), ayant 130 m environ de long et 1,5 - 4,0 m de large, le filon no. 8 se situe à 200 m environ nord-nord-ouest du filon no. 3 (Apc. 21), ayant 120 m environ de long et 0,7 - 2,9 m en large, le filon no. 10 se situe parallèlement à 80 m environ nord du filon no. 1, ayant 220 m environ de long et 0,4 - 1,5 m de large. A la fin, le filon no. 14 se situe à l'extrémité sud-ouest dans le secteur (Apc. 24) montre de 270 m environ de long et de 0,2 - 1,5 m de large.

### 3-2 Exploration par sondage

#### 3-2-1 Le cadre des travaux

Pour élucider les situations gisements déjà trouvées, on a exécuté l'exploration par sondage incliné comme un trou (MJNL-1) dans le secteur de Déba et huit trous (MJNL-2 - 9) dans le secteur de Sefa Nangue. On va décrire ici, le chapitre trois étant pour le secteur de Sefa Nangue, tous les résultats sur deux secteurs, Déba et Sefa Nangue excepté l'étude géologique des carottes du trou MJNL-1 montrée dans le chapitre quatre, la section deux. On montre la région de la exploration, le point de sondage dans le secteur de Sefa Nangue, celui dans le secteur de Déba et les éléments des travaux dans le tableau 32.

Tableau 32 Elément de sondage

Localité	Numéro de sondage	Localité de sondage		Altitude (m)	Direction (°)	Angle (°)	Profondeur (m)
		E (km)	N (km)				
Déba	MJNL-1	291.033	1961.425	248.8	NE 70	-60	151.00
Séfa Nangue	MJNL-2	289.637	1467.249	261.6	SW 20	-60	153.80
	MJNL-3	289.823	1467.229	252.7	S	-60	153.50
	MJNL-4	289.423	1467.423	243.3	SW 10	-60	150.50
	MJNL-5	289.290	1467.450	239.1	SW 20	-60	150.40
	MJNL-6	289.687	1467.120	252.8	S	-60	150.70
	MJNL-7	290.109	1467.255	254.0	S	-60	150.30
	MJNL-8	289.582	1467.510	245.7	SW 20	-60	152.30
	MJNL-9	289.316	1467.600	237.3	SW 20	-60	150.50

#### 3-2-2 Le procédé des travaux

Les tableaux du procédé des travaux se montre à Apc. 36. Les travaux ont avancé comme suivants:

Le voyage (Tokio --> Liptako) de 21-11-1990 à 25-11-1990

La préparation (Niamey et Liptako) de 26-11-1990 à 6-12-1990

Les sondages (Liptako) de 7-12-1990 à 26-2-1991

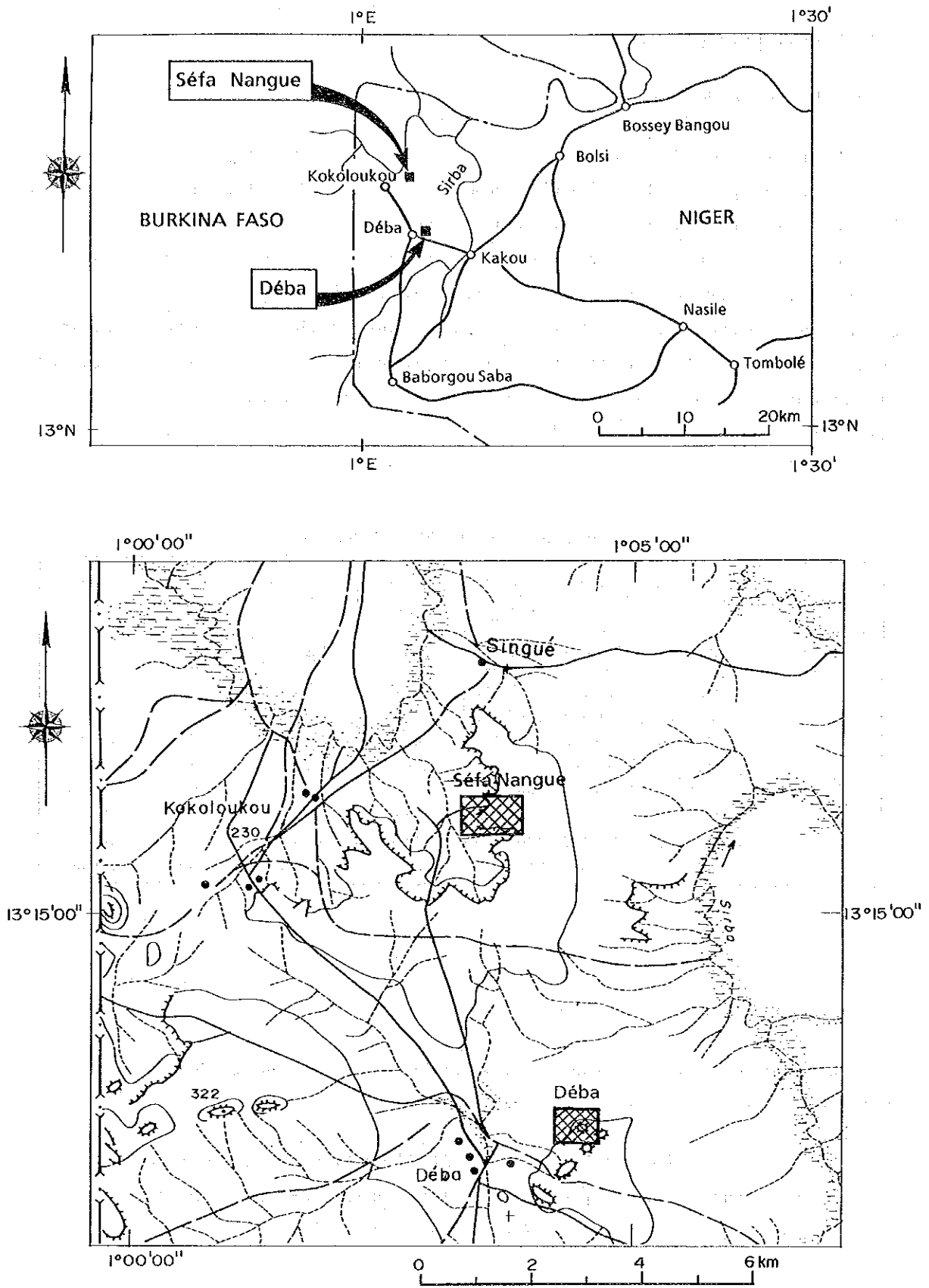


Fig. 40 Localité explorée par sondages

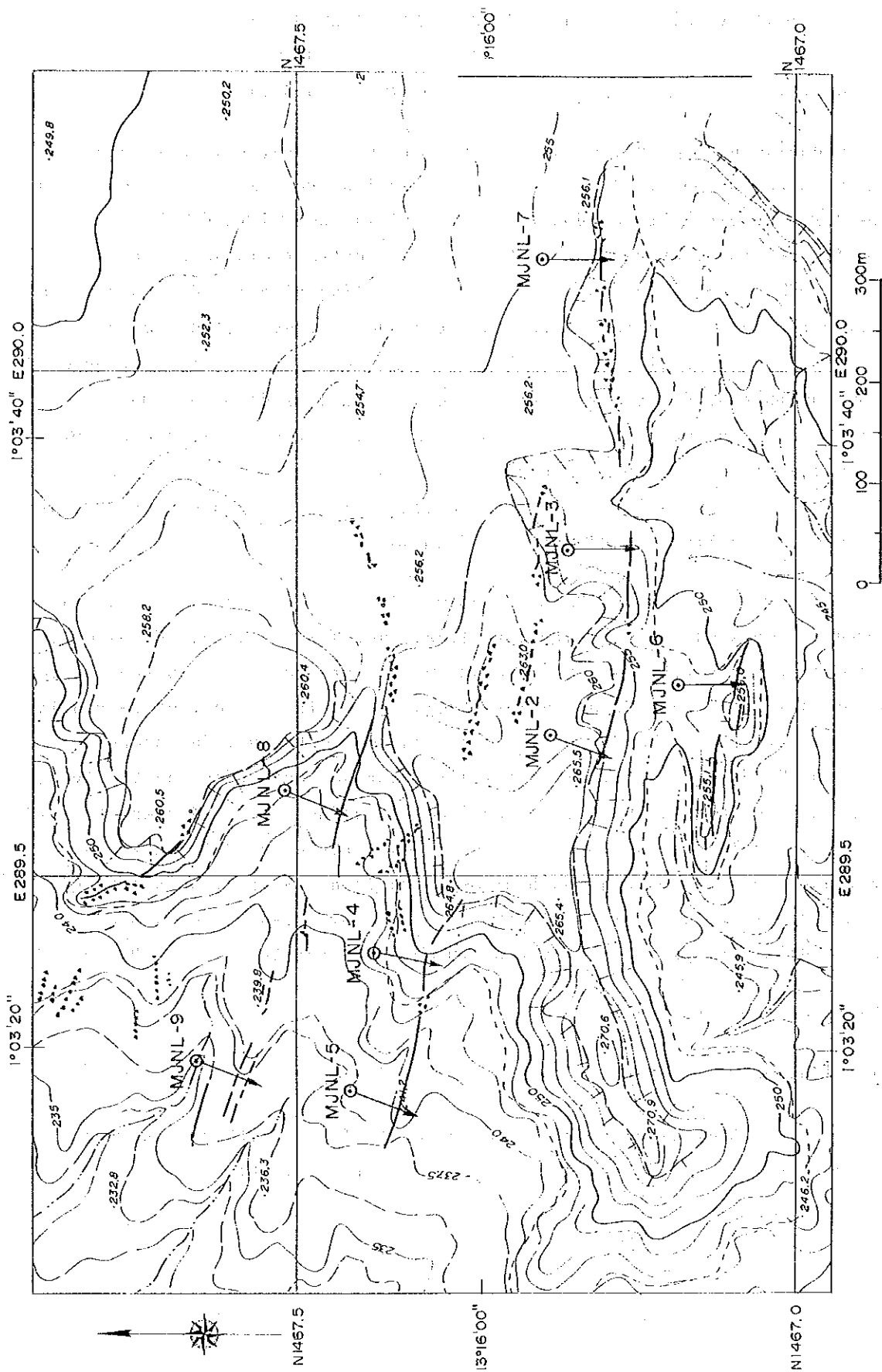


Fig. 41 Points des trous de sondage au secteur de Séfa Nangue

La démobilisation (Liptako) de 27-2-1991 à 12-3-1991  
La démobilisation (Niamey) de 13-3-1991 à 20-3-1991  
La voyage (Niamey --> Tokio) de 21-3-1991 à 23-3-1991

L'équipe du sondage, composée des trois personnes, est arrivée à Niamey au 22 novembre, et elle a discuté sur les travaux avec les cadres de l'ONAREM. Ensuite elle a déballé et arrangé la sonde et les pièces envoyées du Japon, et au 25 novembre les deux entre trois sont entrées au secteur Déba avec la machine et ils ont fait l'installation des campements, l'assemblage de la machine et la réparation des routes. L'un restant à Niamey, après ravitaillé des matières nécessaires à camper, il a transporté du 30 novembre au 6 décembre toute les choses au camp de base à Déba. Pendant le 30 novembre et le 6 décembre, on a fait tous des travaux comme la construction de la route entre le campement et le point de sondage MJNL-1, la transportation et l'installation de la machine au point à sonder et aussi la canalisation d'environ 3,5 km de long.

Le travail du sondage MJNL-1 a commencé au 7 décembre et fini au 14 décembre. On a exécuté la carottage électrique aux 15 et 16. Ensuite, on a préparé le travail prochain jusqu'au 20 décembre comme le déplacement du camp de base pour le secteur de Sefa Nangue et de la machine, et la canalisation d'environ 2,5 km de long. On a commencé le travail du sondage MJNL-2 ou 21 décembre et fini tous les travaux des huit trous au 26 février (1.350 m au plan et 1.363,0 m en pratique). Pendant le 27 février et le 12 mars, on a déplacé tous les matériels et les carottes de Sefa Nangue à Déva, ensuite au 13 mars jusqu'à Niamey. Du 14 au 19 mars, on a arrangé les matériels à l'atelier de l'ONAREM, discuté avec les cadres à son bureau, et on est parti de Niamey au 20 mars, arrivé au Japon au 23 mars.

### 3-2-3 Les travaux de sondage

#### (1) L'équipe

Les travaux de sondage étaient exécutés unit et jour par trois postes. Tout l'équipe était composés comme suivant:



Le responsabilité (le chef)	1
Le maître de machine (japonais 3, nigérien 3)	6
L'assistant	9
Le gardien	6

L'ouvrier (l'ouverture des pistes, le déplacement etc.) nombreux  
 Les travaux étaient exécutés par trois postes composés de un japonais, un nigérien et trois assistants relevant toutes les huit heures. On montre les travaux et les procédés de sondage dans les Apc. 31 et 35.

