

### (3) Résultats d'étude géochimique

#### (i) Cadre des études

Les échantillons pour l'étude géochimique étaient prélevés aux points posés tous 250 m sur les lignes de mesure ayant la direction EW laissées un intervalle de 10 m réciproquement. Elles étaient prélevées principalement de sol souterrain de 30-40 cm de profond. Les analyses chimiques étaient exécutées à la PDRM.

Les échantillons sont au nombre de 19649 et les éléments analysés sont au nombre de 7, Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As et Sb.

Nous avons fait l'analyse statistique sur les résultats sus-cits comme calculation des valeurs standard statistiques, analyse monovariée et analyse des composantes principales.

Les valeurs de la limite de détection (Vld) et les nombres des échantillons montrant les valeurs au dessous de la limite se présentent dans le tableau 13.

Tableau 13 Valeurs analysées sur les échantillons

Element	Vld	Echantillon au dessous de Vld	valeur substitutive à l'échantillon au dessous de Vld
Au	5ppb	17112(87%)	2ppb
Ag	2ppm	18569(95%)	1ppm
Cu	2ppm	0( 0%)	-
Pb	2ppm	0( 0%)	-
Zn	2ppm	0( 0%)	-
As	2ppm	4165(21%)	1ppm
Sb	2ppm	15263(78%)	1ppm

SCHEMA ANALYTIQUE DU DOSAGE DES ELEMENTS  
DANS LES ECHANTILLONS GEOCHIMIQUES DU PROJET OR-BAGOE

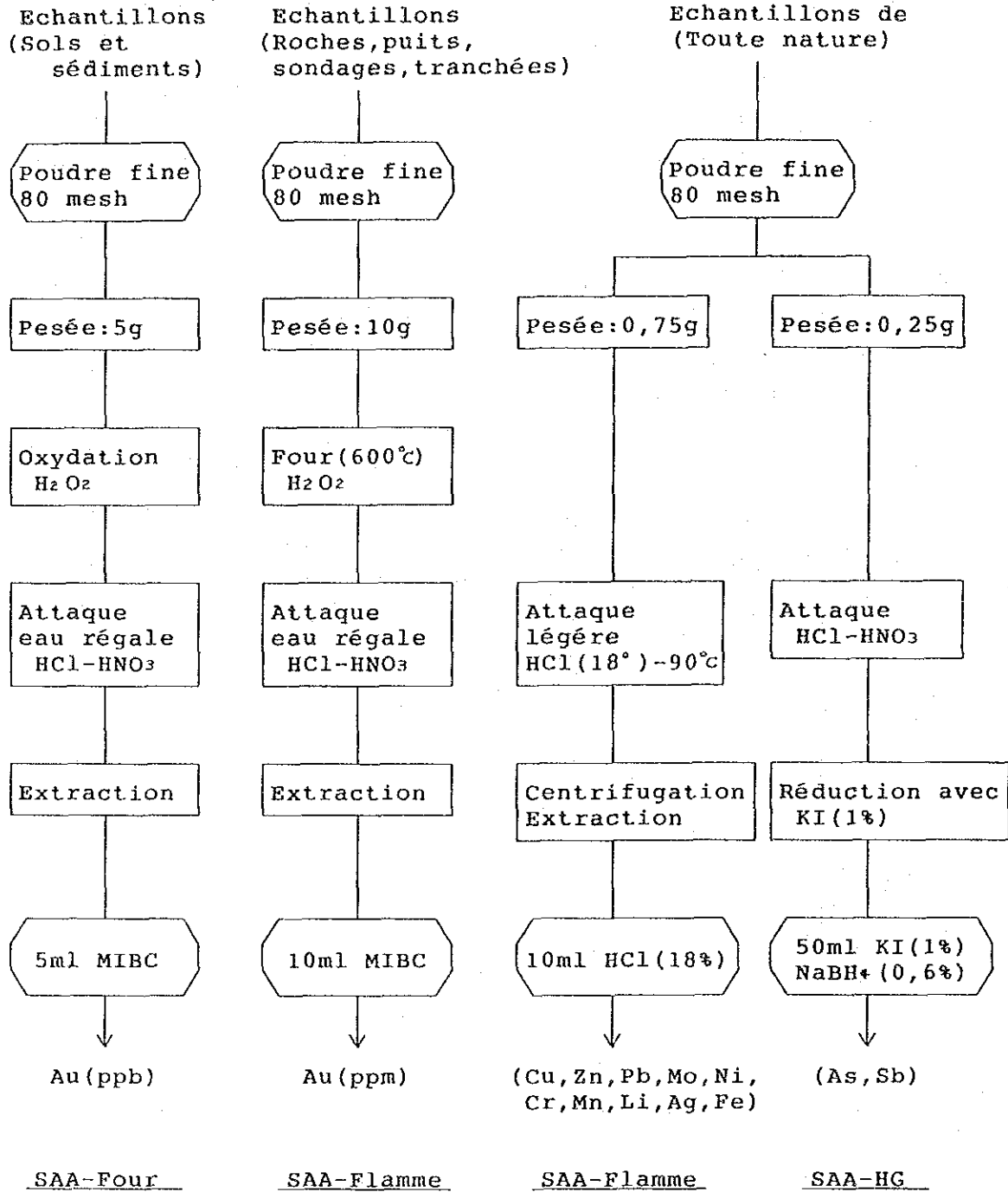


Fig.39 La méthode d'analyse chimique

(ii) Résultats d'analyse statistique

Nous n'avons pas statistiquement analysé sur les trois éléments, Au, Ag et Cu parce que les nombres des échantillons montrant les valeurs au dessous de la limite sont trop abondants. Quant à As, nous avons employé les valeurs substitutives occupant de 21% à tous les échantillons et les résultats d'analyse statistique sont à titre d'indication.

Les anomalies géochimiques sur chaque élément étaient sélectionnées par figures des distributions des fréquences cumulées. La valeur de seuil divisant la population des anomalies géochimiques et celle du fonds était décidée par la méthode après Sinclair (1976) ou Otsu et al (1984). Après l'analyse statistique, les anomalies géochimiques étaient classées en deux groupes, le rang A (l'anomalie haute) et le rang B (l'anomalie basse).

Tableau 14 Valeur statistique (secteur étudié en général)

Elément	Unité	Valeur maximum	Valeur *1 minimum	Valeur	Déviatiion	M+S	M+2xS
				moyenne	standard		
				(M)	(S)		
Au	ppb	4770	<5(2)	-	-	-	-
Ag	ppm	26	<2(1)	-	-	-	-
Cu	ppm	270	2	11.5	0.223 *2	19.2	32.0
Pb	ppm	505	2	14.4	0.171 *2	21.3	31.5
Zn	ppm	330	2	10.9	0.185 *2	16.7	25.6
As	ppm	6100	<2(1)	7.1	0.628 *2	30.0	127.1
Sb	ppm	90	<2(1)	-	-	-	-

\*1 : Le chiffre dans la parenthèse est la valeur substitutive.

\*2 : La valeur de la déviation standard est exprimée logarithmiquement.

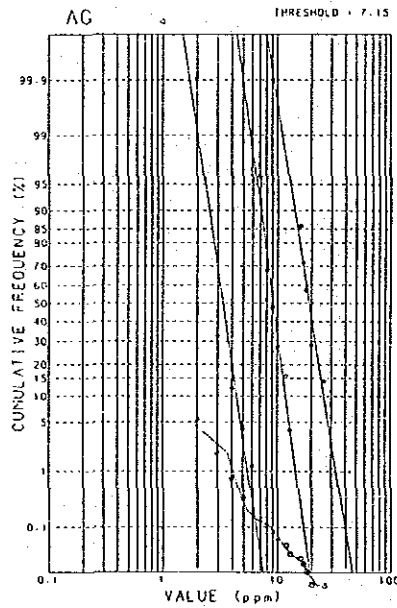
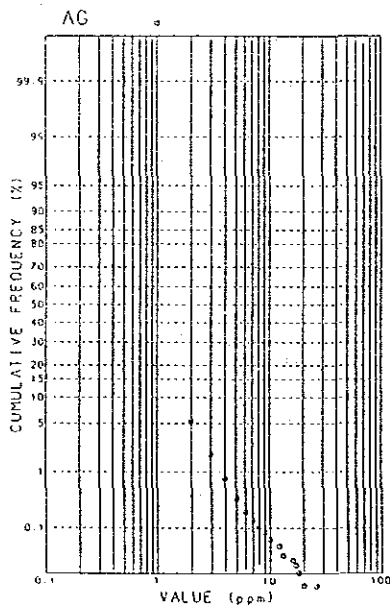
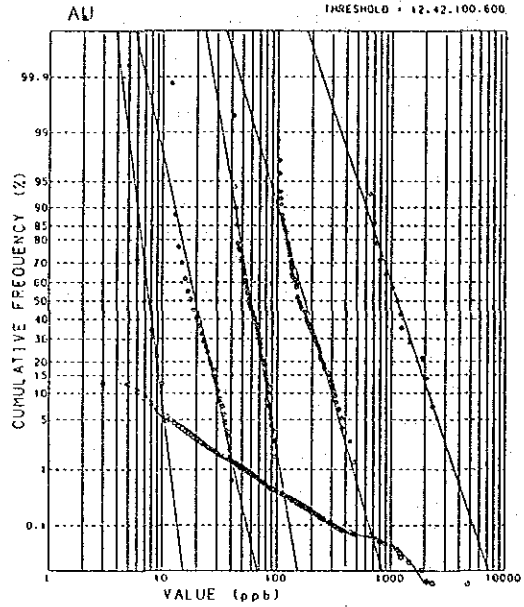
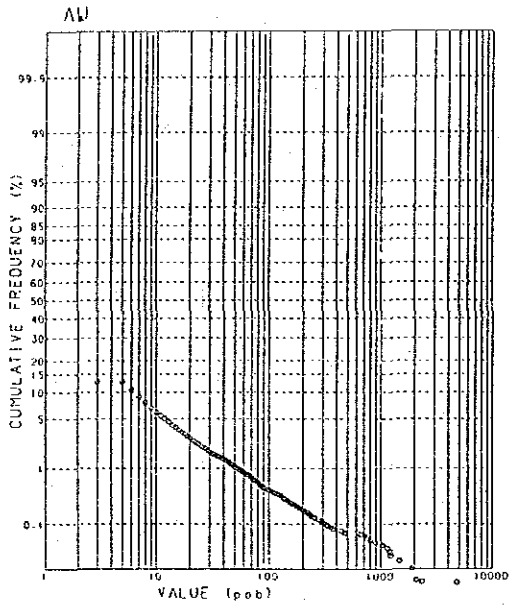