(2) La sonde et les travaux

Comme montré la machine, les matériels consommables et la condition d'emploi des dents en diamant dans Apc. 37, on a exécuté les travaux par l'un de Longyear L-38 (la capacité 500 m), des neuf trous MJNLI - 9. On l'a déplacée dans les secteurs par deux pick-ups et le transporteur à chenilles.

On a fourni de l'eau au chantier par tuyaux de 3,5 km de long de l'étang de la Sirba au sud-sud-est du chantier et par pompage. La différence des niveaux entre le chantier de Déba et l'étang et entre celui de Sefa Nangue et l'étang est environ 35 m et 50 m respectivement.

L'emploi de sondage est les carottiers à câble avec les tuyaux de NQ. On a employé les tuyaux triples de NQ-WL pour bon récupération des carottes jusqu'à 30 - 70 m de profondeur occupée par roches fragiles, argileuses fortement désagrégées. Après, on a pu avancer par les tuyaux doubles dans les roches dures non-désagrégées. Le rendement des carottes étaient de 88% à 98%, et 94% en moyenne pour des neuf trous.

On montre les avancements de chaque trou dans Apc. 39.

### 3-2-4 La géologie du trou

On va décrire ici sur la géologie et la minéralisation gagnée par trous MJNL-2 - -9 dans le secteur de Sefa Nangue.

On montre dans les figures ou les tableaux sur la localisation, la colonne et la coupe des trous, l'essai des lames minces par microscope, l'essai des sections polies par microscope, les résultats d'analyse complète des roches, les résultats d'EPMA, les résultats de mesure de la température d'homogénéisation des inclusions de fluide, les résultats d'analyse par diffraction rayons X et les résultats d'analyse des minerais. (Fig. 41, Apc. 41, 40, 2, 6, 13, 9, 10, 16 et 42)

Le Trou MJNL-2(Apc. 40-(2), Apc. 41-(2))

C'est le trou pour l'exploration du bas ouest du filon no. 1.

#### (1) La géologie

De la tête au fond du trou, trois zones se trouvent comme la zone argilisée, fortement désagrégée de 0 m à 38,25 m, la zone faiblement désagrégée de 38,25 m à 41,25 m et la zone non désagrégée de 41,25 m à 153,80 m.

La zone supérieure est d'argile brun clair, brune partiellement brun rougeâtre dans laquelle la schistosité est un peu reconnue. La roche originale ne peut pas être distinguée. La zone moyenne est de tuf des bruns galets volcaniques dans lequel seule la matrice était faiblement argilisée et les galets étaient frais. La zone inférieure était composée de tuf andésitique, de tuf des galets volcaniques, de brèche tufacée et de spilite qui se présentent alternativement et composée des roches sédimentaires intercalées comme schiste argileux ou grès. De plagio-rhyolite apparaît comme dyke.

Le tuf andésitique se montre pendant 44,20 - 48,23 m, 57,30 - 58,05 m, 71,33 - 72,50 m, 101,30 - 125,00 m, 131,25 m - 137,00 m et 139, 85 - 144,52 m. Il est la roche vert grisâtre et compacte, parfois accompagnent des petite galets à moins de 5 mm.

Le tuf des galets volcaniques se montre pendant 38,25 - 41,25 m, 61,70 m - 68,90 m, 72,50 - 86,45 m, 90,35 - 93,40 m, 98,40 - 101,30 m et 125,00 m - 131,25 m, souvent passant au tuf graduellement. Les galets volcaniques sont des brèches de rhyolite blanc grisâtre, de roche verte ou noire à grain de 0,5 à 3,0 cm, la matrice se compose de matériels vert grisâtre ou tufacés vert grisâtre foncé.

La brèche tufacée se montre pendant 53,65 - 57,30 m, 58,05 - 61,70 m et 93,80 - 98,00 m. Cette roche a de même qualité que le tuf des galets volcaniques, contenant des galets de 2 cm à de grosseur.

La spilite se montre pendant 68,90 - 71,32 m. Elle est la roche gris verdâtre foncé et massive, présentant la texture en amygdaloïde. Au microscope, on a reconnu dans l'échantillon STR-1 (69, 55 m), de leucoxène, d'épidote, de chlorite et des minéraux opaques à la partie d'agrégat microgène et d'albite > de chlorite > d'actinote >> des minéraux opaques à l'autre partie. Les amygdaloïdes ont de 0,5 cm à 3 mm composées de chlorite, actinote, albité, épidote et minéraux opaques.

Le schiste argileux se montre pendant 48,23 - 48,60 m, 93,40 - 93,80 m, 98,00 - 98,40 m, 137,00 - 139,85 m et 149,60 - 153,80 m. Il montre deux aspects, le schiste argileux noir, remarquablement schisteux et l'argile peu schisteuse. Le schiste argileux après 149,60 m contient nombreux quartz lenticulaires en ségrégation.

Les grès se montre pendant 41,25 - 44,20 m. Il est la grès gris ou gris clair, à grain fin, partiellement intercalant des lamelles du tuf.

La plagio-rhyolite traverse le tuf des galets volcaniques pendant 86,45 - 90,35 m. Elle est la roche gris verdâtre clair et massive, caractérisée par phénocristaux de plagioclase (0,3 - 0,8 mm) ou de quartz (0,3 mm).

Dans la lame mince de STR-2 (88,45 m), on reconnaît rarement des macles de plagioclase. L'intérieur des cristaux était déplacé par

microlites de séricite, de calcite et de plagioclase sodique par l'altération. Le minéral sombre des phénocristaux se montre comme pseudomorphie d'amphibole occupé par microlites de séricite, d'épidote, d'actinote et de leucoxène (?). La matrice se compose de microlites d'actinote, d'albite, d'épidote, de leucoxène (?) et de quartz. Au microscope, cette roche semble la porphyrite ou l'andésite, mais sa carotte, à l'oeil nu, montre l'aspect de la plagi-rhyolite de même qualité que celle de secteur de Déba.

(2) La minéralisation et l'altération

On reconnaît les filons de quartz importants pendant 78,15 - 98,50 m et 144,52 - 146,47 m, les zones fortement silicifiées pendant 49,00 - 56,63 m et autour des filons importants, et aussi nombreuse filonnetes de quartz.

49,00 - 53,60 m (4,60 m): la zone du grès fortement silicifié dont se montre une filonnette de quartz (0,05 m) pendant 51,25 - 51,20 m. La teneur de ce filonnetes est 4,05 g/t en or et 0,8 g/t en argent. Les teneurs des zones silicifiées sont tout à moins de limite de détection.

78,15 - 78,50 m (0,35 m): le filon de quartz blanc accompagnent de quartz gris contenant de pyrite. La teneur est 2,13 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent pendant 78,10 - 78,53 m.

144,52 - 146,47 m (1,95 m): le mélange de quartz blanc et gris pendant 144,52 - 145,00 m, le filon de quartz blanc en principe pendant 145,00 - 145,25 m le filon de quartz blanc accompagnent des filonnetes de quartz noir avec de pyrite pendant 145,25 - 145,99 m et le filon de quartz blanc pendant 145,97 - 146,47 m. La teneur en or est haute dans le quartz gris ou dans le filon de quartz accompagnant les filonnetes noires, au contraire elle est basse dans le filon de quartz blanc (Tableau 33). La teneur moyenne pendant 1,95 m est 2,13 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent.

La teneur du tuf des galets volcaniques, gris verdâtre foncé, imprégné par sulfures (83,15 - 85,90 m) est 1,17 g/t en or. Au microscope, le tuf des galets volcaniques (85,30 m), contenant nombreux sulfures (SPQ-1) contient, comme minéraux en métal, l'arsénopyrite, l'hématite, la chalcopryrite, l'électrum et la tétraédrite (?). L'électrum, à grain de 6  $\mu$ , est reconnu en paragenèse avec de tétraédrite ou dans l'arsénopyrite.

Dans la section polie du filon de quartz (144,5 m, l'échantillon SPQ-2) on reconnaît l'arsénopyrite, la pyrite, la chalcopryrite, l'électrum et l'hématite. Ce électrum apparaît dans l'arsénopyrite ou occupe l'espace entre elle en forme prismatique (3 x 15  $\mu$ ) ou en gouttelette. Le filon de quartz était formé probablement en condition de température un peu haute parce que la cubanite apparaît dans la chalcopryrite comme lamelles de liquation.

Par résultats d'analyse de diffraction des rayons X, les minéraux par l'altération sont de séricite + kaolin + quartz dans la zone argilisée et désagrégée, et de chlorite + séricite + ankérite + calcite dans la zone silicifiée ou près des filons de quartz.

Le trou MJNL-3 (Apc. 40-(3) - Apc. 41-(3))

C'est le trou pour l'exploration du bas central du filon no. 1.

Tableau 33 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-2)

Profondeur(m)	Largeur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
51,10- 52,20	0,10	4,05	<0,8	filon de quartz gris (5cm), roche mère
70,10- 78,53	0,43	2,13	<0,5	filon de quartz blanc avec quartz gris
85,15- 85,90	0,75	1,17	<0,5	tuf des galets volcaniques imprégnés par sulfures
144,52-145,00	0,48	1,99	0,6	filon des quartz blanc et gris
145,00-145,20	0,23	0,34	<0,5	filon de quartz blanc
145,25-145,97	0,72	0,07	0,5	filon de quartz blanc avec rubans noirs
145,87-146,47	0,50	0,90	<0,5	filon de quartz blanc
146,47-146,97	0,50	0,69	<0,5	roche siliceux avec filonnetes de quartz

(1) La géologie

De la tête au fond du trou, deux zones se trouvent comme la zone argilisée et fortement désagrégée pendant 0 - 33,10 m et la zone non désagrégée pendant 33,10 - 159,30 m.

La zone supérieure est d'argiles brun clair ou brune avec partiellement d'argile blanche. La roche origininaire est inreconnaissable. La zone inférieure se compose de tuf, de tuf des galets volcaniques, de brèche tufacée, de schiste argileux et de dyke de plagio-ryolite.

Le tuf se trouve pendant 35,90 - 40,82 m, 79,20 - 88,95 m et 106,38 - 122,50 m. Il est le tuf andésitique vert clair ou vert et massif. Le tuf des galets volcaniques se trouve pendant 73,30 - 79,20 m, intercalant partiellement de tuf. Il est de couleur verte ou vert grisâtre et contient des galets plagio-rhyolitique blancs à grain de 2 cm maximale.

La brèche tufacée se montre pendant 50,60 - 73,30 m, 88,95 - 106,38 m et 122,50 - 135,05 m. Elle est de couleur gris verdâtre ou verte et massive, contenant des galets gris blanchâtre ou gris. La matrice est de même que le tuf.

Le schiste noir se trouve pendant 149,85 - 153,50 m. Il était traversé par filon de quartz et montre de couleur gris par silicification. La schistosité est remarquable coupant la carotte en degré de 20°.

Le dyke de plagio-rhyolite se montre pendant 31,10 - 35,90 m, 44,65 - 50,60 m et 135,05 - 149,12 m. Il est de couleur gris ou gris verdâtre clair et caractérisé par phénocristaux de plagioclase (à grain de 5 mm environ) et peu de quartz (à grain de 3 mm). On l'a estimé par lame mince comme andésite altérée, présentant de même qualité que le dyke trouvé dans le trou MJNL-2. La bordure entre le dyke et les roches volcaniques est assez distincte, coupant la carotte en degré de 40° à 60°. On reconnaît le marge fraîche dans la plagioglyolite.

## (2) La minéralisation et l'altération

On reconnaît les filons de quartz importants pendant 83,75 - 84,20 m, 114,70 - 114,95 m et 149,12 - 149,85 m.

83,75 - 84,20 m (0,45 m): le filon de quartz blanc avec les galets du tuf vert en 10% environ. La teneur en or est à moim de limite de détection et celle de roche mère extérieure au fion est 0,48 g/t en or. Le filon coupe la carotte en 40 - 50°.

114,70 - 114,95 m (0,25 m): le filon de quartz irrégulier et rubané, blanc translucide ou gris clair imprégné par pyrite. La teneur de 114,67 m à 115,05 m (0,38 m), le filon de quartz compris est 7,27 g/t en or et 1,0 g/t en argent. Les teneurs de roche mère aux deux côtés du filon sont 0,48 g/t en or et 9,29 g/t en or. Le filon coupe la carotte en 20 - 30°.

149,12 - 149,85 m (0,73 m): le filon de quartz blanc, translucide et réticulaire. La teneur est 0,52 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. Cependant, les quatre échantillons du schiste argileux silicifié pendant 150,75 - 153,50 m montrent les teneurs de 1,71 - 4,94 g/t en or (3,87 g/t en moyenne).

On reconnaît, comme minéraux en métal, de pyrite et d'hématite dans la section polie du filon de quartz (149,15 m, SPQ-5).

Par résultat d'analyse de la diffraction des rayons X, l'assemblage des minéraux altérés de roche mère silicifiée près du filon est de chlorite + séricite + quartz + ankérite + calcite.

Tableau 34 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-3)

Profondeur(m)	Largeur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
83,25- 83,71	0,46	0,48	<0,5	tuf
83,71- 84,23	0,52	<0,07	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
84,23- 84,96	0,73	<0,07	<0,5	tuf
100,98-101,08	0,10	0,82	<0,5	filon de quartz (6 cm)
114,00-114,67	0,67	0,48	<0,5	tuf faiblement silicifié
114,67-115,05	0,38	7,27	1,0	filon de quartz irrégulier et rubané
115,05-115,02	0,27	9,29	1,2	tuf avec filonnets de quartz
149,00-149,30	0,30	0,55	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
149,30-149,69	0,66	0,75	<0,5	
149,96-150,26	0,30	0,82	<0,5	
150,75-151,32	0,57	1,71	<0,5	Schiste argileux silicifié
151,32-151,84	0,52	4,94	0,5	teneur moyenne de 150,75 m à 159,50 m (2,75 m) est 3,87 g/t en or.
151,84-152,78	0,94	4,94	0,5	
152,78-153,50	0,72	2,33	<0,5	



Le trou MJNL-4 (Apc. 40-(4), Apc. 41-(4))

C'est le trou pour l'exploration du bas est du filon no. 2.

(1) La géologie

De la tête au fond du trou, trois zones se trouvent comme la zone argilisée, fortement désagrégée pendant 0 - 39,40 m, la zone faiblement désagrégée pendant 39,40 - 41,60 m et la zone non désagrégée pendant 41,60 - 150,50 m.

La zone supérieure est de couleur brun rougeâtre clair avec l'argile blanche en partie et faiblement schisteuse.

La zone moyenne se compose de tuf des galets volcaniques, de tuf des galets volcaniques schisteux, de brèche tufacée et de dyke de plagio-rhyolite.

Le tuf des galets volcaniques se trouve pendant 50,30 - 52,50 m et 53,00 - 75,80 m. Il est de couleur vert clair ou clair, massive et contient de galets blanc grisâtre. Le facies est de même que le tuf des galets volcaniques dans MJNL-2 et -3.

Le tuf des galets volcaniques schisteux se trouve pendant 75,80 - 88,00 m et 146,00 - 150,50 m. Il est de couleur gris verdâtre ou gris verdâtre clair, un peu argileux et bien schisteux. La schistosité coupe la carotte en 45° à 177 m, en 30° à 147 m et en 60° à 149 m.

La brèche tufasée se trouve pendant 42,55 - 45,05 m et 88,00 - 146,00 m. Elle est de couleur vert clair ou verte, massive et contient des galets gris clair. La matrice est de même que celle du tuf des galets volcaniques.

La plagio-rhyolite se trouve pendant 39,40 - 42,55 m, 45,05 - 48,50 m, 49,40 - 50,30 m et 52,50 - 53,00 m. Elle montre la couleur blanche ou brun clair par désagrégation pendant 39,40 - 41,60 m, mais elle est, dans la partie fraîche, de couleur vert clair ou verte et

massive. Elle est caractérisée par phénocristaux de plagioclase et de quartz, et de même qualité que la plagio-rhyolite de MMAJ-2 et -3.

La plagio-rhyolite (50,50 m, STR-9) contient, comme phénocristaux, de plagioclase, de quartz et de biotite (transformée d'amphibole), comme matrice, de quartz > plagioclase > séricite > chlorite > minéraux opaques. On la donne le nomenclature de la quartz-porphyre ou la rhyolite.

## (2) La minéralisation et l'altération

Les filons de quartz important se trouvent pendant 6,20 - 6,95 m, 78,75 - 78,73 m et 81,55 - 82,95 m. Le silicification moyenne est reconnue pendant 146,00 - 150,50 m.

6,20 - 6,95 m (0,75 m): le filon de quartz translucide et écrasé situé dans la zone argilisée, fortement désagrégée. La teneur du filon est 0,14 - 0,27 g/t en or, de l'argile pendant 5,30 - 6,20 m est 1,99 g/t en or.

78,75 - 78,83 m (0,08 m): le filon de quartz blanc, irrégulier. La teneur, roche mère un peu comprise (total 0,12 cm) est 1,10 g/t en or.

81,55 - 82,95 m (1,40 m): le filon de quartz blanc, translucide, massive, intercalant la roche mère pendant 81,85 - 82,05 m. La teneur du filon de quartz avec un peu de roche mère (81,50 - 82,05 m) est 7,65 g/t en or. La teneur du filon (82,05 - 82,95 m) est base et de la roche mère près de filon est 6,03 g/t et 6,21 g/t en or (Tableau 35).

146,00 - 150,50 m: la zone silicifiée, pauvre en or.

Par sections polies du filon de quartz (82,70 m, SPQ-8 et 82,90 m, SPQ-9), on reconnaît, comme minéraux en métal, de fer sulfuré blanc, de pyrite, de sphalérite et d'hématite.

Par l'analyse de la diffraction des rayons X, l'assemblage des minéraux altérés, d'argile brun clair ou blanche dans la zone argileux, fortement désagrégée est de séricite + kaolin + quartz, du tuf des galets volcaniques schisteux près de filon est de séricite + quartz + ankérite.

Tableau 35 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-4)

Profondeur(m)	Largeur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
5,30- 6,20	0,90	1,99	<0,5	argile brun clair
6,20- 6,70	0,50	0,27	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
6,79- 6,95	0,16	0,14	<0,5	
77,90- 78,70	0,80	0,55	0,5	filon de quartz blanc irrégulier
78,78- 78,90	0,12	1,10	0,5	
81,20- 81,50	0,30	6,03	1,0	tuf des galets volcaniques, schisteux
81,50- 82,05	0,55	7,65	1,2	filon de quartz, roch mère comprise
82,05- 82,60	0,55	0,14	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
82,60- 83,00	0,40	0,82	<0,5	
83,00- 83,65	0,65	6,21	0,5	roche mère avec filonnets de quartz

Le trous MJNL-5 (Apc. 40-(5) Apc. 41-(5))

C'est le trou pour l'exploration du bas ouest du filon no. 2.

(1) La géologie

De la tête au fond du trou, trois zone se trouvent comme la zone argilisée, fortement désagrégée pendant 0 - 15,00 m, la zone désagrégée pendant 15,00 - 24,00 m et la zone non désagrégée pendant 24,00 - 150,40 m.

La zone supérieure est de couleur brun clair ou blanche. La roche originaire est inreconnaissable.

La zone moyenne est de couleur brun rougeâtre. La roche originaire était probablement l'andésite. La zone inférieure se compose d'andésite, de brèche volcanique, de brèche tufacée, de tuf des galets volcaniques et partiellement de roche schisteuse.

L'andésite se trouve pendant 15,00 - 59,10 m et 101,80 - 140,70 m. Elle est de couleur vert foncé, massive et compacte, tout imprégnée par pyrite. Par lame mince (33,60 m, STR-10), On reconnaît la texture hyalo-ophitique ou porphyrique, les phénocristaux d'amphibole et de plagioclase, et la matrice composée des cristaux fins de chlorite, d'épidote, de calcite et des minéraux opaques. On l'a donné la nomenclature de l'andésite altérée.

La brèche volcanique se trouve pendant 59,35 - 69,00 m. Elle est de couleur vert foncé et massive.

La brèche tufacée se trouve pendant 69,00 - 69,40 m. Elle est de couleur vert foncé ou verte, massive et contient de galets gris clair.

Le tuf des galets volcaniques se trouve pendant 140,70 - 150,40 m. Il est de couleur vert, massive et contient des galets gris clair. La matrice se compose de matériel vert et fin, tufacé.

La roche schisteuse se trouve autour des filons pendant 92,85 - 101,80 m. Elle est de couleur gris verdâtre clair ou gris, bien schisteuse. Elle semble le schiste argileux tufacé.

## (2) La minéralisation et l'altération

Les filons de quartz importants se trouvent pendant 84,96 - 85,09 m, 94,00 - 94,30 m, 94,65 - 98,20 m, 99,65 - 99,90 m, 100,25 - 100,60 m et 119,16 - 119,30 m.

84,96 - 85,09 m (0,13 m): le filon de quartz vert clair, translucide. Il coupe la carotte en 40°. Ce filon est pauvre en or, cependant le filon de quartz réticulaire pendant 85,10 - 85,48 m (0,38 m) montre la teneur de 1,23 g/t en or.

94,00 - 94,30 m (0,30 m): le filon de quartz irrégulier et translucide pauvre en or.

94,65 - 98,20 m (3,55 m): le filon de quartz blanc et translucide, avec quartz noir partiellement et de surfure. Le filon de quartz réticulaire se trouve pendant 98,20 - 98,70 m dans lequel la partie de 97,00 - 97,5 m (0,65 m) est riche en or comme 7,51 g/t en or. La roche schisteuse pendant 98,25 - 98,80 m (0,55 m), accompagnant le filon de quartz réticulaire, est riche en or comme 11,70 g/t.

99,65 - 99,90 m (0,25 m): le filon de quartz blanc, translucide et irrégulier. La teneur est pauvre en 0,69 g/t en or. La roche schisteuse entre 99,90 - 100,15 m (0,25 m) montre la teneur de 7,58 g/t en or.

100,25 - 100,60 m (0,35 m): le filon de quartz blanc et translucide. La teneur, la roche mère autour le filon compris (0,50 m total) est 6,72 g/t en or et 0,7 g/t en argent.

119,16 - 119,80 m (0,14 m): le filon de quartz blanc et translucide. La teneur est 2,67 g/t en or. La teneur, le filon réticulaire compris (total 0,50 m) est 2,06 g/t en or.

On reconnaît une tendance que la minéralisation en or est forte en partie du filon de quartz et dans la roche mère autour de filon (Tableau 36).

Par section poliè de quartz gris foncé (95,00 m, SPQ-10), On reconnaît, comme minéraux en métal, d'arsénopyrite, d'hématite de chalcopryrite, de sphalérite et d'électrum. L'électrum apparaît dans l'arsénopyrite ou occupe l'espace entre elles, à grain 10X 20 maximale, 10  $\mu$  en moyenne. Il contient, par l'analyse d'EPMA, 79,93 -

99,42% en poids en or et 9,58 - 20,07% en poids en argent. C'est l'électrum un peu pauvre en argent (Apc. 9). Les résultats de mesure de température de l'homogénéisation des inclusions fluides du filon de quartz blanc et translucide (96,40 m, SQ-6), montrent 318,9 - 350,7° (334,8° en moyenne). La liquide était si peu dans inclusions des mêmes échantillons que l'on n'a pas pu mesurer la densité du sel.

Par l'analyse de la diffraction des rayons X pour la roche schisteuse et la brèche tufacée silicifiée près de filon, l'assemblage des minéraux altérés est de chlorite + séricite + quartz.

Tableau 36 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-5)

Profondeur(m)	Largeur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
38,25- 38,40	0,15	3,29	<0,5	filon de quartz blanc et de calcite
84,93- 85,10	0,17	0,07	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
85,10- 85,48	0,38	1,23	<0,5	filon de quartz réticulaire et roche même
94,60- 95,20	0,60	3,15	0,5	filon de quartz blanc, sulfure compris
95,20- 95,85	0,65	0,55	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
95,85- 96,40	0,55	<0,07	<0,5	
96,40- 96,77	0,37	0,34	<0,5	
96,77- 97,00	0,23	3,22	<0,5	filon de quartz blanc translucide ou gris, sulfure compris
97,00- 97,65	0,65	7,51	1,5	
97,65- 98,25	0,60	3,77	0,5	
98,25- 98,80	0,55	11,70	1,2	roche schisteuse avec filon de quartz réticulaire
98,80- 99,35	0,55	1,58	<0,5	roche schisteuse gris foncé (schiste argileux?)
99,35- 99,65	0,30	2,74	<0,5	
99,65- 99,90	0,25	0,69	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
99,90-100,15	0,25	7,58	0,6	roche schisteuse silicifiée
100,15-100,65	0,50	6,72	0,7	filon de quartz blanc et translucide avec sulfures

Le trou MJNL-6 (Apc. 40-(6) Apc. 41-(6))

C'est le trou pour l'exploration du bas du filon no. 5.

De la tête au fond du trou, trois zones se trouvent comme la zone argilisée et fortement désagrégée pendant 0 - 29,05 m et la zone faiblement désagrégée pendant 29,05 - 31,30 m et la zone non désagrégée pendant 31,30 - 150,70 m.

La zone supérieur est l'argile brune pendant 0 - 13,70 m, le tuf argilisé brun rougeâtre pendant 13,70 - 14,90 m, le tuf des galets volcaniques argilisé brun ou brun verdâtre pendant 14,90 - 18,45 m, le tuf argilisé vert clair pendant 18,45 - 23,85 m et le schiste argileux, argilisée brun pendant 23,85 - 29,05 m.

La zone moyenne est le tuf à grain grossier ou des galets volcaniques altéré brun verdâtre.

La zone inférieure se compose de tuf des galets volcaniques, le schiste argileux et le grès.