Fig.40(1) La distribution et l'analyse des fréquences cumulée  
(Au et Ag)

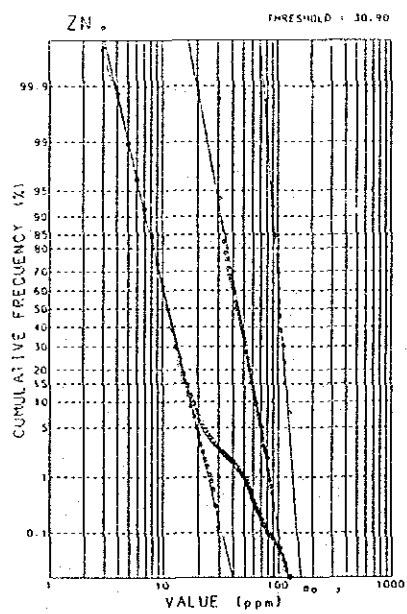
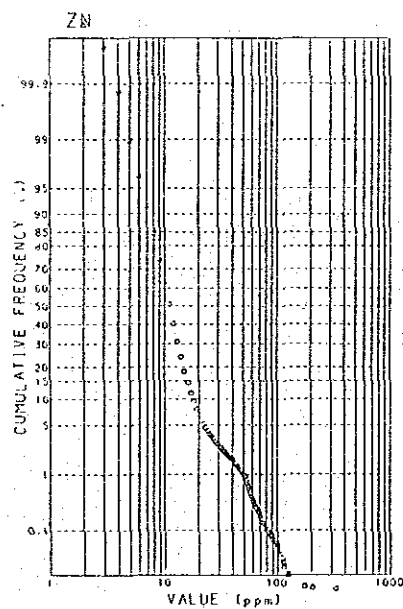
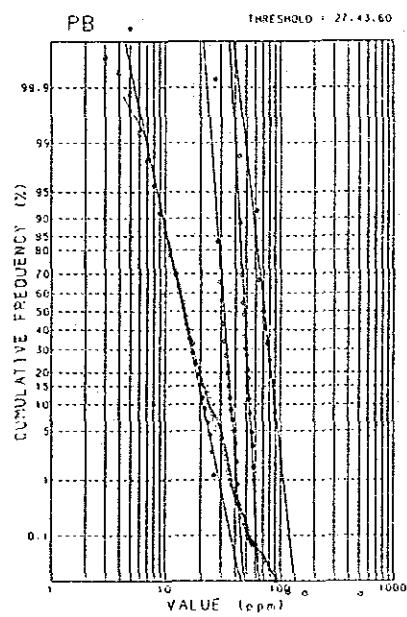
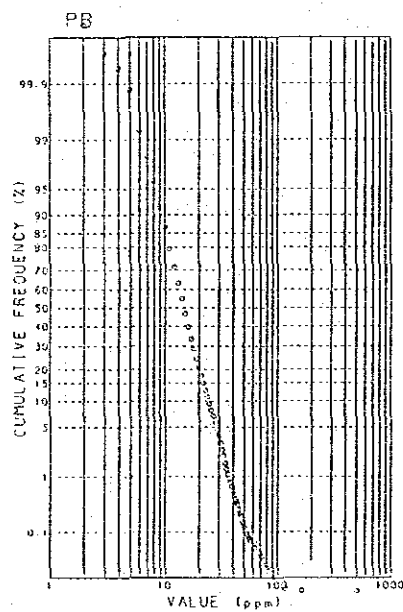
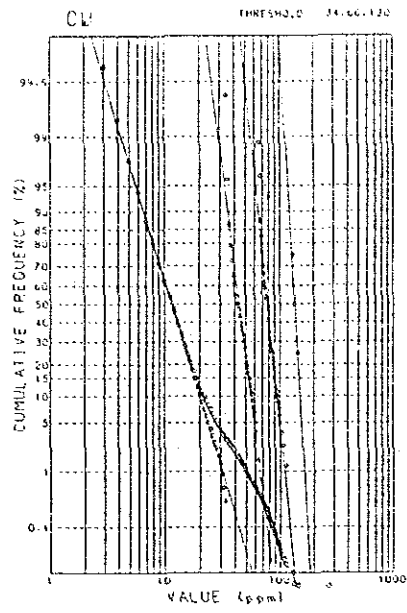
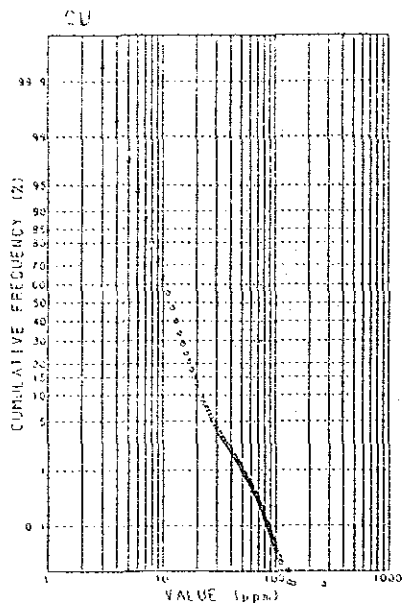


Fig.40(2) La distribution et l'analyse des fréquences cumulée  
(Cu,Pb et Zn)

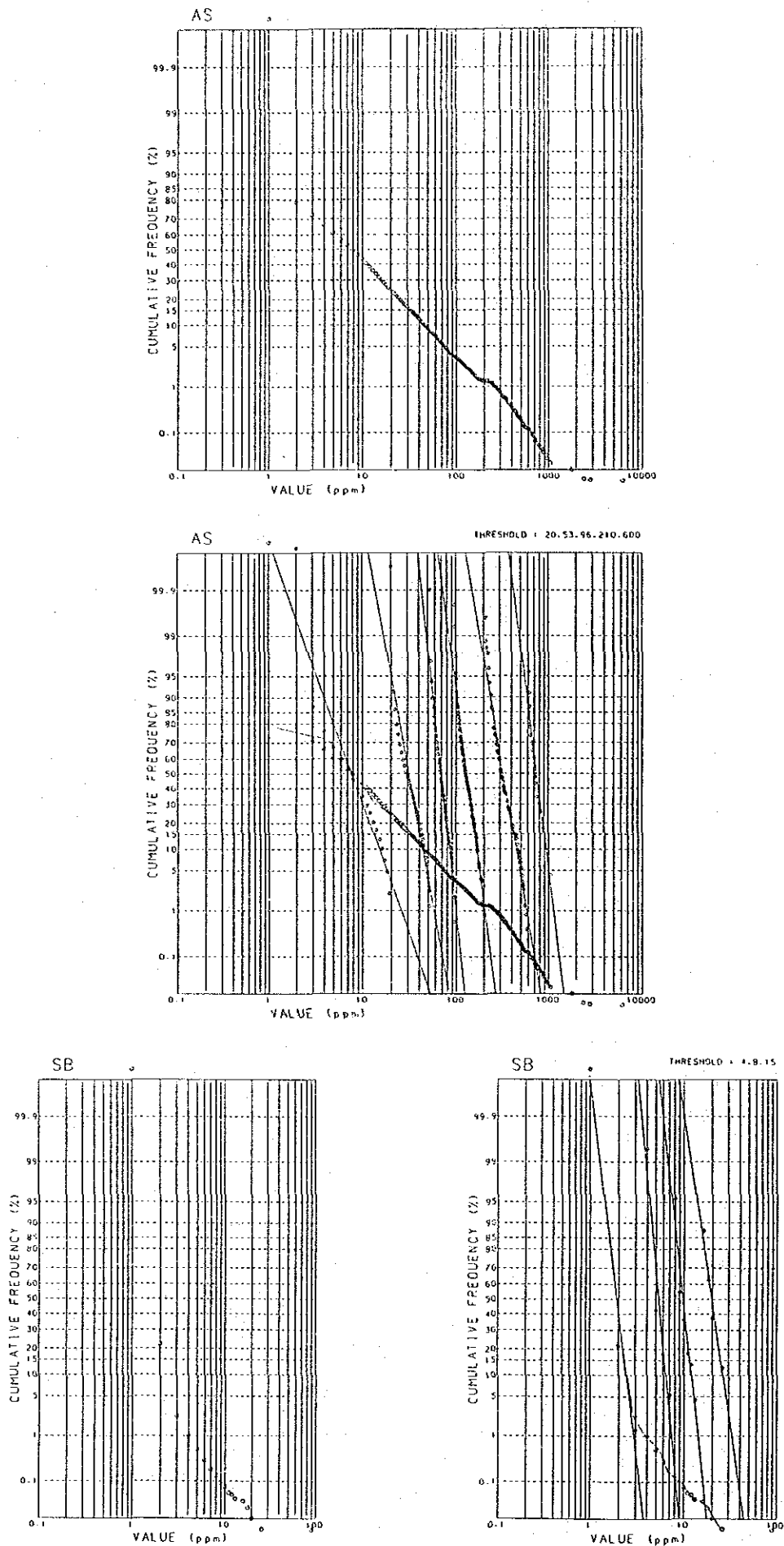


Fig.40(3) La distribution et l'analyse des fréquences cumulée (As et Sb)

Tableau 15 Valeur de seuil et classement des anomalies

Element	Valeur de seuil	Nombre des échantillons des anomalies géochimiques (%)	Classement des anomalies géochimiques	
			Rang A (nombre des éch.)	Rang B (nombre des éch.)
Au	100ppb	88(0.4%)	=>600ppb(14)	600 > =>100 (74)
Ag	15ppm	6(0.1%)	-	=> 15ppm (6)
Cu	34ppm	609(3.1%)	=>120ppm (4)	120 > >34 (605)
Pb	60ppm	14(0.1%)	=>100ppm (3)	100 > >60 (11)
Zn	30ppm	559(2.8%)	=> 90ppm(15)	90 > >30 (544)
As	210ppm	260(1.3%)	=>600ppm(26)	600 > >210 (234)
Sb	15ppm	8(0.1%)	=> 40ppm (1)	40 > >15 (7)

Nous avons fait les analyses des composantes principales sur 5 éléments parmi 7 éléments analysés excepté Ag et Sb.

Sur deux éléments, Ag et Sb, la proportion des échantillons qui montrent les valeurs au dessous de la limite de détection dépasse les trois quarts, ce qui cause certains problèmes à l'analyse. Au contre, quant à Au, quoique près de 90 % des échantillons montrent les valeurs au dessous de la limite, nous ne l'avons pas excepté des analyses, parce que l'or est just l'objectif de notre études et aussi plusieurs anomalies géochimiques avec la teneur riche en or étaient trouvées.