Le tuf se trouve pendant 31,30 - 44,10 m, 53,50 - 65,80 m, 84,55 - 106,20 m, 116,55 - 130,35 m et 141,25 - 150,70 m. Il est de couleur gris verdâtre et massive. On reconnaît, par lame mince (122,60 m, STR-3), un peu de phénocristaux de quartz lenticulaire (2 - 4,5 mm) dans lesquels se montre d'actinote, de chlorite et de calcit comme minéraux secondaires. La matrice est l'agrégat d'actinote, d'albite, de calcite, de leuxocène et d'épidote. La texture faiblement déformée est généralement reconnue. On l'a donné la nomenclature de la dacite altérée ou le tuf dacitique(?).

Le tuf des galets volcaniques se trouve pendant 44,10 - 53,50 m et 130,35 - 135,60 m. Il est de couleur verte ou gris verdâtre et massive. Les galets sont des morceaux blanc grisâtre silicifiés (0,3 - 1,0 cm), et la matrice est de même que le tuf.

Le schiste argileux se trouve pendant 65,80 - 71,15 m, 109,15 - 113,00 m et 138,88 - 141,25 m. Le schiste argileux noir pendant 65,80 - 71,15 m et tufacé, faiblement schisteux. L'autre schiste argileux est bien schisteux et accompagne des quartz lenticulaire par ségrégation. La schistosité coupe la carotte en 30°.

Le grès se trouve pendant 71,15 - 84,45 m et 106,20 - 116,55 m. Il est de couleur gris, massive et faiblement schisteux, intercalant le tuf gris verdâtre clair partiellement.

## (2) La minéralisation et l'altération

Les filons de quartz importants se trouvent pendant 79,95 - 80,05 m, 80,40 - 81,23 m, 110,65 - 112,50 m, 129,60 - 130,00 m et 139,25 - 139,80 m.

79,95 - 80,05 m (0,10 m): le filon de quartz réticulaire avec un peu de sulfure. La teneur, ensemble du filon et la roche mère autour de filon (total 0,23 m) est 0,75 g/t en or.

80,40 - 81,23 m (0,83 m): le filon de quartz blanc et de quartz gris, réticulaire partiellement contenant des galets de roche mère. La teneur est pauvre comme 0,49 g/t en or (en moyenne de 0,83 m). La partie réticulaire près du filon pendant 81,23 - 82,06 m (0,83 m) est un peu plus riche comme 2,74 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent.

110,65 - 112,50 m (1,85 m): le filon de quartz avec quartz gris et sulfure partiellement. La teneur est 0,41 g/t en or pour tout le filon dans lequel elle est 0,62 g/t en or pendant 111,60 - 112,50 m. Près de ce filon, le schiste argileux avec les filonnetes de quartz montre la teneur de 1,03 g/t en or en largeur de 0,87 m.

129,60 - 130,00 m (0,40 m): le filon de quartz blanc, contenant de tuf lenticulaire. La teneur, en largeur de 0,45 m avec la roche mère, est 2,1 g/t en or et 0,5 g/t en argent.



139,25 - 139,80 m (0,55 m): le filon de quartz blanc, des galets du tuf compris. La teneur est 1,58 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. La teneur de la roche mère autour du filon est 0,48 g/t en or.

Par sections polies du filon de quartz (81,00 m, SPQ-3 et 139,65 m, SPQ-4), les minéraux en métal sont l'arsénopyrite, la sphalérite, l'hématite et la stibine (?).

La température de l'homogénéisation des inclusions fluides pour le filon de quartz (110,95 m, SQ-2) est 233,6 - 254,0° (243,8° en moyenne).

Les six résultats des mesures de densité du sel, obtenue par température de la solution des solides dans les intrusions fluides (la densité de NaCl) sont 3,5% - 5,3% et 4,65% en moyenne.

Par l'analyse de la diffraction des rayons X pour le schiste argileux près du filon, accompagnant de grès faiblement silicifié et de quartz lenticulaire, l'assemblage des minéraux altérés est de séricite + ankérite + quartz ou de chlorite + séricite + quartz.

Tableau 37 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-6)

Profondeur(m)	Longueur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
24,20- 24,35	0,15	1,71	<0,5	argile brune avec filon de quartz
79,90- 80,13	0,23	0,75	<0,5	filon de quartz et grès, roche mère
80,13- 80,40	0,27	<0,07	<0,5	grès
80,40- 80,80	0,40	0,55	<0,5	
80,80- 80,90	0,10	0,07	<0,5	filon de quartz blanc ou gri, quartz blanc au centre
80,90- 81,23	0,33	0,55	<0,5	
81,23- 82,06	0,86	2,74	<0,5	grès avec filon de quartz réticulaire
109,13-110,00	0,87	1,03	<0,5	schiste argileux avec filonnette de quartz
110,00-110,62	0,62	0,48	<0,5	
110,62-111,60	0,98	0,21	<0,5	filon de quartz blanc ou gri
111,60-112,50	0,90	0,62	<0,5	
129,55-130,00	0,45	2,19	0,5	filon de quartz blanc
139,29-139,85	0,56	0,58	<0,5	filon de quartz avec sulfure

MJNL-7 (Apc. 40-(7) Apc. 41-(7))

C'est le trou pour l'exploration du bas est du filon no. 1

(1) La géologie

De la tête au fond du trou, deux zones se trouvent comme la zone argilisée fortement désagrégée pendant 0 - 68,50 m et la zone non désagrégée pendant 68,50 - 150,30 m.

La zone supérieure est l'argile brun rougeâtre ou brune, la roche originaire est inreconnaisable. La zone inférieure se compose de tuf, de brèche tufacée et de grès.

Le tuf se trouve pendant 68,50 - 76,04 m, 78,50 - 83,80 m et 87,00 - 150,30 m, dans lesquels les deux premiers sont de couleur vert clair, partiellement vert foncé, faiblement schisteuse coupant la carotte en 10° environ. Le dernier est de couleur vert foncé ou vert et massive. Par lames minces de STR-5 (92,00 m) et STR-6 (129,30 m), on reconnaît la texture hyalo-ophitique composée de plagioclase, de calcite, de quartz, de chlorite, de séricite et de minéraux opaques. alors que l'on peut donner la nomenclature à cette roche comme dacite altérée ou rhyolite, cependant elle semble de tuf altéré parce qu'elle passe graduellement à la brèche tufacée et elle mentre la relation étroite à l'autre tuf trouvé dans l'autre trou.

La brèche tufacée se trouve pendant 83,80 - 87,70 m. Elle est de couleur vert foncé, contenant les brèches rhyolitiques gris clair. La matrice est de même que le tuf montrant de schistosité faible. Elle passe graduellement au tuf.

Le grès se trouve pendant 76,04 - 77,10 m, de couleur gris clair et massive.

(2) La minéralisation et l'altération

Les filons de quartz importants se trouvent pendant 10,16 - 10,36 m, 31,50 - 33,90 m, 77,10 - 77,60 m et 124,32 - 124,60 m.

10,16 - 10,36 m (0,20 m): le filon de quartz blanc, translucide, écrasé par désagrégation et taché par d'argile brune. La teneur est 1,17 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent.

31,50 - 33,90 m (2,40 m): le filon de quartz blanc, translucide, écrasé par désagrégation et accompagnant d'argile brune dans les fissures. Pendant 32,60 - 32,75 m, d'argile brune désagrégée se intercale. La teneur (2,40 m) est 7,43 g/t en or et 0,8 g/t en argent. La teneur la plus haut se montre pendant 32,60 - 32,75 m (0,13 m) comme 23,00 g/t en or et 1,7 g/t en argent. D'argile à deux côtes de filon présente la teneur de 1,92 g/t en or et 1,65 g/t en argent.

77,10 - 77,60 m (0,50 m): le filon de quartz réticulaire, impregné par sulfures. La teneur, en largeur de 0,60 m un peu de roche mère comprise, est 1,47 g/ en or et 0,7 g/t en argent.

124,32 - 124,60 m (0,28 m) le filon de quartz blanc et translucide, accompagnant de minéraux sulfurés, partiellement de tuf silicifié. La teneur est 1,85 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. Le tuf silicifié à deux côtés du filon, montre la teneur de 2,61 g/t en or en 0,62 m de large et de 1,78 g/t en or en 0,53 m de large.

En outre, la zone silicifiée se montre pendant 100,10 - 101,70 m dans laquelle la partie pendant 100,88 - 101,00 m (0,12 m) avec filonnet (3 cm) montre la teneur riche comme 11,00 g/t en or et 4 g/t en argent.

Par la section polie du filon de quartz blanc et translucide (32,50 m, SPQ-6), on reconnaît beaucoup de pyrite et d'hématite et un peu de covelline.

Par l'analyse de la diffraction des rayons X, l'assemblage des minéraux altérés est de séricite + kaolin + ankérite + quartz dans l'argile brune près de filon de quartz dans la zone désagrégée, et de chlorite + séricite + quartz dans le tuf non désagrégé près de filon.

MJNL-8 (Apc. 40-(8) Apc. 41-(8))

C'est le trou pour l'exploration du bas ouest du filon no. 3.

(1) La géologie

Tableau 38 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-7)

Profondeur(m)	Longueur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
10,16- 10,30	0,14	1,17	<0,5	filon de quartz blanc et translucide
30,60- 31,50	0,90	1,92	<0,5	argile brun rougeâtre
31,50- 31,90	0,40	8,16	1,2	filon de quartz translucide, argile dans fissure
31,90- 32,40	0,50	3,15	<0,5	filon de quartz et argile brune
32,40- 32,60	0,20	3,84	0,6	
32,60- 32,73	0,13	23,00	1,7	argile brun rougeâtre
32,73- 33,90	1,17	7,89	1,0	le filon de quartz translucide
33,90- 35,10	1,20	1,65	<0,5	argile brun rougeâtre et blanche
77,00- 77,30	0,30	0,96	0,7	grès avec filon de quartz réticulaire
77,30- 77,60	0,30	1,99	0,7	filon de quartz réticulaire
100,10-100,88	0,78	2,61	1,1	
100,88-101,00	0,12	11,00	4,0	
106,25-106,84	0,59	1,40	0,5	tuf avec filonnet de quartz
117,60-117,90	0,30	1,37	<0,5	tuf avec filonnet de quartz
120,30-120,82	0,52	1,17	<0,5	tuf avec sulfure
123,70-124,32	0,62	2,61	<0,5	roche avec filonnet de quartz

Profondeur(m)	Longueur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
124,32-124,60	0,28	1,85	<0,5	filon de quartz avec sulfure
124,60-125,13	0,53	1,78	<0,5	roche silicifiée avec sulfure
137,80-138,04	0,24	1,65	<0,5	roche silicifiée avec quartz et calcite

De la tête au fond du trou, deux zones se trouvent comme la zone fortement désagrégée pendant 0 - 46,60 m et la zone non-désagrégée pendant 46,60 - 152,30 m.

La zone supérieure est l'argile brun rougeâtre, brune, brun clair blanc, dans laquelle l'argile de plagioclase blanchâtre argilisée et de grains de quartz se montrent et cette zone était probablement provenue de plagio-rhyolite.

La zone non désagrégée se compose de brèche tufacée, de tuf et de dyke de plagio-rhyolite.

La brèche tufacée se trouve pendant 82,40 - 100,72 m. Elle est de couleur de verte ou vert jaunâtre, comprend des galets de roche rhyolitique blanc grisâtre et la matrice est de même que le tuf vert.

Le tuf se montre pendant 103,70 - 108,80 m et 109,60 - 110,65 m. Celui-là est de couleur verte, massif, à grain fin et passe graduellement à la brèche tufacée. Celui-ci est de couleur verte, silicifié, intercalé entre plagio-rhyolite et filon de quartz. Il semble le tuf, bien que l'origine soit inreconnaissable.

La plagio-rhyolite se trouve pendant 3,00 - 82,40 m, 108,20 - 109,60 m et 111,30 - 152,30 m. Elle est, dans partie non désagrégée, de couleur vert clair ou vert grisâtre clair, massive et caractérisée par phénocristaux de plagioclase (0,5 cm) et de quartz (0,3 cm). Par lame mince (59,70 m, STR-7), on reconnaît de quartz, de plagioclase et

de biotite comme phénocristaux et de séricite, de chlorite, d'épidote et de minéraux opaques comme minéraux secondaire. La biotite de phénocristaux était probablement provenue d'amphibole. Cette roche pendant 67,50 - 80,90 m montre beaucoup de phénocristaux extraordinaire-ment desquels les formes sont floues. Pendant 80,90 - 82,40 m, la bordure de cette roche développe la schistosité.

(2) La minéralisation et l'altération

Le filon de quartz se montre seulement pendant 110,65 m - 111,78 m.

110,65 - 111,78 m (1,13 m): le filon de quartz blanc et translucide avec plagiog-rhyolite pendant 111,30 - 111,50 m (0,20 m). La teneur entre 110,60 m et 110,80 m (0,20 m) est 1,51 g/t en or. Les autres sont pauvres.

Par lame mince du filon de quartz (111,20 m, SPQ-7), on reconnaît, comme minéraux en métal, de pyrite, d'hématite, et un peu de chalcopryrite dans pyrite.

Par l'analyse de la diffraction des rayons X sur schiste et plagiog-rhyolite près du filon, l'assemblage des minéraux altérés est de chlorite + séricite + ankérite + quartz + (calcite)

Tableau 39 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-8)

Profondeur(m)	Longueur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
110,60-110,80	0,20	1,51	<0,5	filon de quartz blanc, translucide
110,60-111,40	0,60	0,07	<0,5	filon de quartz blanc, translucide
111,40-111,95	0,55	<0,07	<0,5	filon de quartz et roche mère
130,75-130,92	0,17	2,13	<0,5	filon de quartz (6 cm) compris

MJNL-9 (Apc 40-(9) Apc. 41-(9))

C'est le trou pour l'exploration du bas du filon no. 7.

De la tête au fond du trou, deux zones se trouvent comme la zone fortement désagrégée pendant 0 - 32,10 m et la zone non désagrégée pendant 32,10 - 150,50 m.

La zone supérieure est l'argile brun clair et la roche originale est inconnaisable.

La zone non désagrégée tout semble l'andésite, mais la roche originale dans la zone fortement silicifiée pendant 64,00 - 87,70 m est inconnaisable.

L'andésite est de couleur vert foncé ou verte, massif, compacte et un peu schisteuse pendant 32,10 - 36,30 m. Par lame mice (53,30 m, STR-11), on reconnaît la texture hyolo-ophitique, de quartz comme phenocrystal (?) (0,2 - 2 mm) et de plagioclase > calcite > chlorite > minéraux opaques > quartz dans la matrice. On l'a donné la nomenclature comme dacite. Par l'analyse complète, cette roche peut être l'andésite parce qu'elle contient de SiO<sub>2</sub> en 53,83%.

## (2) La minéralisation et l'altération

On ne reconnaît que les filonnets pendant 53,70 - 54,27 m et la zone fortement silicifiée pendant 64,00 - 87,70 m.

53,70 - 54,27 m (0,57 m): le filon de quartz irrégulier et tabulaire et la zone silicifiée gris clair accompagnant de sulfure. La teneur pendant 53,67 - 54,27 m (0,60 m) est 3,27 g/t en or et 0,42 g/t en argent.

Dans la zone silicifiée, le filon de quartz blanc ou gris, tabulaire ou réticulaire se trouve pendant 66,14 - 66,22 m (0,08 m) et 66,57 - 66,73 m (0,16 m), dans lesquelles la teneur la plus haute est 9,46 g/t en or et 1,1 g/t en argent et la teneur moyenne pendant 66,13 - 66,74 m (0,61 m) est 5,23 g/t en or et 0,60 g/t en argent.

En outre, le filon de quartz de 39,77 m à 39,85 m (0,08 m) montre la teneur de 2,13 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent.

Par section polie du filon (54,26 m, SPQ-12), on reconnaît, comme minéraux en métal, de pyrite, de fer sulfuré blanc, de chalcoppyrite, de sphalérite et d'électrum. D'électrum apparaît dans la pyrite en idiomorphe en paragégnèse avec le fer sulfuré blanc, et il montre la forme allotriomorphe, irrégulière ou en gouttelette, en 10 - 20 de grosseur. L'électrum contient, par l'analyse d'EPMA, 87,59 - 90,68% en poids en or et 9,32 - 12,41% en poids en argent, ce qui est l'électrum pauvre en argent (Apc. 9).

Par l'analyse de la diffraction des rayons X, l'assemblage des minéraux altérés est de chlorite + séricite + ankérite + quartz dans la roche altérée près de filon de quartz et de chlorite + calcite + quartz dans l'andésite faiblement silicifiée.

Tableau 40 Analyse chimique des minerais de sondage (MJNL-9)

Profondeur(m)	Longueur de Prélèvement(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarque
39,74- 39,90	0,16	2,13	<0,5	filon de quartz blanc
53,67- 54,02	0,35	1,44	<0,5	filon de quartz irrégulier et tabulaire et roche silicifiée
54,02- 54,27	0,25	5,83	<1,0	
54,27- 54,67	0,40	0,82	<0,5	roche schisteuse gris clair
66,13- 66,24	0,11	1,85	<0,5	roche schisteuse gris clair
66,24- 66,55	0,31	3,84	0,5	roche silicifiée
66,55- 66,74	0,19	9,46	1,1	filon réticulaire et roche silicifiée
66,74- 66,90	0,16	0,75	<0,5	roche silicifiée
71,00- 71,44	0,44	0,48	<0,5	
71,44- 71,94	0,50	0,14	<0,5	roche silicifiée
71,94- 72,35	0,41	0,34	<0,5	



Les résultats d'analyse complète des roches (le secteur de Sefa Nangue)

Par les résultats (Apc. 13), la teneur de  $\text{SiO}_2$  dans roches volcaniques dans le secteur de Sefa Nangue, est 47,80 - 54,45% en andésite (5 échantillons), 52,87% en tuf (1 échantillon), 59,35% en brèche tufacée (1) et 54,34% en spilite (1) (Fig. 42). Le minéral normatique est l'assemblage de pyroxène monoclinique + pyroxène rhombique + plagioclase + un peu de quartz (Apc 13).

La roche volcanique appartient à la série tholéitique par diagramme de  $\text{FeO}^*-\text{FeO}^*/\text{MgO}$  (Fig. 43), de  $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/\text{MgO}$  (Fig. 44 et 45) et de  $\text{MgO}-\text{FeO}^*-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  (Fig. 46). Par le classement des roches volcaniques en teneur de  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ , elle entre dans l'andésite non alcaline, partiellement dans le basalte faiblement alcaline.

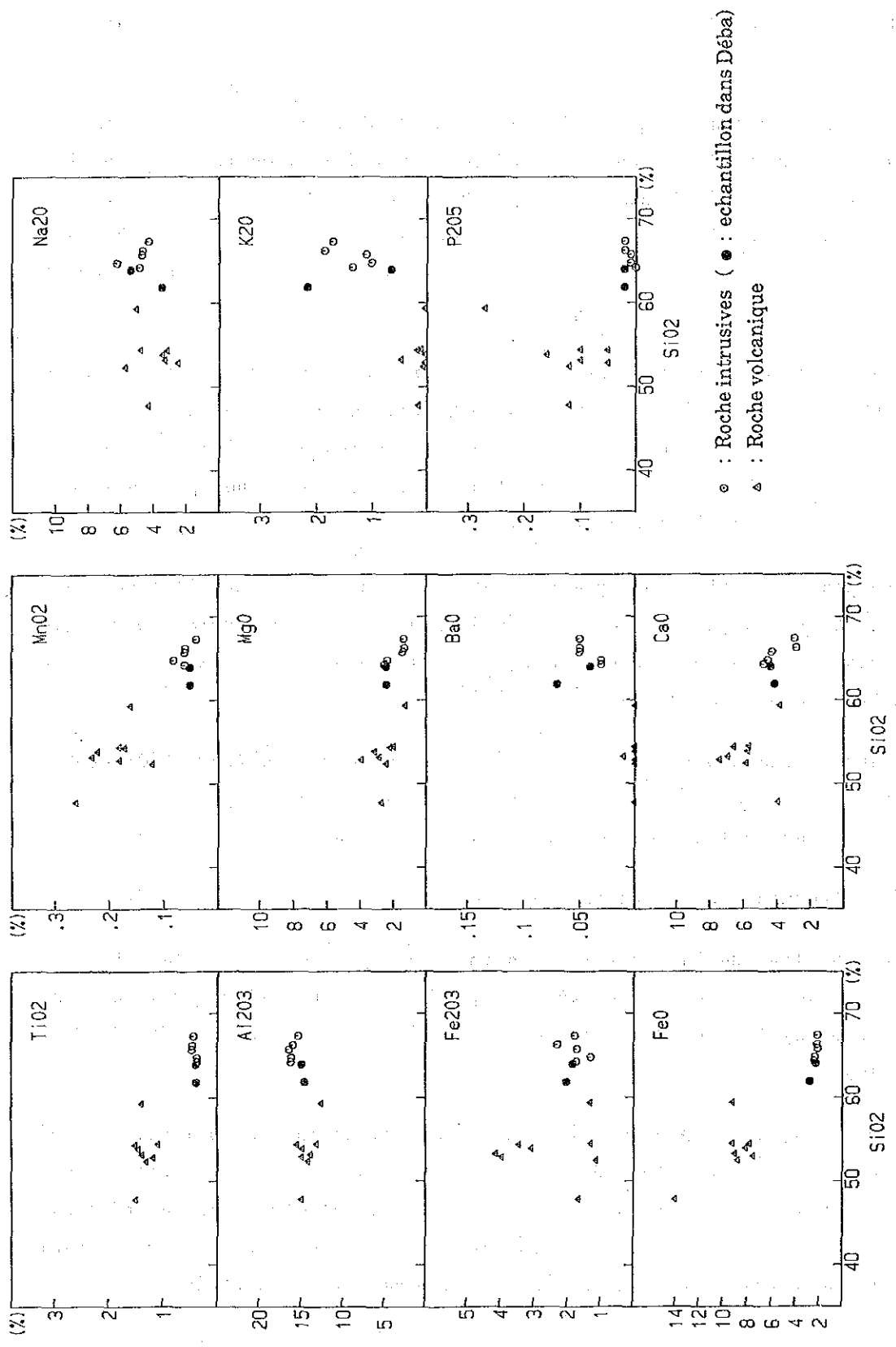
La plagio-rhyolite en dyke est pétrosileceuse, montrant la teneur de  $\text{SiO}_2$  de 64,26 - 67,33% (5 échantillons) (Fig. 42) et le minéral normatique est l'assemblage de pyroxène rhombique + feldspath potassique + plagioclase + quartz + un peu de pyroxène monoclinique.

Cette roche appartient, après diagramme de  $\text{FeO}^*-\text{FeO}^*/\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/\text{MgO}$  et  $\text{MgO}-\text{FeO}^*-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ , à la série calco-alkaline et après le classement des roches volcaniques en teneur de  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ , à la dacite.

La détermination d'âge en K-Ar (Sefa Nangue)

Le résultat de la détermination d'âge sur spilite intercalée entre tuf des galets volcaniques et tuf (69,35 m, SWY-1), montre l'âge de  $1508 \pm 75$  Ma, sur plagio-rhyolite en dyke (88,50 m, SWY-2), montre l'âge de  $1985 \pm 99$  Ma (Apc. 14).

Par cela, la plagio-rhyolite est plus vieille que la spilite. La spilite se considère comme lave dans la roche volcanique restant quelque possibilité comme dyke. Le résultat de la détermination d'âge est montré plus jeune que l'âge originaire parce que les échantillons employées pour essai étaient souffertes par l'altération ou la minéralisation régionale.



○ : Roche intrusives (● : échantillon dans Déba)  
 △ : Roche volcanique

Fig. 42 Variation-diagramme de SiO<sub>2</sub> pour les roches magmatiques des carottes de sondage

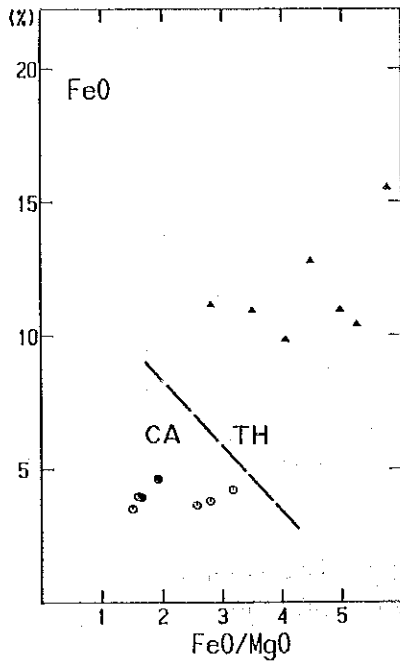


Fig.43 Relation entre FeO\* et FeO\*/MgO des roche magmatique des carottes de sondage  
 CA: Série calcoalcine  
 TH: Série tholéitique  
 (Miyashiro 1975)

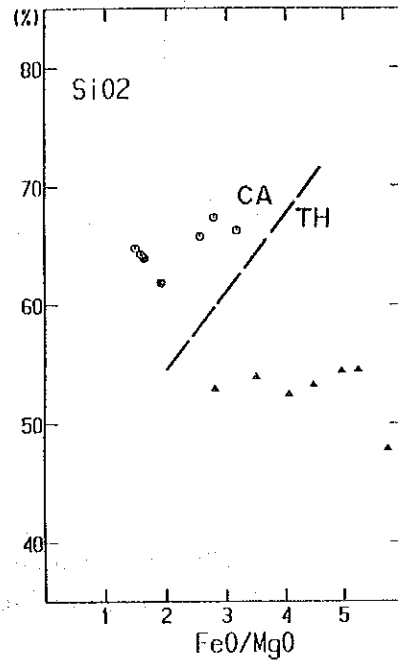


Fig.44 Relation entre SiO<sub>2</sub> et FeO\*/MgO des roche magmatique des carottes de sondage  
 (Miyashiro 1974)