La valeur maximum du coefficient de la corrélation de 0.699 est reconnue entre Cu et Zn. Le coefficient négatif n'est pas reconnu. Par les coefficients de la corrélation, nous pouvons classer parmi 5 éléments en deux groupes comme suivants ;

Groupe 1 : Cu, Pb, Zn et As,

Groupe 2 : Au,

Parmi les quatre éléments dans le groupe 1, nous pouvons

reconnaître réciproquement la bonne corrélation. Dedans, Cu montre la meilleur corrélation aux autres trois éléments tandis que As la pire corrélation.

Au est un seul élément dans le groupe 2 et il montre très faible corrélation aux quatre éléments dans le groupe 1, mais il montre faible corrélation à As. Au cas de Au, les échantillons avec la valeur au dessous de la limite sont très abondantes et elles ont été traitées par la valeur substituve. Ensuite, les coefficients obtenus peuvent montrer celles apparentes plus basses que les valeurs vraies. Cependent en considération de la distribution des anomalies géochimiques, nous pensons que la corrélation entre Au et les autres éléments est en fait faible.

Tableau 16 Matrice de la corrélation (secteur étudié en général)

Elément	Au	Cu	Pb	Zn	As
Au	-	.115	.027	.075	.149
Cu		-	.510	.699	.463
Pb			-	.447	.486
Zn				-	.322
As					-

Après l'analyse des composantes principales, les cinq éléments (Au, Cu, Pb, Zn et As) sont divisés en trois composantes principales (la première, la deuxième et la troisième).

La première composante principale : elle reflète les allures des éléments chalcophiles, et elle indique les différences de la géologie et du lithofaciès. Les valeurs des scores sont hautes aux basiques roches intrusives et basses aux acides roches intrusives ou les roches sédimentaires.

La deuxième composante principale : elle reflète presque



directement des valeurs analyses sur Au, et elle indique la minéralisation en or. Les valeurs des scores s'augmentent aux indices minéralisés en or.

La troisième composante principale : elle indique les différences des sols prélevés, des degrés de désagrégation et des conditions géologiques ou topographiques.

Tableau 17 Analyse des composantes principales  
(secteur étudié en général)

PRIN COMP	EIGEN VALUE	CONTRIB	CUM CONTRIB		Au	Cu	Pb	Zn	As
P1	2.496	0.499	0.499	EIGENVECTOR	.120	.547	.484	.502	.447
				FACTOR LOADING	.190	.864	.764	.794	.706
				CONTRIBUTTON	.036	.747	.584	.630	.498
P2	0.998	0.200	0.699	EIGENVECTOR	.970	-.058	-.160	-.125	.122
				FACTOR LOADING	.969	-.058	-.159	-.125	.122
				CONTRIBUTTON	.939	.003	.025	.016	.015
P3	0.742	0.148	0.847	EIGENVECTOR	-.117	-.313	.356	-.565	.665
				FACTOR LOADING	-.101	-.270	.306	-.487	.573
				CONTRIBUTTON	.010	.073	.094	.237	.328
P4	0.483	0.097	0.944	EIGENVECTOR	.176	-.202	.784	-.084	-.554
				FACTOR LOADING	.122	-.141	.545	-.058	-.385
				CONTRIBUTTON	.015	.020	.297	.003	.148
P5	0.281	0.056	1.000	EIGENVECTOR	-.014	.747	-.005	-.637	-.189
				FACTOR LOADING	-.008	.396	-.003	-.338	-.100
				CONTRIBUTTON	.000	.157	.000	.114	.000

Comme susdit, la première et la troisième composant principale n'ont pas la relation directe à la minéralisation en or de sorte que la deuxième composante principale a seulement la signification importante pour l'exploration d'or. Cependant, la deuxième composante principale est contribué bien seulement par Au,

c'est-à-dire, l'analyse sur les résultats de l'analyse chimique en As et la sélection des anomalies géochimique en Au sont les mêmes résultats, ce qui montre que l'analyse des composantes principales n'est pas toujours utile pour notre études.

(iii) Distribution des anomalies géochimiques

Au Les anomalies géochimiques s'éparpillent et se mettent d'un côté. Elles apparaissent en groupe à l'ouest et au centre du du secteur Sélinqué et au nord-ouest du secteur Kékoro. Ces domaines correspondent aux zones des indices minéralisés connues.

Le domaine de Sélinqué : les anomalies se massent au sud de Nénéko et au sud de Daba situés au centre ou l'ouest du secteur et elles s'éparpillent autour de Sankama situé au nord du secteur.

Le domaine de Doussoudiana : les anomalies bien s'éparpillent.

Le domaine de Kéléya : Deux anomalies apparaissent à distance.

Le domaine de Bougouni : Quatre anomalies s'éparpillent à l'ouest de Banko situé au bout sud du secteur.

Le domaine de Kékoro : les anomalies se massent à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro. Les autres s'éparpillent.

Ag Quoique les anomalies géochimiques apparaissent peu abondantes, au nombre de 6, mais toutes les anomalies se trouvent en groupe au sud de Daba et se superposent aux anomalies en Au.

Cu Les anomalies apparaissent en groupe, mais elles se mettent d'un côté. Les anomalies en Cu se distribuent très correspondamment à celles des acides roches magmatiques (la dolérite, la diorite et le métagabbro). Cu est contenu généralement plus abondamment dans les basiques roches magmatiques que dans les acide roches magmatiques (elle est la granite dans notre région) et les roches sédimentaires (elle est le schiste des formations birrimiennes), ensuite, les basiques



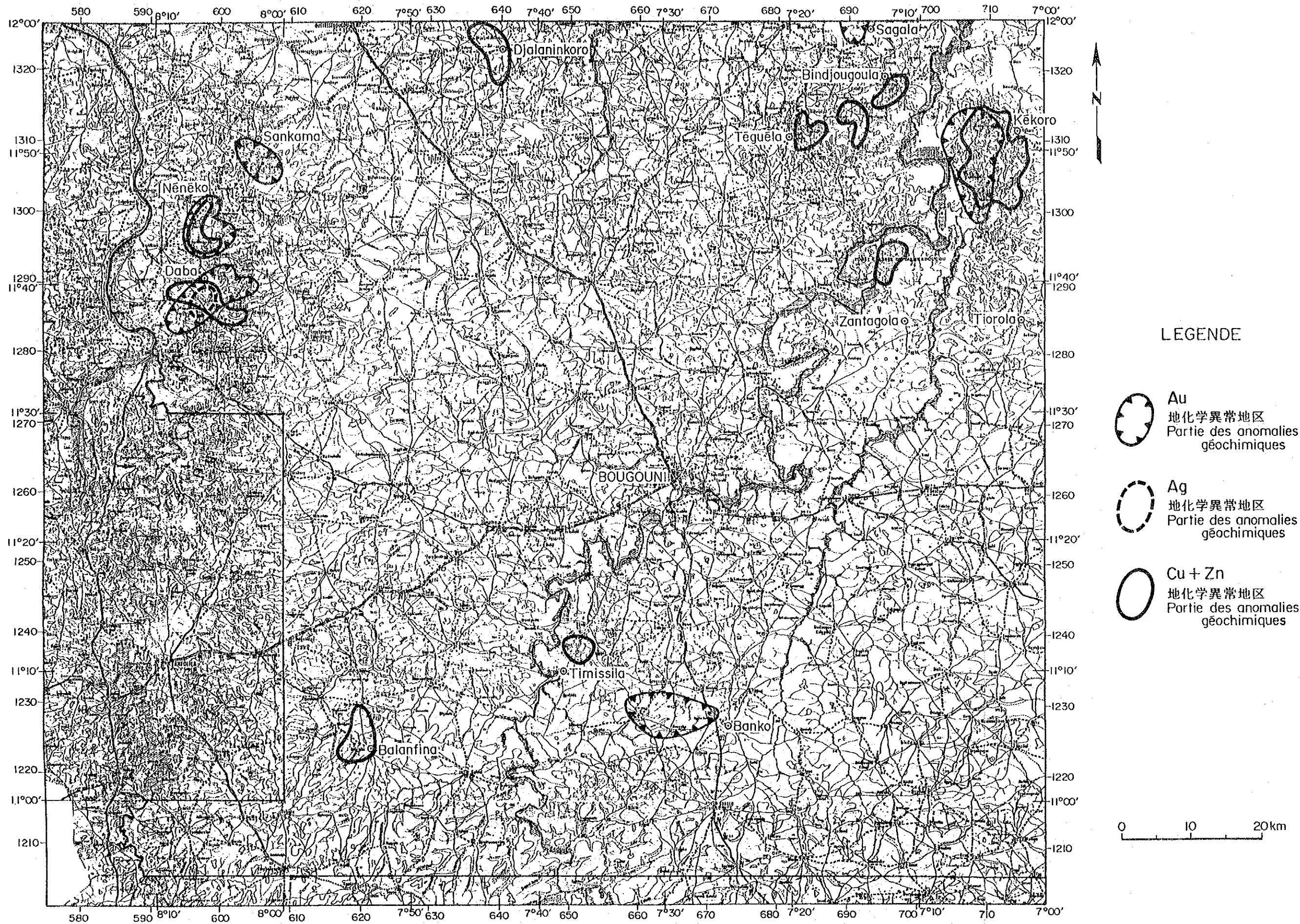


图42 地化学异常地区分布图  
Fig.41 Distribution des anomalies géochimiques



roches magmatiques étaient attrapées comme anomalies en Cu. Les anomalies en Cu apparaissent correspondamment aux roches dans les domaines comme suivants ;

- \* autour des monts circulaires à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro (la dolérite et la diorite),
- \* de Téguéla situé au nord-ouest du secteur de Kékoro à Bindjougoula (la dolérite et la diorite),
- \* au nord de Zantagola situé au sud-ouest du secteur de Kéléya (le métagabbro des formations birrimiennes),
- \* au nord de Timissila situé au sud-ouest du secteur de Biugouni (le métagabbro des formations birriminnes),
- \* à l'ouest de Djalaninkoro au nord-est du secteur de Kékoro (la dolérite et la diorite).

Les basiques roches intrusives n'apparaissent que peu abondamment dans la région étudiée en deuxième année, ensuite de quoi, les anomalies géochimiques en Cu n'y apparaissent que peu abondamment.

Pb Les anomalies géochimiques n'apparaissent pas abondamment, de plus elles s'éparpillent bien. La relation des anomalies entre Cu et les autres éléments n'est pas reconnue.