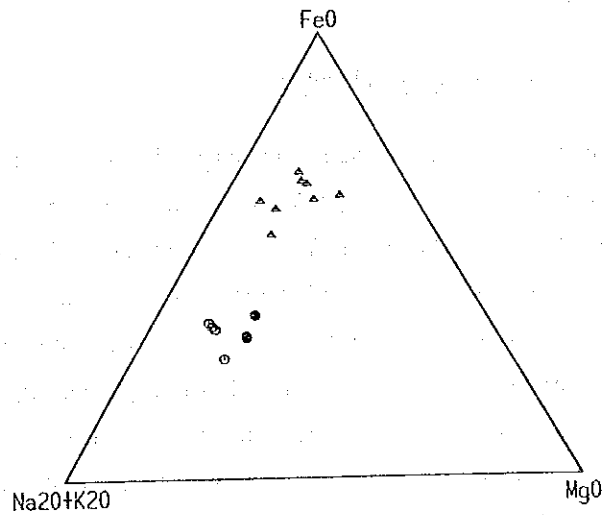


Fig.45 Diagramme triangulaire de MgO-FeO<sup>\*</sup>-(Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) pour les roches magmatiques des carottes de sondage

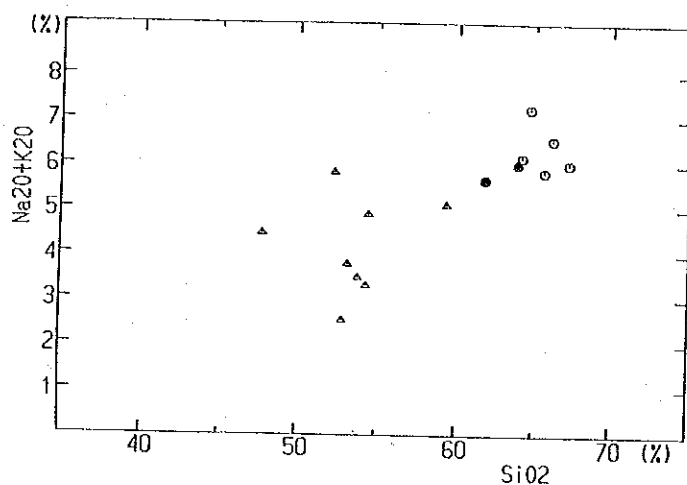


Fig.46 Relation entre  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  et  $\text{SiO}_2$  des roches magmatiques des carottes de sondage

### 3-3 Interprétation

#### La distribution des zones minéralisées

Il y a les deux zones minéralisées dans le secteur de Sefa Nangué, l'une montre 0,6 km de large et 1,7 km de long en direction de NO-SE du centre au nord-ouest du secteur et l'autre montre 0,5 km de large et 1 km de long en direction de NO-SE au sud-ouest du secteur. La direction des filons de quartz dans les zones est E-O au centre, NO-SE ou NNO-SSE au nord-ouest dans la première zone et NE-SO dans la deuxième zone. La différence de la direction entre deux zones peut provenir des failles invisibles le long de vallon tombant vers nord-nord-ouest au milieu de zones. Le fait que la distribution des deux zones se prolonge en direction de NO-SE est déduit parce que des filons de quartz et des zones des blocs de quartz se montrent à la pente, et leur prolongements sont couverts par dépôts puissants à côté de vallon et par latérite à côté de colline.

## La caractère et contrôle de la minéralisation

Les filons de quartz, les filons de quartz réticulaires et les zones silicifiées ou la roche mère autour des filons accompagnent, par minéralisation, d'or principalement et un peu d'argent, de cuivre, de plomb et de zinc. Les minéraux en métal sont la pyrite, l'arsénopyrite, le fer sulfuré blanc, l'hématite, la chalcopyrite, la sphalérite, la tétraédrite, l'électrum, la galène, la cubanite, la covelline et la goethite dans lesquels de pyrite et d'arsénopyrite souvent apparaissent comme filonnette ou imprégnation. D'électrum apparaît à terre, dans les filons de quartz au ouest du filon no. 1 et au est du filon no. 2, dans la carotte des filons de quartz de MJNL-1, 2, 5 et 9 et des roches mère contenant des minéraux sulfurés abondant (tuf des galets volcaniques). D'électrum se montre, à l'oeil nu, en grain dans druses des filons ou dans quartz même près des druses et au microscope, en gouttellettes (2 - 10  $\mu$ ) ou granules (10 - 20  $\mu$ ).

Par l'analyse d'EPMA d'électrum (onze grains), cet électrum est pauvre en argent, montrant 87,78% en poids en or et 12,22% en poids en argent. La minéralisation apparaissait probablement sous la température un peu haute parce que la cubanite apparaît dans la chalcopyrite comme lamelles en liquation.

La température de la homogénéisation des inclusions fluides est 318,9 - 350,7°C (334,8°C en moyenne) dans le filon de quartz no. 2 et 233,6 - 254,0°C (243,8°C en moyenne) dans le filon de quartz no. 5. La différence de 90°C environ semble être cause de la différence de vitesse ascensionnelle de solution hydrothermale et de la profondeur de formation des filons de quartz.

L'assemblage des minéraux altérés dans la zone minéralisée est de séricite (2M<sub>1</sub>) + kaolin + quartz dans la zone argilisée et fortement désagrégée près de surface et de chlorite + séricite (2M<sub>1</sub>) + ankérite + calcite + quartz dans la zone non désagrégée.

Les gisements dans le secteur se composent des filons de quartz ou les filons de quartz réticulaires emplissant les fissures en direction de E-O, NNO-SSE et NE-SO et ils sont de type de filon en or mésothermal ou hypothermal à en juger par l'apparence de cubanite, l'assemblage des minéraux altérés et la température de la homogénéisation des inclusions fluides.

## La relation entre affleurements et carottes

Pour l'exploration du bas de filon de quartz, on a exécuté des sondage de MJNL-2 au ouest, de MJNL-3 au centre et MJNL-7 au est de filon no. 1, de MJNL-5 au ouest et de MJNL-4 au est de filon no. 2, de MJNL-8 au filon no. 8, de MJNL-6 au filon no. 5 et de MJNL-9 au filon no. 7. On peut correspondre chaque affleurement à chaque carotte de filon de quartz dans le trou comme suit:

On peut correspondre le filon no. 1 aux filon entre 144,52 - 146,47 m (1,95 m) de MJNL-2, entre 49,12 - 49,85 m (0,73 m) de MJNL-3 et entre 124,32 - 124,60 m (0,28 m) de MJNL-7, en considération d'angle montré le filon dans le trou et de son aspect. Cependant, par la coupe de sondage on peut correspondre le filon no. 1 au filon entre 78,15 - 78,50 m (0,35 m) de MJNL-2 et entre 83,75 - 84,20 m (0,45 m) de MJNL-3.

Le filon entre 31,50 - 33,90 (2,40 m) peut correspondre au prolongement ouest de filon no. 10, mais l'affleurement corerspondant n'est pas encore reconnu. En outre, les filons parallèles au filon no. 1 apparaissent entre 114,70 - 114,95 m (0,25 m) de MJNL-3 et entre 77,10 - 77,60 m (0,50 m) de MJNL-7.

On peut correspondre le filon no. 2 aux filon entre 94,65 - 98,20m (3,55 m) et ceux parallèles entre 94,00 - 94,30 m (0,30 m), entre 99,65 - 99,90 (0,25 m) et entre 100,25 - 100,60 m (0,35 m) de MJNL-5, et entre 81,55 - 82,95 m (1,40 m) de MJNL-4. Le filon entre 6,20 - 6,95 m (0,75 m) aussi semble un filon situé parallèlement au toit du filon no. 2 malgré l'on ne l'affirme pas à terre.

On peut correspondre le filon no. 3 au filon entre 110,65 - 111,78 m (1,13 m) de MJNL-8.

On peut correspondre le filon no. 5 au filon entre 110,65 - 112,50 m (1,85 m) de MJNL-6. Les filons entre 80,40 - 81,23 m (0,83 m), entre 129,60 - 130,00 m (0,40 m) et 139,25 - 139,80 m (0,55 m) de MJNL-6 semblent, bien qu'ils ne soient pas affirmés à terre ceux parallèles au filon no. 5.

Les deux filons de quartz de no. 7 parallèles à terre peuvent correspondre aux filon, filon tabulaire ou la roche mère silicifiée entre 53,70 - 54,27 m (0,37 m) et entre 66,14 - 66,73 m (0,59 m) de MJNL-9. La zone fortement silicifiée entre 64,00 - 87,70 m (23,70 m) est inconnaisable à terre.

#### La potentialité des gisements en or

Les filons de quartz principaux dans le secteur de Sefa Nangeu sont ceux de no. 1 - no. 15. Les teneurs aux affleurements minéralisés bien en or et les teneurs des carottes des filons de quartz se montrent das tableau 7 et 8. Le minéralisation en or se reconnaît dans les filons ou dans les roches mère près des filons, dans laquelle la teneur de celui-ci parfois est plus haute que celle de celui-la.

Quant à les filons de quartz minéralisés assez en or (no. 1, 2, 4, 7, 10, 12 et 14), la condition des leur prolongements est comme suivante.

- (1) Le prolongement est du filon no. 1 est couvert par latérite, cependant il est possible que l'on suive le filon encore vers l'est parce que le sondage de MJNL-7 l'a gagné.

Le prolongement ouest est aussi couvert par latérite. Cependant, on a reconnu le filon de quartz no. 9, écarté environ 100 m du bout ouest du filon no. 1. La distance entre no. 1 et no. 2 peut être rempli par le même filon.

- (2) Le prolongement est du filon no. 2 est couvert par latérite. Cependant, le filon de quartz no. 10 apparaît à l'écart de 200 m environ du bout est du filon 2 et on peut considérer que les deux filons, no. 2 et no. 10 sont une série. Le prolongement est du filon no. 10 est aussi couvert par latérite. Cependant, le sondage exécuté à l'écart de 200 m environ, a gagné un filon correspondant au filon no. 10 qui montre la teneur de 7,45 g/t en or est 0,8 g/t en argent de 2,4 m de large. Ce qui montre la possibilité du prolongement du filon no. 10 vers l'est. Le prolongement ouest du filon no. 2 est couvert par dépôt secondaire, mais la carotte du sondage MJNL-5 montre le filon en 3,55 m de long, et en 6 m environ si ajouté des roches mère

minéralisées. Par cela, on peut considérer que le filon no. 2 continue plus vers l'ouest.

- (3) Le sondage MJNL-6, situé au prolongement est du filon no. 4, a gagné le filon, ce qui montre que le filon no. 4 continue plus vers l'est. Le prolongement ouest du filon no. 4 est couvert par dépôt secondaire. Le filon no. 5, parallèle au filon no. 4, peut continuer aussi plus vers l'est et l'ouest.
- (4) Les filons no. 6 et no. 3 et la zone des blocs de quartz se trouvent sur le prolongement est du filon no. 7 et toute la distance est 600 m. Le filon no. 3 est, bien qu'il soit pauvre en or, prépondérant et on doit explorer encore le bas du filon. Le prolongement ouest de ce filon a une tendance à se disperser.
- (5) Le filon de quartz no. 12, n'étant pas étudié par en train d'extraction, montre la teneur de 422 g/t en or et 28,2 g/t en argent dans 0,1 m. Au bout sud-ouest, ce filon devient fin. Au contraire le prolongement nord-est est couvert par dépôt secondaire et le filon peut continuer plus vers le nord-est.
- (6) Le prolongement du filon no. 13 est couvert au sud-ouest par latérite et au nord-est par dépôt secondaire. La teneur dans le puit au bout nord-est montre 2,19 g/t en or de 0,8 m de large. On peut désirer le prolongement favorable vers le nord-est.

En outre, il y a encore nombreux filons de quartz et zones des blocs de quartz. Le prolongement du filon no. 8 est couvert au sud-est par latérite et la zone des blocs de quartz se développe au nord-ouest. On doit explorer encore la zone nord-est où l'on a reconnu la minéralisation en or bien qu'elle soit pauvre. Entre filon no. 2 et no. 3 et entre no. 10 et no. 13, on trouve les zones des blocs de quartz et désire des filons parallèles.

Dans ce secteur, la région de dépôt secondaire entre la zone minéralisée du centre au nord-ouest et celle sud-ouest, et la région de latérite au prolongement de la zone minéralisée centrale semblent favorable par prolongements des filons connus et zones minéralisées inconnues.



## Chapitre 4 Secteur de Déba

Par suite des études géochimiques en première année, on a reconnu des quatre anomalies remarquables en or au nord-est de la zone minéralisée connue de Déba et on les a tirées comme une région favorable. Par conséquent, on a avancé, dans cette année, les études des indices, les études géophysiques (électromagnétique), l'exploration par sondage (un trou) et le carottage électrique pour élucider la condition des gisements en or et la possibilité de découverte des gisements cachés dans les anomalies géochimiques ou dans la zone minéralisée connue.

### 4-1 Etude des indices

#### 4-1-1 La méthode des études

Dans la zone minéralisée connue, on a fait des croquis sur les gisements (1:500 et 1:1000) après l'arpentage simple par la mesure en corde ou en ruban et le clino-compass pour élucider les relations entre les puits, les filons de quartz et les zones des blocs des filons de quartz. On a étudié les indices dans les zones des blocs par l'emploi de la carte d'échelle de 1:5.000.

#### 4-1-2 La zone minéralisée de Déba

##### (1) Situation et accès

La région objective est située au est du hameau Déba, occupant la surface de 6 km<sup>2</sup> de largeur. On peut y atteindre par la route d'environ 156 km depuis Niamey via Tambole jusqu'à Déba et il prend approximativement quatre heures par véhicule.

##### (2) Historique et situation actuelle

L'étude géologique stratégique exécutée par l'ONAREM et l'ACDI, mentionné dans 3-1-2 sur le secteur de Sefa Nangue, a aussi couverte cette région, depuis cependant, rien d'étude détaillée n'est arrivée.

A présent, quelques habitants explorent ou extraient aux affleurements ou orpaillent légèrement.

### (3) Configuration

Il y a une région montagneuse du centre un peu ouest au sud-ouest dans le secteur autour laquelle le terrain faiblement décline se développe. La plupart des sommets se présentent comme plateau dont le point le plus haut est 296 m. Le terrain faiblement décline, à 240 - 250 m d'élévation dans laquelle peu de rivières.

### (4) Géologie

Ce secteur se situe dans la province du groupe des formations birrimiennes dans lequel on trouve principalement les pyroclastiques andéstiques fortement schisteuses passant dacitiques, et partiellement les couches des laves andéstiques et les schistes gréseux et argileux intercallés. La schistosité montre la direction de N20°-50°E et le pendage environ perpendiculaire. La roche intrusive est la plagioryholite, caractérisée par phénocristaux de plagioclase et de quartz qui se développe un peu dans le centre du secteur. Sa dimension étant obscure, elle se allonge, semble-t-il, en direction de NO-SE.

### (5) Zones minéralisées

On montre la distribution des zones minéralisées dans la figure 7. Les zones minéralisées importantes dans le secteur de Déba sont la zone D-no. 1 extraillée à présent, située au centre; trois zones (D-no.2, D-no.3 et D-no.4) du sud-ouest au nord-est qui se distribuent intermittemment à la pente sud-est de la chaîne du est au sud-ouest de D-no.1; la zone des blocs de quartz D-no.5 située près de 1 km environ nord de D-no. 1 et la zone des blocs de quartz D-no.6 près de 0,5 km environ nord-ouest de D-no.5. En outre, on peut trouver plusieurs zones petites des filons de quartz ou des blocs de quartz parsemées du sud de D-no.1 à la pente nord-ouest, et au sud, au sud-est et au est de D-no.2.

Dans les filons de quartz importants, on montre les croquis des zones minéralisées de D-no.1 à D-no.4 dans Apc. 25 et 26, et on montre les aspects, les dimensions et les résultats d'analyse des zones minéralisées de D-no.1 à D-no.6 aussi les résultats d'analyse des échantillons obtenues du sondage pour la partie inférieure de la zone minéralisée D-no.1 dans le tableau 9.

La minéralisation en or se connaît dans trois zones minéralisées D-no.1, -no.2 et -no.3 dans le secteur.

#### 1 La zone minéralisée D-no.1 (Fig. 47)

Elle se situe au centre du secteur dont les filons sont reconnus aux quatre endroits, comme l'affleurement nord-ouest, les puits A, B et C. Les filons de quartz du affleurement montrent la direction de  $N80^{\circ}O - N60^{\circ}O$ , le pendage de  $30^{\circ} - 45^{\circ}S$  et la largeur de 0,3 - 0,5 m autour lesquels on peut trouver encore beaucoup des blocs de quartz. Dans le puits A, se trouve les filons de quartz réticulaires, mal continuels. Dans le puits B, les filons de quartz montrent la direction de  $N36^{\circ}O$ , le pendage de  $50^{\circ}SO$  et la largeur de 0,15 - 0,20 m. Dans le puits C, les filons de quartz irréguliers et lenticulaires montrent à moins de 20 cm de largeur. L'aspect des filons de quartz est de couleur blanche et translucide au affleurement, de couleur grise ou gris clair dans les puits.

Au microscope, on ne peut observer à l'échantillon prélevée du puits B que d'hématite comme de minéral en métal.

Aux résultats d'analyse, l'une teneur d'échantillon prélevée du puits B (DMQ-7) est 1,23 g/t en or et 0,5 g/t en argent, les autres du puits B sont faibles. La teneur maximale des carottes est 1,78 g/en or et 1,2 g/t en argent (On va décrire en détail sur les carottes dans 4-3-2).

La roche mère est la plagio-rhyolite au affleurement et aux puits A et B, le tuf brun argilisé au puits C.



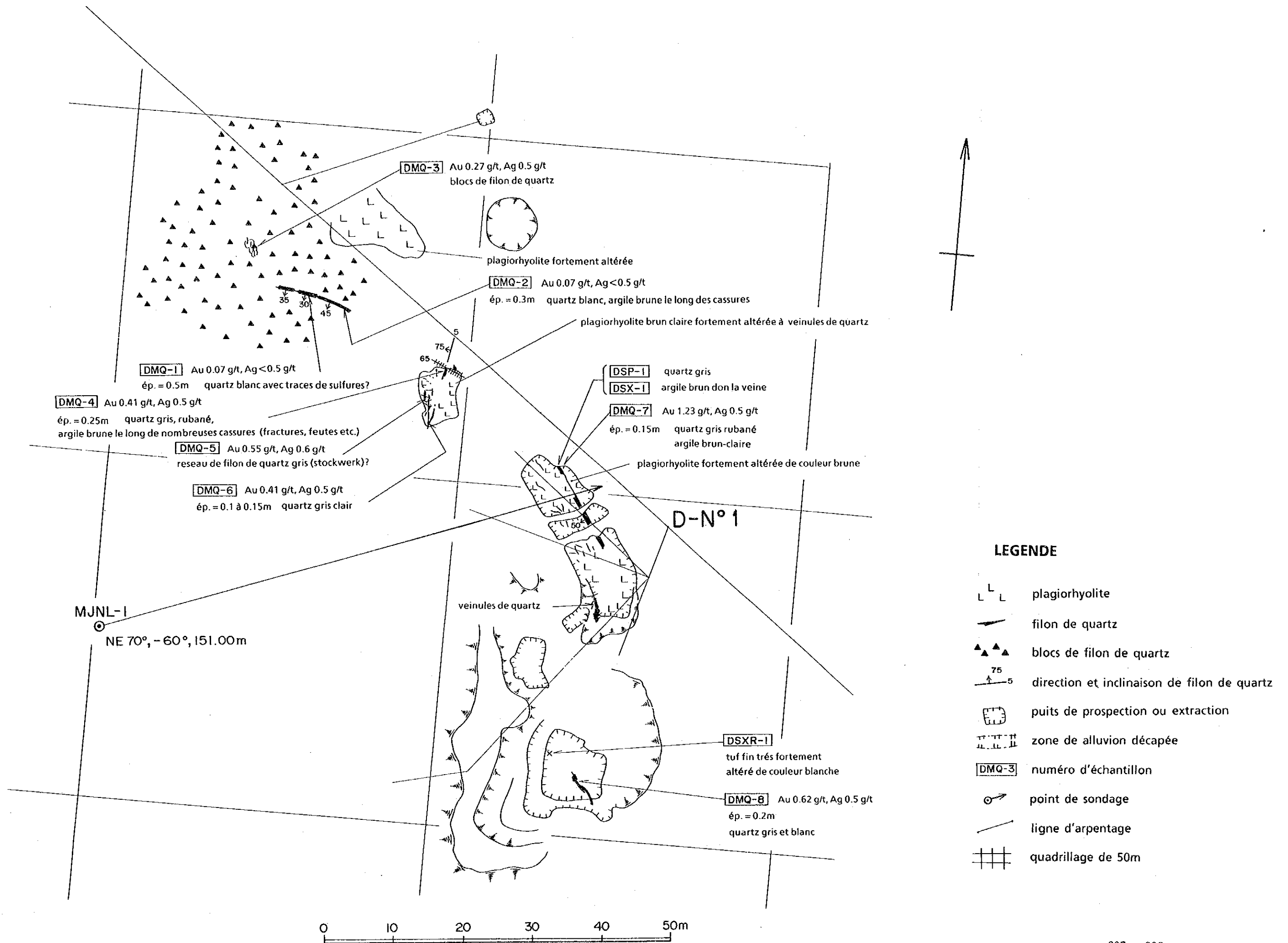


Fig.47 Croquis géologique de gisement de Déba (Filon D-N°1)



## 2 La zone minéralisée D-no.2 (apc. 25)

Elle se situe près de 1,5 km environ est-sud-est du hameau Déba. Les filons de quartz se distribuent sur la pente sud-est de la chaîne, explorées et extraites par beaucoup de puits. La zone minéralisée se montre comme les filons de quartz, mal continus (à moins de 30 m de longueur) et la zone altérée et argilisée avec les filons de quartz réticulaire. La zone minéralisée se allonge ensemble vers N65°E, montrant 20 m environ de largeur et 360 m environ de longueur. Les filons de quartz dans la zone montrent la direction et le pendage de 40° - 50°E et 85° - 90°NO au sud-ouest, de E - O et de 80°S au centre respectivement et ils sont les filonnets ou les filons réticulaires avec la direction de NE-SO. L'aspect des filons est de couleur blanche, partiellement blanc grisâtre et généralement les filons varient la largeur très souvent. Les filons de quartz coupent la schistosité en général en degré de 10° à 20°.

Les teneurs des sept échantillons des filons de quartz montrent à moins de 0,34 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent excepté l'une, prélevée du filon blanc grisâtre, de 10 cm de largeur, à la région sud-ouest montrant la teneur de 2,13 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent. L'assemblage des minéraux altérés dans l'argile blanche ou grise prélevée dans et le long de filons est de quartz-kaolin-séricite (2M1).

A présent, on extrait des sables aurifères, étant secondairement déposés dans la couche superficielle du terrain plat développé du sud-est au sud de la zone minéralisée (Fig. 7)

## 3 La zone minéralisée D-no.3 (Apc. 26)

Cette zone, composée des nombreux filons de quartz et zones de blocs de quartz, se développe près de 0,2 km environ nord-nord-est d'extrémité nord-est de la zone minéralisée D-no. 1, s'allongeant vers le nord-est pendant environ 550 m. Elle semble la zone vierge.

Les filons de quartz, situés au côté nord-est dans la zone, bien continuent en direction de N45°-60°E et pendage approximativement perpendiculaire. Leur largeur est en général 0,35 - 1,0 m, atteignant en partie de 3,0 m.

La longueur de la direction des filons de quartz semble environ 150 m depuis l'affleurement, cependant la zone des blocs continue encore vers le sud-ouest pendant environ 130 m, et encore plus les filons de quartz lenticulaires se trouvent dans quatre endroits intermittemment vers le sud-ouest.

Les filons de quartz, situés à l'extrémité sud-ouest de la zone, montrent l'affleurement de la direction et le pendage, de N50°E et de 64°NO respectivement et de 6,3 m de largeur. On peut estimer sa longueur de la direction comme environ 100 m par des blocs de quartz parsemés.

Les filons de quartz sont de couleur blanche ou blanc translucide, coupant en petit degré la schistosité de la roche mère composée des schistes bruns ou brun rougeâtre (son origine est obscure par désagrégation et argilisation).

La plupart des teneurs des dix-huit échantillons des filons de quartz sont bases ou au-dessous de la valeur de limite de détection excepté une teneur de 0,41 g/t en or et à moins de 0,5 g/t en argent.

Par le résultat d'analyse des filons de quartz de diffraction des rayons X, l'argile brune n'est composée que de quartz, l'argile blanche rubanée des bandes noirs est composée de chlorite et de quartz.

#### 4 La zone minéralisée D-no. 4 (Apc. 26)

On trouve cette zone autour de 150 m environ nord-est de la zone minéralisée D-no.3. Les filons de quartz présentent la direction de E-O environ, la longueur de 50 m environ avec la zone des blocs de quartz et 0,6 m de largeur au affleurement.



Deux teneurs des échantillons sont à moins de la valeur de limite de détection.

5 La zone des blocs de quartz D-no.5 et D-no.6

La zone D-no.5 se situe autour de 150 m environ nord-est de la zone D-no.1. Elle se distribue pendant 350 m environ en direction de NNE-SSO avec la largeur de 120 m. On trouve une autre zone des blocs de quartz autour de 100 m environ est de celle précédemment décrite, montrant environ 100 m de large et environ 200 m de long. Les blocs sont composés de quartz gris ou gris translucide.

La zone D-no.6 se situe autour de 400 m nord-est de D-no.5. Sa direction du affluement des filons de quartz a N5°E de direction, cependant le pendage n'est pas distinct. Les filons lenticulaires de quartz composés de quartz gris montrent la longueur de 70 m, estimée par les blocs de quartz parsemés. Les teneurs des échantillons prélevés des filons sont bases à moins de la valeur de limite de détection.