Zn Les anomalies géochimiques se trouvent quelquefois en groupe, mais quelquefois sporadiquement. Elles apparaissent, comme celles de Cu, harmonieusement aux basiques roches intrusives. En conséquence, les anomalies en Zn se superposent souvent aux celles en Cu et les domaines avec les anomalies géochimiques en Zn en groupe se superposent aussi aux ceux en Cu.

As Les anomalies géochimiques en As apparaissent bien en groupe et se mettend d'un côté. En considération de ce que les résultats d'analyse sur As obtenues en deuxième année avaient beaucoup des problèmes, nous avons sélectionné les anomalies seulement dans la région étudiée en troisième année. Les anomalies les plus concentrées se trouvent à l'ouest ou au sud-ouest de Kékoro. En outre, elles se trouvent en groupe au

nord-ouest de Triorola situé au sud-ouest du secteur Kékoro ou au sud-ouest de Sagala. Par l'analyse synthétique, la corrélation faible entre As et les trois éléments, Cu, Pb et Zn est reconnue, mais les anomalies géochimiques en As se superposent peu aux anomalies en trois éléments. Dans la zone aurifère, les anomalies géochimiques en As se superposent en général aux celles en Au, mais dans notre région celles-là apparaissent plutôt autour des celles-ci.

Sb Quant aux anomalies géochimiques en Sb, c'est même que sur Pb.

Tableau 18 Distribution des anomalies géochimiques  
(dans les secteurs étudiés en général)

Elément	Domaine
Au	Nénéko(S)(SL), Daba(S)(SL), Sankama(s)(SL), Kékoro(W)(KK) Sagala(W)(KK), Tinkéléni(NW)(KK), Banko(W)(BG)
Ag	Daba(S)(SL)
As	Kékoro(W)(KK), Tiorola(NW)(KK), Sagala(SW)(KK)
Cu	Nénéko(S)(SL), Daba(S)(SL), Kékoro(W)(KK), Djalaninkoro(W)(KL), Balanfina(W)(DS), Timissila(N)(BG) Téguéla-Bindjougoula(KK), Zantogola(N)(KK),
Zn	Nénéko(S)(KK), Kékoro(W)(KK), Balanfina(W)(DS) Téguéla-Bindjougoula(KK), Zantogola(N)(KK), Timissila(N)(BG)

SL: Sélingué      DS: Doussoudiana      KL: Kéléya  
BG: Bougouni      KK: Kékoro

#### (iv) Discussion

Les anomalies géochimiques en Au apparaissent en groupe dans les deux domaines, au centre et à l'ouest du secteur Sélingué et au nord-est du secteur Kékoro, où l'on trouve les puits d'extraction de paillette ou des fragments de quartz épandus en surface.

La géologie, les zones minéralisées et les anomalies géochimiques en Au au domaine nord-est du secteur de Kékoro

Géologiquement, les monts circulaires à l'ouest de Kékoro se composent diversement et les indices minéralisés (les puits d'extraction ancienne, les zones des fragments de quartz épandus et les roches altérées) s'y trouvent. Les nombreuses anomalies géochimiques des multi-éléments aussi se trouvent dans ce domaine. Dans notre région, ce domaine est le plus remarquable pour l'exploration d'or.

La géologie : Géologiquement, ce domaine est composé des schistes de formations birrimiennes comme bed-rock, les dolérites et les diorites largement trouvées et formant les monts circulaires et les petites rhyolites trouvées autour des monts. Dans les roches, les rhyolites étaient seulement exercées par l'altération hydrothermale comme la silicification ou l'imprégnation des pyrites. Les amas des dolérites montrent la forme des monts caractéristiquement circulaires.

La minéralisation : La teneur la plus haute en or de 171 ppb était reconnues par l'analyse des minerais (un fragment de quartz). Nous supposons que l'activité d'intrusion des rhyolites donnait naissance à la minéralisation en Au dans ce domaine, mais nous avons encore beaucoup des problèmes sur la historique des fragments de quartz épandus en surface, l'origine d'or dans la paillette extraité, le processus de concentration d'or.

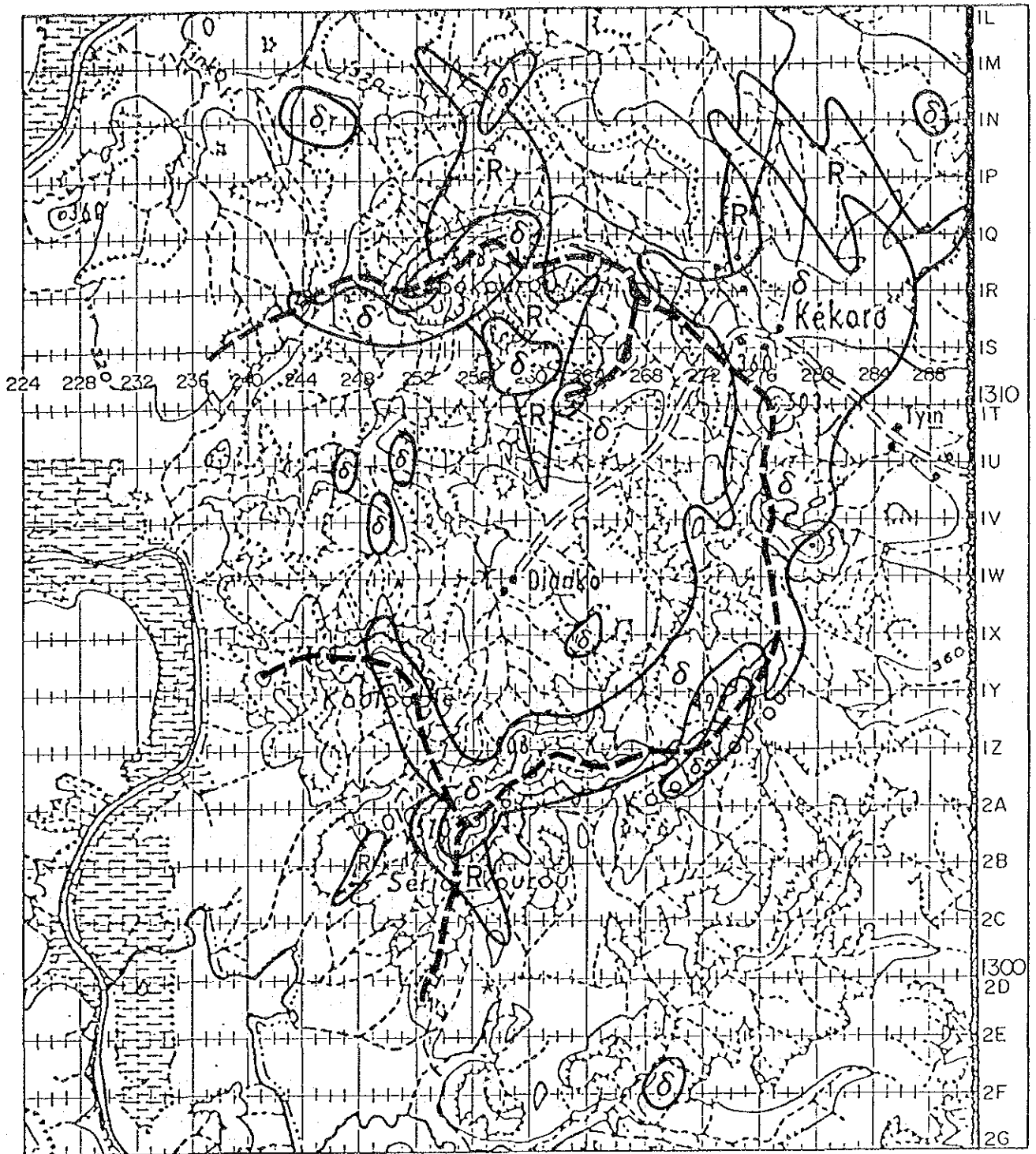
Les anomalies géochimiques : Les indices minéralisés en Au se trouvent à intérieur des arêtes des monts circulaires. Au contre, les anomalies géochimiques en or se distribuent sporadiquement autour des dolérites ou des rhyolites et ne par sur des amas des ces roches, topographiquement elles se trouvent souvent dans les valons aux pieds des monts. Les échantillons montrant les teneur au dessus de 13 ppb qui appartiennent à celle du fond haut se



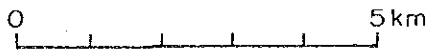
distribuent comme l'auréole autour des anomalies géochimiques.

Nous avons exécuté, au domaine, l'étude générale et prélevé les échantillons en maille. Par cela nous avons sauté quelquefois sur des indices sans prélèvement. Nous pensons sur l'absence des anomalies géochimiques près des indices minéralisés connus par deux raisons. L'un est le fait sus-dit et l'autre résulte probablement de ce que les formes des couches de paillette montrent le type-A ou le type-C figurés dans la figure 38.

La conclusion : Les anomalies géochimiques en Au semblent indiquer, en considération de la relation aux conditions topographiques et géologiques, l'existence du gisement alluvionnaire du type-A ou type-C et ne pas indiquer celle éluvionnaire du type-B (Fig.38). C'est ce qui nous laisse supposer que l'origine d'or de paillette se trouve dans la région autour des monts Kébékourou, de Kouloublé et de Sérédjé-Kourou.