4-2 L'étude géophysique

On a trouvé, après les études de l'année dernière, la zone large des anomalies géochimiques en or au nord-est de la zone minéralisée de Déba, situé 1,5 km au sud-est du hameau Déba. Autour de la zone des anomalies, on ne peut trouver que la zone petite minéralisée par couverture superficielle de sable. Par conséquent, on a exécuté l'étude géophysique dans la région de 6 km<sup>2</sup> (2 km x 3 km) comprenant deux zones minéralisée et anomalie où l'on peut espérer des gisements cachés.

On a fait l'exploration électromagnétique et on a tiré les zones anomaux par distribution des résistivités, pour comprendre la continuité des zones minéralisées et altérées situées sous terre et la relation entre des zones et la tectonique. Par cela, on a pu gagner les bases comment choisir des points de sondage. On a fait aussi les carottages électriques dans le trou MJNL-1 sondé suivant les résultats de l'exploration électromagnétique, en outre, on a exécuté les essais de la résistivité pour les échantillons représentatives des roches et des minerais prélevés du trou et de la surface de la région.

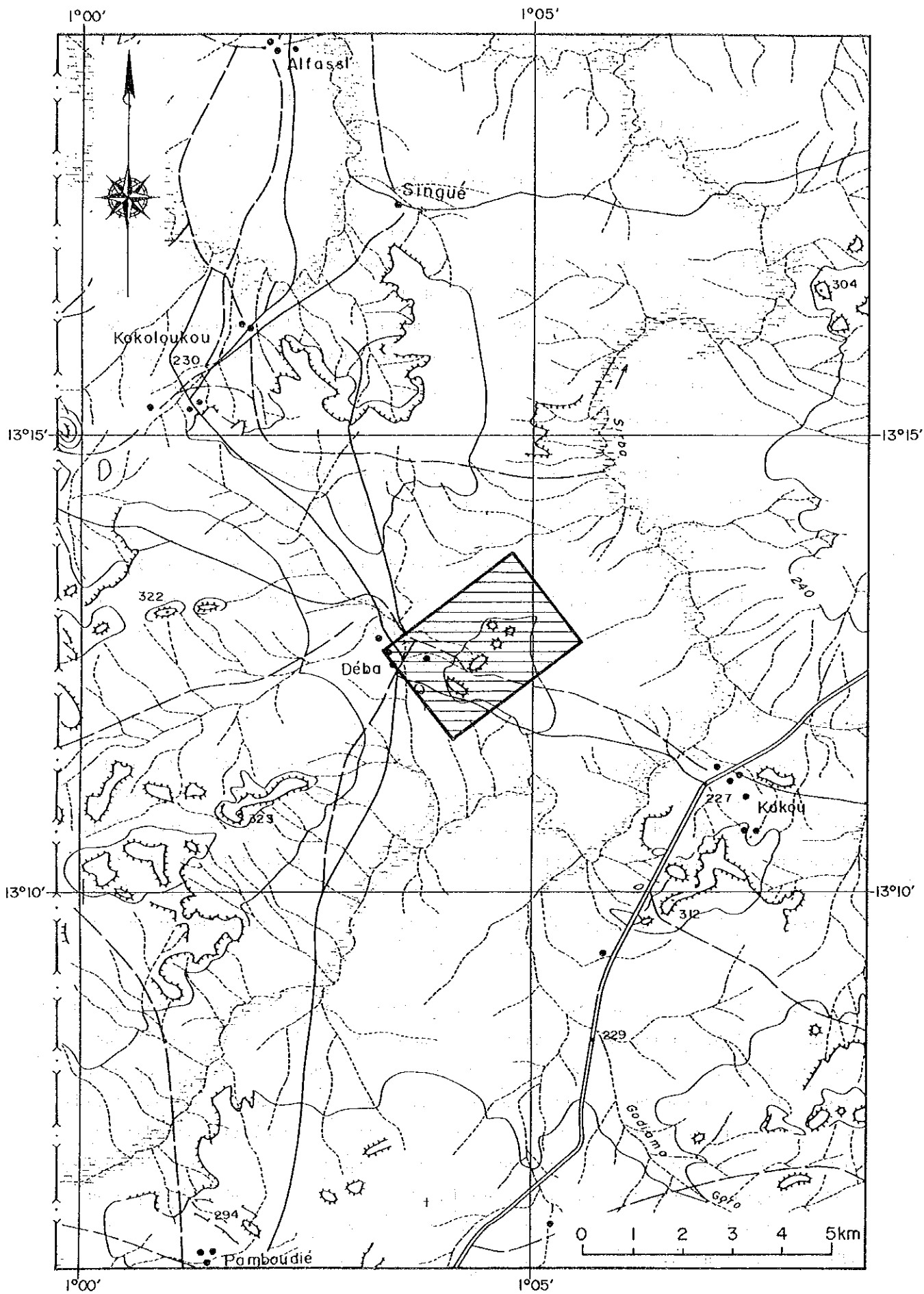


Fig.48 Secteur d'étude géophysique de Déba

#### 4-2-1 Les moyens d'étude et les instruments

##### (1) L'exploration électromagnétique

###### (a) L'établissement des lignes et des points pour mesure

On a établi, s'appuyant sur les documents, quinze lignes de mesure, A - O, dans toute l'étendue de la région ayant un intervalle de 200 m. Au surplus, on a établi supplémentaires dix lignes, R - Z, entre les lignes A - O pour mieux préciser les anomalies tirés par résultats des études électromagnétiques par A - O. Les points de mesure étaient posés tous 25 mm le long de chaque ligne excepté la ligne R sur laquelle les points étaient partiellement posés tous 10 m. On montre les résultats de chaque ligne dans le tableau 41, la localisation des lignes et des points dans Pl. 46.

On a arpenté les situations des lignes et des points par moyen de travers simplifié en employant le compas de poche et la bande plastique, et on a planté des piquets au chaque point.

###### (b) La mesure

Choisissant entre plusieurs moyens on a employé le moyen de Slingnam, une sorte des moyens de Loop-Loop.

Les moyens de Loop-Loop sont opérées, comme montrées dans la figure 49, par l'emploi des deux bobines, d'émetteur et de récepteur. On peut prendre par bobines de récepteur le champ magnétique secondaire ( $H_s$ ), qui est envoyé comme celui premier ( $H_p$ ) par bobine d'émetteur, et qui est conduit sous terre. On peut obtenir la conductivités par rapport entre  $H_p$  et  $H_s$ . La valeur obtenue est celle apparente.

Tableau 41 Les lignes de mesure

Nom de Profil	Longueur de Profil	Direction de Profil	Numero de Stations	Nombre de Stations	Intervalle de Stations
A	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
B	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
C	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
D	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
E	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
F	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
G	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
H	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
I	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
J	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
K	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
L	2.000 m	N 52° W			
M	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
N	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
O	2.000 m	N 52° W	0 - 80	81	25 m
Q	2.000 m	N 52° W	20 - 60	81	25 m
R	600 m	N 52° W	0 - 30	31	10,25 m
S	1.000 m	N 52° W	40 - 80	41	25 m
T	1.000 m	N 52° W	40 - 80	41	25 m
U	1.000 m	N 52° W	40 - 80	41	25 m
V	1.000 m	N 52° W	40 - 80	41	25 m
W	1.000 m	N 52° W	40 - 80	41	25 m
X	1.000 m	N 52° W	20 - 60	41	25 m
Y	1.000 m	N 52° W	20 - 60	41	25 m
Z	1.025 m	N 52° Q	19 - 60	42	25 m
Total	39,425 m			1,616	

qui se montre à la formule suivante.

$$\sigma_a = 4 \cdot (H_s/H_p) / \omega \mu_0 S^2$$

$\sigma_a$  : la conductivité apparente (mS/m)

$\mu_0$  : la permeabilité magnétique (en vide)

S : l'intervalle entre les lignes (m)

$\omega$  : la fréquence angulaire ( $= 2 \pi f$ , f: la fréquences,

$\pi$  : le pi)

L'instrument de l'exploration électromagnétique EM-34, employé pour notre étude montre la valeur directement comme celle de conductivité apparente.

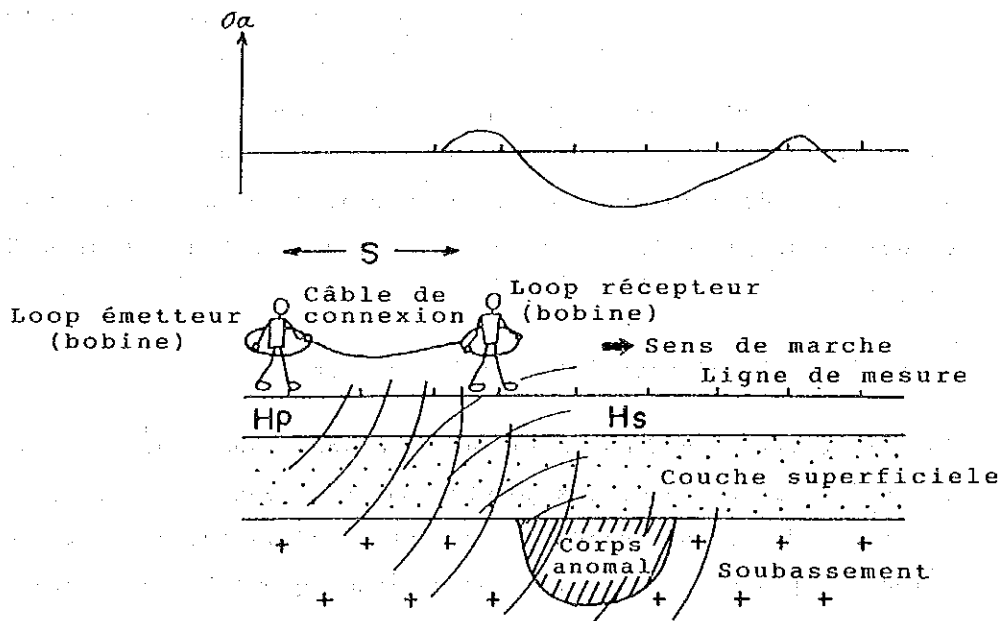


Fig. 49 Le principe de mesure par méthode de Loop-Loop

Les moyens de Loop-Loop, appelés ceux de Max-min au Niger, détectant sensiblement même la résistivité faible, est suffisamment efficace pour étude. Par conséquent, on a pu faire la mesure détaillée, car la capacité d'analyse est assez pour variation horizontale de la résistivité présentant dans la zone altérée. Particulièrement, le moyen de Slingram posant deux bobines horizontalement, est très sensible pour détecter la structure rapide pour la surface comme les failles ou les filons.

On a fait des mesures, déposant chaque bobine parallèlement le long de la ligne et marchant sur la ligne. On peut choisir pour mesure trois combinaisons entre l'intervalle des lignes et les fréquences. Après les résultats de la mesure préliminaire faite sur les lignes H et I, on a adopté l'intervalle de 20 m et la fréquence de 1,6 kHz. Mais sur la ligne R, établie pour l'étude détaillée autour du trou de sondage MJNL-1, on a employé partiellement des mesures par trois combinaisons. Principalement, on a mesuré trois fois pour confirmer si l'on peut obtenir la bonne reproduction des valeurs.

(2) Le carottage électrique

Après sondé le trou MJNL-1, on a exécuté deux fois des carottages électriques pour la partie de 85 - 150 m et pour celle de 0 - 35 m après l'enlèvement de l'enveloppe. On a mesuré la polarisation spontanée et la résistivité. Pour la dernière, on a employé le moyen Normal avec deux intervalles de 2 et 5 m. Ne pas pouvant mesurer continuellement par notre instrument, on a mesuré tous 50 cm en levant le pol.

(3) L'essais de la résistivité dans laboratoire

On a fait les essais de la résistivité dans laboratoire sur des échantillons prélevées aux points, montrées dans la figure, et prélevées des trous sondés. Mesurant la résistivité sur les échantillons coupés prismatiquement ou cylindriquement, on a obtenu la résistivité propre par chaque dimension. Le courant employé est celui continu alternatif à 16 cycles par seconde.

(4) Les instruments

L'instrument de l'exploration électromagnétique

Le computeur de conductibilité sous terre EM-94-3 de GEONICS CANADA

Domaine de mesure: 0 - 300 mS/m, Précision: +5%

Fréquence (Intervalle des bobines): 6,4 KHz (10 m), 1,6 KHz (20 m), 0,4 KHz (40 m)

Condition d'emploi: -40 - 50°C

Diamètre de bobine: 63 cm, Poids total : 41 Kg

L'instrument de carottage électrique

L'instrument de type de SUMITOMO

Courant: 0,05 Hz continue (source par pile)

Capacité d'analyse: 0,01 mA, 0.1 mV

Intervalle entre des pols: 2,5 m, Câble: 200 m

L'instrument pour l'essai de résistivité

Emetteur de IP avec puissance petite TSS-57, de YOKOHAMA DENSHI  
KENKYUJO

Courant: 1 - 5 mA continu (stationnaire)

Voltamètre: Modèle digital 77, de FLUKE

Capacité l'analyse: 0, 1 mV

Support d'échantillon de type de SUMITOMO (avec électrode de sulfate  
de cuivre)