1 : 100,000



LEGENDE



塩基性貫入岩類  
Roche basique intrusive  
(Dolérite, Gabbro, Diorite)



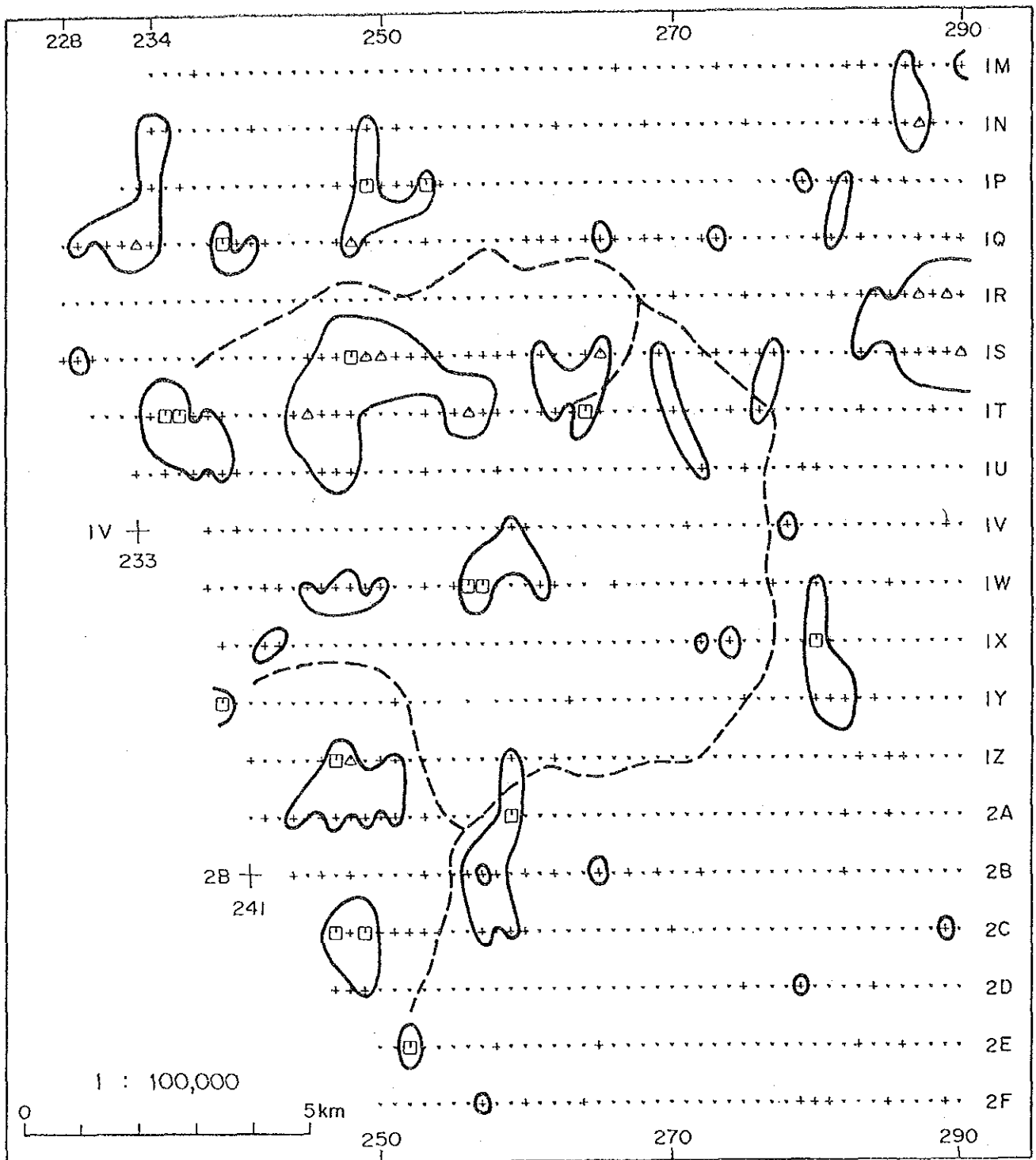
酸性貫入岩類  
Roche acide intrusive  
(Rhyolite, Dacite)




環状の尾根線  
Arête circulaire

図 II-1-9  
Fig. 42

ケコロ貫入岩の分布図 (ケコロ地区北東部)  
Distribution des roches intrusives  
(Secteur de Kékoro nord-est)

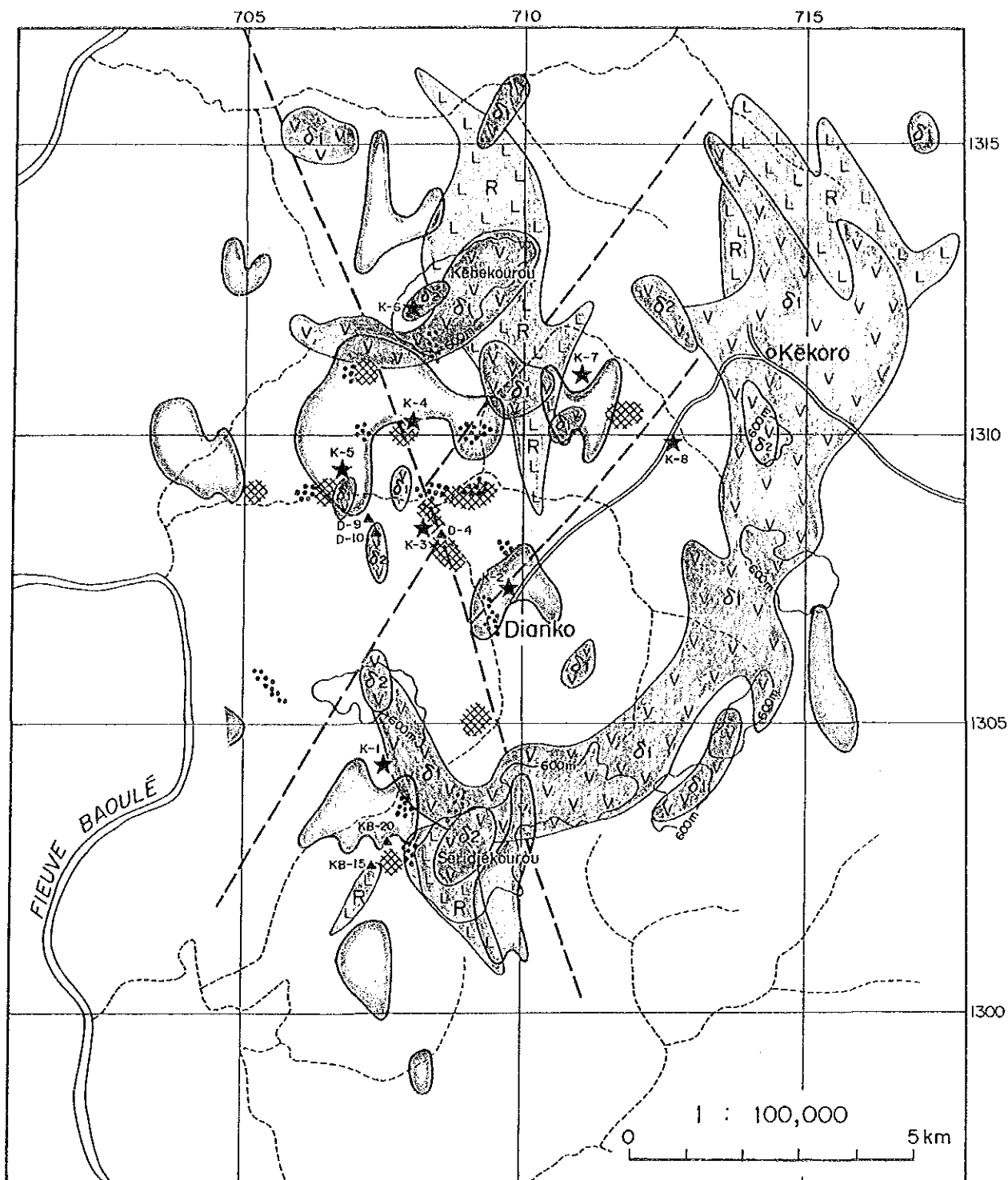


LEGENDE

- |                   |                                   |   |
|-------------------|-----------------------------------|---|
| □ $\geq 100$      | 異常母集団<br>Population anormale      |  環状の尾根線<br>Arête circulaire |
| 100 > △ $\geq 50$ | バックグラウンド母集団<br>Population du fond |   |
| 50 > + $\geq 5$   |                                   |   |
| 5 > x             |                                   |   |

(単位 Unité : ppb)

図 II-1-10 Au地化学異常分布図 (ケコロ地区北東部)  
 Fig.43 Distribution anormale géochimique en or  
 (Secteur de Kékoro nord-est)



- ★ 初年度鉱微調査地  
Domaine d'indice minéralisé  
étudié en première année
- 砂金採取跡  
Carrière ancienne de paillette
- ▨ 石英転鉱帯  
Zone d'épandage de blocs  
de quartz
- ▲ 化学分析試料位置  
Prélèvement pour l'étude géochimique
- Au地化学異常 >100ppbを含む集団  
Anomalie géochimique en or  
(teneurs d'or >100ppb)
- ▧ LRL rhyolite
- ▧ Vδ1 Vδ2 dolerite: δ1 et diorite: δ2
- - - ランドサット画像による推定断層  
la faille présumée par Landsat

図 II-1-4 地質・鉱微・Au地化学異常集成図(ケコロ地区北東部)  
Géologie, indices minéralisés et anomalies géochimiques en or  
(la partie nord-est du secteur de Kékoro)



#### 2.4.2 Secteur de Sélingué (étudié en détail)

##### (1) Domaines de D-1, D-2 et D-3

Le prélèvement pour l'étude géochimique était exécuté aux points de mesure posés tous les 100m sur les lignes de mesure (la distance était mesurée au pas). Les lignes de mesure étaient installées comme suit:

on a posé un point de repère sur la route praticable en véhicule par la méthode de GPS (Global Positioning System ). Ce point était celui de départ pour les lignes de mesure.

on a tracé les lignes de mesure aux intervalles de 500m dans la direction NS.

Le prélèvement, le traitement et l'analyse chimique étaient exécutés de la même façon exécutés pour l'étude en général. Les échantillons étaient au nombre de 1600.

Les anomalies géochimiques se distribuent ensemble près de D-1 et D-2 de sorte que l'on a fait ces deux domaines comme objectifs d'étude. Au traitement statistique des résultats, les valeurs au dessous de la limite de détection étaient substituées à moitié de la limite. La plupart des valeurs de Sb et de Ag des échantillons montrent les valeurs au dessous de la limite ou ne montrent que les valeurs entre 2 et 4 ppm.

On peut reconnaître, dans les tableaux 19 et 20, quelques différences statistiques des valeurs d'or entre D-1 et D-2 tandis que l'on ne reconnaît aucune différence entre deux populations.

Tableau 19 Facteur de statistique standard

(l'indice minéralisé de D-1 à Selingué)

Elément	Unité	Max.	Min.	M.	D.S.
A u	ppb	1895	<5.0	10.30	76.84
A g	ppm	4	<2.0	—	—
C u	ppm	112	5.0	18.49	10.40
P b	ppm	70	3.0	15.91	7.59
Z n	ppm	205	4.0	13.55	9.18
A s	ppm	139	<2.0	26.33	39.09
S b	ppm	90	<2.0	—	—

Tableau 20 Facteur de statistique standard

(l'indice minéralisé de D-2 à Selingué)

Elément	Unité	Max.	Min.	M.	D.S.
A u	ppb	4770	<5.0	18.86	173.89
A g	ppm	4	<2.0	—	—
C u	ppm	133	3.0	14.73	10.28
P b	ppm	53	4.0	14.48	6.58
Z n	ppm	66	3.0	11.76	5.40
A s	ppm	110	<2.0	20.83	32.83
S b	ppm	5	<2.0	—	—

Max. : Valeur maximum

Min. : Valeur minimum

M. : Valeur moyenne

D.S. : Déviation standard

(a) Anomalie géochimique à D-1 (Fig.45)

**Au:** En dehors des deux ou trois anomalies s'arrangeant continuellement, elles n'apparaissent pas ensemble. Plusieurs anomalies s'éparpillent dans la direction NS au indice minéralisé de S-2 et au sud-ouest de S-2 et dans la direction NW-SE au sud de D-1.

**Cu:** Les anomalies en Cu s'éparpillent presque dans tous les domaines dans lesquels celles à l'ouest de l'indice minéralisé de S-2 (Damanbougou) et à l'est de S-3 (Mandouela) apparaissent en groupe. L'anomalie située à l'ouest de S-2 correspond à la zone d'épandage de blocs de quartz.

**Pb:** Les anomalies apparaissent isolément tel que à l'ouest de Damanbougou ou de Mangouela.

**Zn:** Les anomalies apparaissent isolément tel que à l'est ou l'ouest de S-2.

**As:** Bien que les anomalies apparaissent en ligne droite dans une direction EW au nord ou sud du domaine, elles se considèrent comme anomalies provenant de la pollution artificielle ou des erreurs d'étude.

**Sb:** Aucune anomalie n'apparaît dans le domaine. La valeur maximum n'atteint que de 90 ppm au nord du domaine. Les domaines où multiples éléments indiqués se superposent sont ceux de Damanbougou ou Mandouela.

(b) Anomalie géochimique à D-2 (Fig.46)

**Au:** Plusieurs anomalies géochimiques apparaissent en groupe au nord de S-7 ou à l'est de S-6. En outre, les anomalies s'éparpillent dans la direction NNE-SSW entre S-7 et S-5. La



valeur maximum de 4770 ppm apparaît dans l'échantillon prélevé au sud de Daba.

**Cu:** Les domaines où les anomalies apparaissent en groupe sont le sud de Daba, l'alentour de S-6, l'ouest ou le sud de Silobougou et le sud de S-13. Ces anomalies correspondent en général aux zones d'épandage de blocs de quartz. En outre, une anomalie apparaît à l'ouest de S-7.

**Pb** Une anomalie apparaît au centre du domaine.

**Zn:** Les anomalies s'éparpillent au centre du domaine.

**As:** Les anomalies apparaissent en ligne droite dans la direction EW au centre du domaine. Cependant, elles se considèrent comme anomalies provenant de la pollution artificielle ou des erreurs d'étude.

**Sb:** Aucune anomalie n'apparaît dans le domaine.

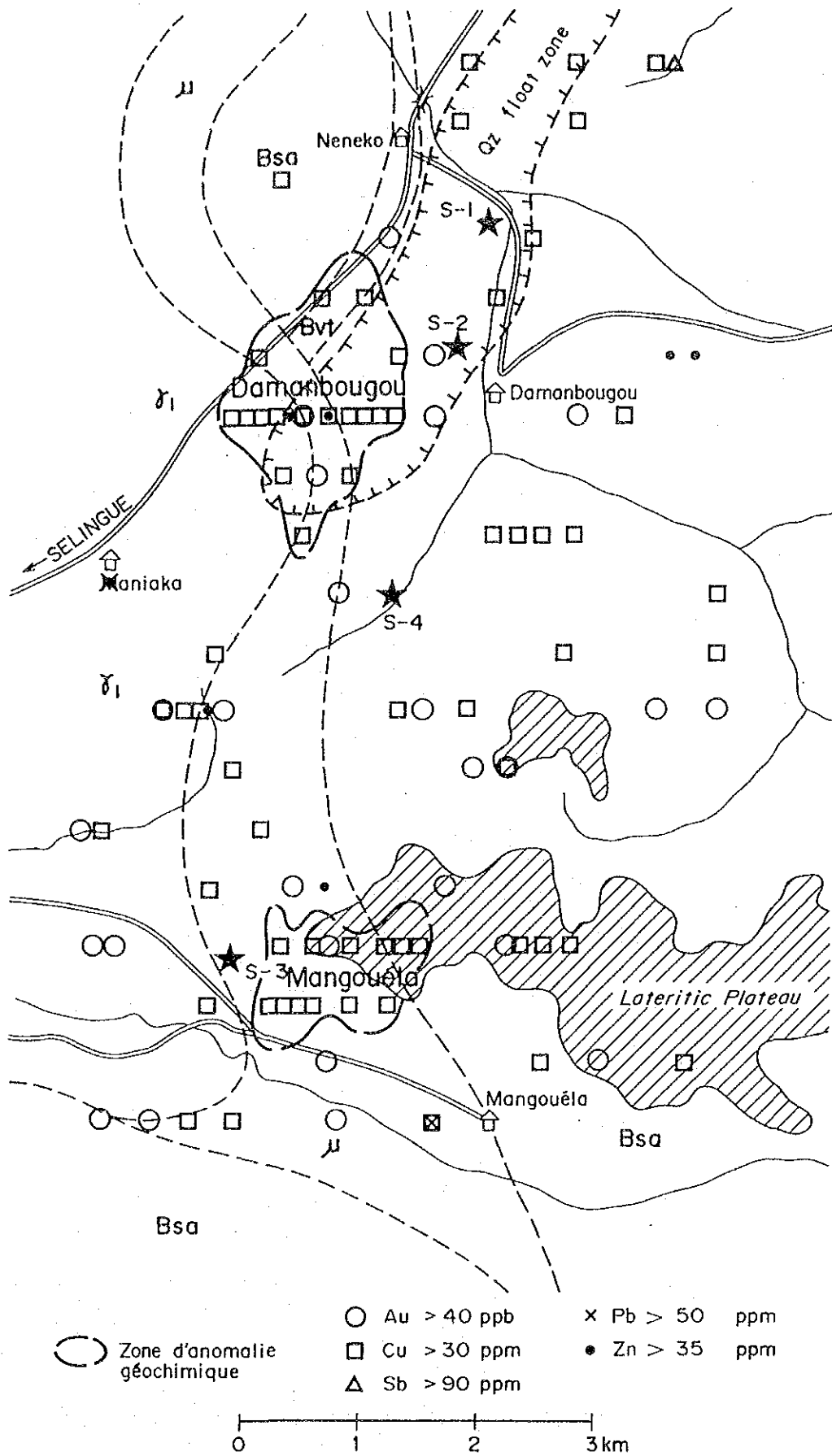


Fig. 45 Analyse d'étude géochimique à D-1

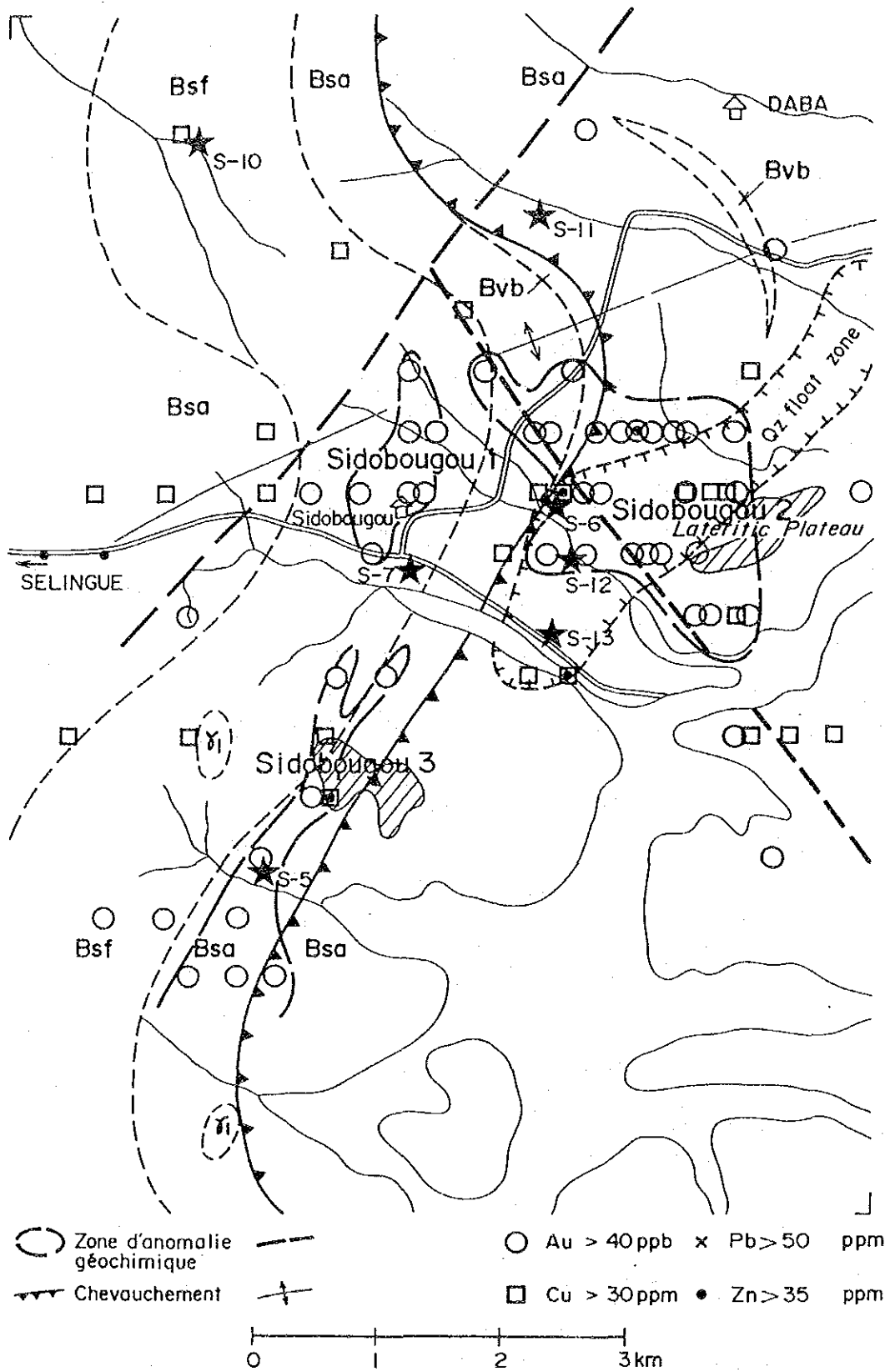


Fig.46 Analyse d'étude géochimique à D-2

## (2) La partie de Silobougou

Par les résultats d'étude géochimique exécutée en deuxième année pour D-2 dans le secteur de sélingué, cette partie était sélectionnée comme la partie favorable à la minéralisation.

### (i) Géologie et tectonique

On a exécuté à une partie temporairement appelée Silobougou l'étude géologique et l'étude sur l'indice minéralisé par roches affleurées et blocs de roche en exerçant l'étude géochimique (Fig.47).

On y observe généralement le schiste pélitique, le grès, la pyroclastite acide et le méta-basalte tout appartenants au groupe de la formation birrimienne et on y peut supposer l'existence de petites amas de la granodiorite à biotite et du gabbro qui recouperent la formation.

Les affleurements de roche sont si pauvres que le tectonique détaillé de la formation birrimienne ne peut pas être clairement distingué. La direction et l'inclinaison de la formation, mesurées en trois points montrent respectivement NNE et l'est ou l'ouest. On peut considérer que la formation montre une structure de plissement ayant la même direction en NNE et l'inclinaison en SE que celles du tectonique régional. On a suppose une faille de chevauchement (la direction en NNE-NS) à la partie nord-ouest par résultat d'étude en deuxième année, et on a déchiffré un linéament (la direction en NW) à la partie centrale par analyse de Landsat en première année.

Les roches sus-dites constituent de collines érodées et les vallons coulent à travers les collines avec le lit ayant de 30-70m de large. La différence de hauteur entre les collines et les vallons est de 20-25m et on trouve aussi la terrasse d'environ 5m de haut le long du fond de vallons.

(ii) Minéralisation

(a) Indice minéralisé

La zone de paillette de Silobougou

Il y a beaucoup de chantiers de paillette dans la partie de Silobougou et on peut penser que les chantiers (les puits) montrent de existences d'indice en or.

On peut remarquer deux caractéristiques sur la distribution de puits;

ils se trouvent à la plaine basse se développant au pied de la colline latéritique,

ils se distribuent avec direction en NW-SE.

On appelle temporairement cette zone "zone de paillette de Silobougou", et on peut présumer, par direction distincte de la zone, une faille avec filons de quartz aurifère existant en bas de la zone.

La zone de paillette de Silobougou s'explique comme suit;

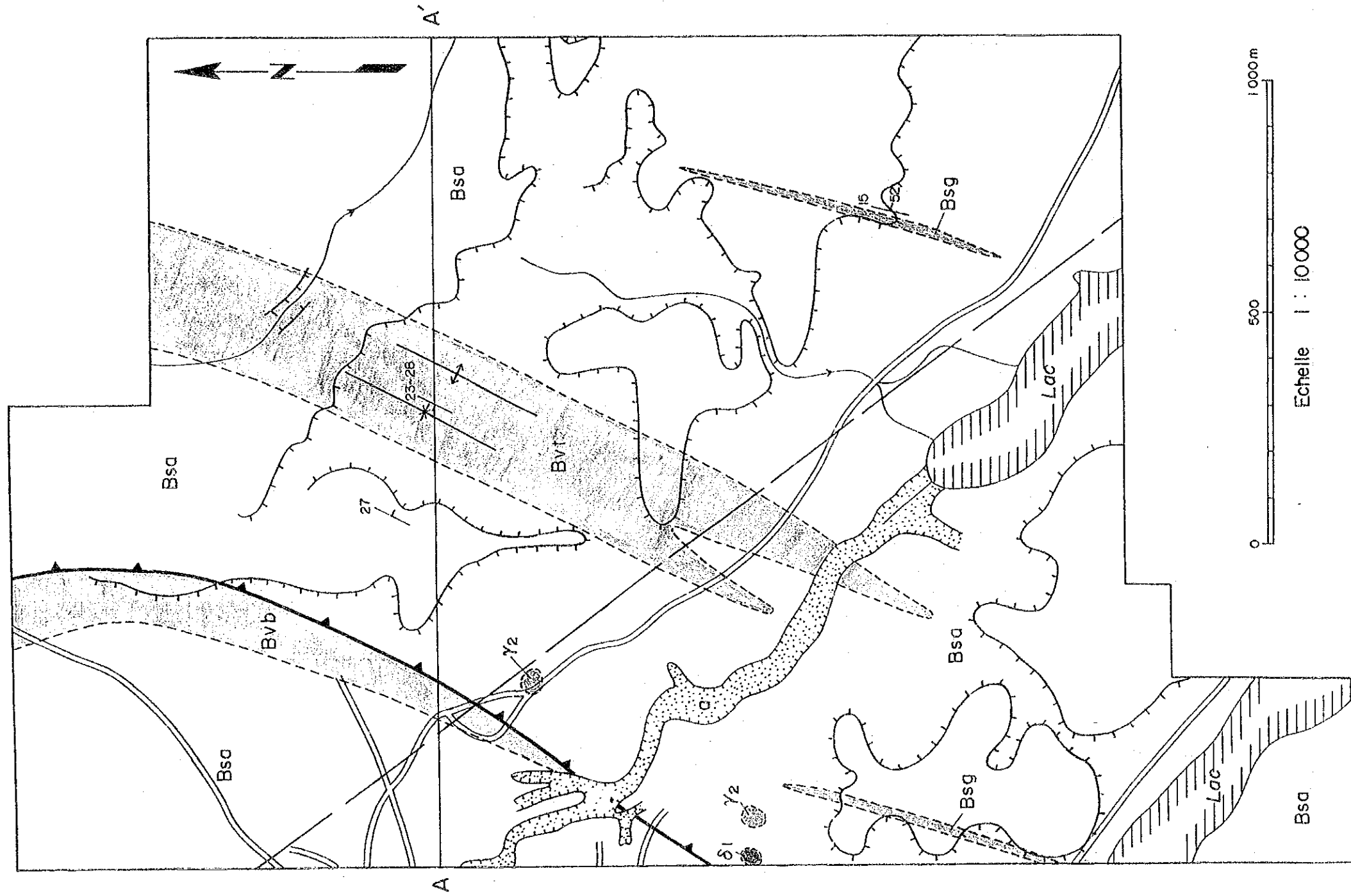
Largeur : 100m en moyen (50-200m),

Longueur: 1.4 km, le bout nord-ouest disparaît graduellement et celui sud-est se coupe par lac de barrage,

Direction: NW-SE. (Un linéament avec la même direction étant déchiffré, ce qui montre certain contrôle tectonique)

Minerais: Le minerais, extrait par habitants, est la paillette résiduelle concentrée par latéritisation. On peut observer sur la terre, comme minerais originaire, les galets de filon de quartz et on pourra désormais aussi trouver d'or dans l'encaissante altérée (on le observe dans cette roche à la mine





LEGENDE

- Alluvions récentes
  - Argileux, sables
- Intrusives posttectoniques
  - Gabbro
- Granitoïdes éburnéens
  - Granites à biotite
- Système Birrimien
  - Grès arenitique
  - Schistes argileux
  - Tufs felsique
  - Métabasaites, schistes verts
- Contour géologique
- Chevauchement
- Linéament
- Axe synclinal et anticlinal
- Direction et pendage des couches
- Plateaux latéritiques
- Ravin

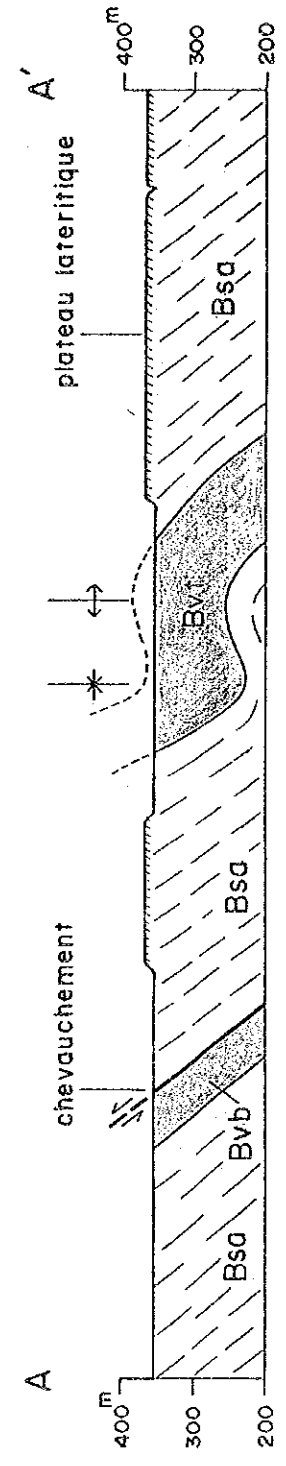


Fig.4.7 Plan et profil géologique dans le domaine de Silobougou





de Syama),

Minéraux de minerai: On a confirmé de mispickels dans galets de filon de quartz (V09). Par études en deuxième année, on a en outre trouvé, dans les galets, la goethite, la magnétite et la pyrite. De sulfures ne sont pas généralement abondants dans les galets, parce que ils étaient disparus non seulement par oxydation, mais le quartz semble originellement n'avoir contenu qu'un peu de sulfures,

Gangues: Le quartz, le kaolin, la tourmaline etc.

Encaissante: Le schiste pélitique (Bsa) principal.

Extraction de minerais

Les habitants extraient de minerais à la partie où l'on peut extraire facilement en raison de la cuirasse sur la surface latéritique étant peu épaisse par érosion.

La façon d'extraction s'avance comme suit;

on creuse des puits avec le diamètre d'environ 80 cm et le profondeur de 10.1-14.4m (12.1m en moyen sur 15 puits), ensuite on perce la petite galerie (le même diamètre) entre deux puits au fond. Ces puits arangent en formant un angle environ droit avec la direction de la zone, avec un intervalle de 1.5-3m. Le rendement d'or par cette façon est très bas parce que l'on peut ne récupérer que de 30% de minerais et on peut ne récupérer, par lavage que de 30% d'or dans le minerais (le rendement final est d'environ 9%).

(b) Résultats d'analyse en laboratoire

Analyse chimique en or (Tableau 21)

On a fait l'analyse chimique en or pour trois sortes d'échantillon.

Tableau 21 Résultats d'analyse chimique de minerai

No.	Sorte	Au (ppb)	Ag (ppm)	Note
N04	A	<5	<2	quartz enfumé
P04-1	B	7	<2	saprolite
P04-2	B	5	<2	id
P04-3	B	<5	<2	id
P04-4	C	9	<2	cuirasse battue
P04-5	A	<5	<2	quartz enfumé
P04-6	A	<5	<2	quartz limonitisé
P05-1	C	48	<2	cuirasse au fond de puits
Q06	A	228	<2	quartz enfumé
R05-1	C	970	<2	cuirasse battue
R06-1	C	6	<2	id
R06-2	B	7	<2	saprolite
R06-3	B	9	<2	id
R06-4	C	1150	<2	cuirasse au fond de puits
R06-5	A	<5	<2	quartz enfumé
S06-2	A	<5	<2	quartz blanc laiteux
S06-3	A	<5	<2	quartz bréccié limonitisé
S07	A	<5	<2	quartz noir
U08-2	A	<5	<2	quartz enfumé
U09-1	C	10	<2	cuirasse battue
U09-2	B	131	<2	saprolite
U09-3	C	<5	<2	cuirasse battue
U09-4	C	<5	<2	id
U09-5	B	5	<2	saprolite
V09-a	A	21	<2	quartz blanc avec mispickel laiteux

Le numéro montre le point d'échantillonnage

A: bloc de filon de quartz

B: encaissante fortement désagrégée  
(saprolite de schiste pélitique)

C: latérite au fond de puits ou latérite battue  
(paillette)

- A: les galets de filon de quartz,
- B: les encaissantes fortement désagrégées (saproлите de schiste pélitique),
- C: les latérites au fond de puits ou celles lavagées (minerais de paillette).

Le quartz blanc et le quartz enfumé (moindre que le premier) se trouvent dans les galets de filon de quartz et on dit que l'or est contenu plus dans le dernier.

Les galets brechiés et ceux contenant de limonite (de sulfure oxydé?) ne se trouvent pas beaucoup.

D'échantillons riches en or (Au >100ppb) sont trouvées comme suit,

- Q06 (le galet de filon de quartz): 228ppb en or,
- U09-2 (l'encaissante fortement désagrégée): 131ppb en or,
- R05-1 (la latérite): 970ppb en or,
- R06-4 (la latérite): 1150ppb en or.

Les résultats sus-dits montrent deux choses comme suit, la minéralisation primaire en or semble atteindre non seulement au filon de quartz, mais à l'encaissante, l'or concentrait au fond de couche latéritique au cours de désagrégation. Le fait de teneur basse en général peut montrer la minéralisation comparativement pauvre en premier étage. L'analyse chimique des minerais s'exécutait, comme de sol, au laboratoire de PDRM au Mali.

L'argent apparaît toujours pauvrement (<2ppb).

### Résultats d'étude sur la section polie

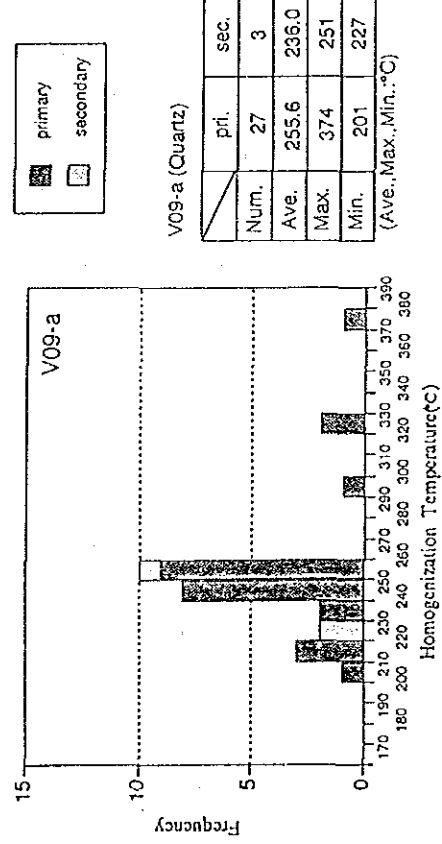
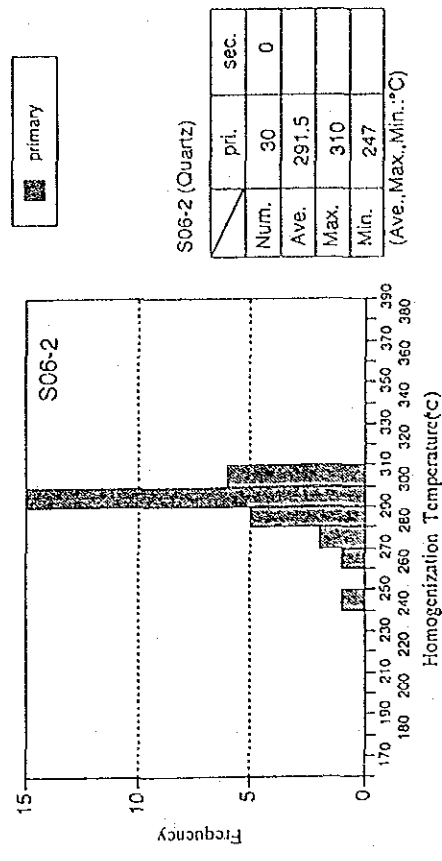
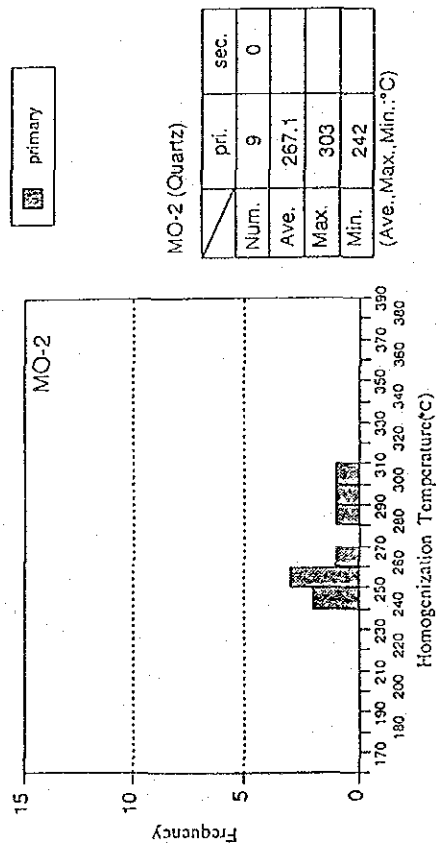
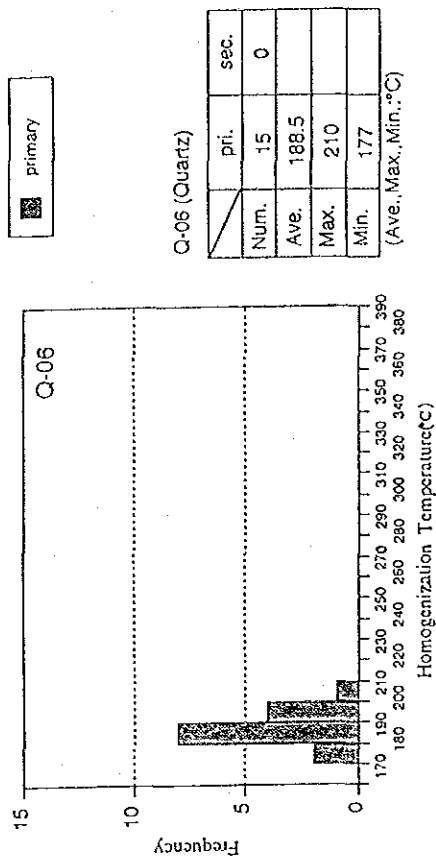
On n'a reconnu aucun or natif dans cinq échantillons de bloc de filon de quartz à la partie de Silobougou et on n'y a reconnu que de mispickels comme sulfure (VO9a 1,2). Dans l'échantillon de diorite hydrothermalement altérée à la mine de Kalana (Kalana-1), on a reconnu de chalcopyrites et de pyrrhotines. ces deux sulfures étaient reconnues aussi dans l'échantillon de diabase hydrothermalement altérée (SO-1) à la partie de Silobougou. On peut penser, en conséquence deux possibilités comme suit;

- 1) le gisement en or de Kalana naissait au cours hydrothermal après l'intrusion d'amas de diorite,
- 2) l'existence d'amas holocristalline tel que diorite, hydrothermalement altéré à la partie de Silobougou, montre la potentialité haute de gisement aurifère hydrothermal.

### Résultats d'étude sur l'inclusion fluide (Fig.48)

On a fait l'étude sur quatre échantillons de galet de filon de quartz prélevées à la zone de paillette de Silobougou. Les températures d'homogénéisation montrées dans le tableau indiquent la valeur la plus basse de la température pour formation d'inclusion parce que l'on ne tient pas compte d'influence de pression et de composition.

Par résultats obtenus, on peut considérer que les quartz d'indice de Silobougou se cristallisaient dans le domaine étendu de 200-300 C appartenant à la zone mésothermale. En outre, la température de cristallisation de quartz trouvé au gisement de Kalana montre la valeur, par méthode de décrépitation, en 340-420 C appartenant à la zone catathermale, ce qui laisse nous supposer que l'indice mineralisé de Silobougou était formé moins profondément que le gisement de Kalana.



均質化温度のヒストグラム (精査地区)  
 Fig. 48 Résultat de mesure de la température d'homogénéisation  
 (secteur étudié en détail)

### (c) Caractéristique de la minéralisation

#### Gisement en or résiduel par désagrégation

Ce gisement est formé par l'or primaire concentré en bas de la couche latéritique par gravité ou par solution-précipitation chimique au cours de latéritisation, et il fait l'objet d'extraction pour les habitants. La teneur en or de minerais atteint au moins de 6 g/t en or pour l'objet économique. On a pas encore confirmé d'épaisseur de gisement.

Le minerai de ce gisement se constitue, par observation sur la halde abandonnée dans les puits, de l'aterite argileuse tachée par limonite et ne montre pas de structure primaire de la roche originale. Le gisement semble situer à la position sus-jacente du schiste pélitique fortement désagrégé (saprolyte) dans lequel on peut voir la structure primaire, parce que l'on trouve souvent le schiste pélitique fortement désagrégé (saprolyte) dans la halde abandonnée au fond de puits (Fig.49).

La paillette trouvée à la zone de Silobougou ne se considère pas comme celle alluvionnaire présente mais elle se considère comme celle alluvionnaire ancienne situant plus profondément. La raison pour cela est;

- 1) on ne trouve aucun dépôt alluvionnaire présent sur le lit de rivière.
- 2) on ne trouve pas de sable ou de galet alluvionnaire dans la halde.
- 3) En général, au cours de latéritisation au minerais en or, l'or se déplace en bas et redépose juste au dessus de saprolyte et ce qui est compatible avec notre observation.

#### Gisement en or primaire

On considère que des gisements d'or primaire sont les objectifs de notre études.

On peut supposer le gisement en or primaire près et en bas de la zone de paillette de Silobougou. Ce gisement supposer peut se considérer comme filon de quartz aurifère dans la zone de faille orientée en NW-SE parce que la zone de paillette s'allonge just près du linéament avec la même direction et on extrait auprès beaucoup de galets de filon quartz. Par analyse chimique, on a observé d'or non seulement dans le filon mais aussi dans l'encaissement.

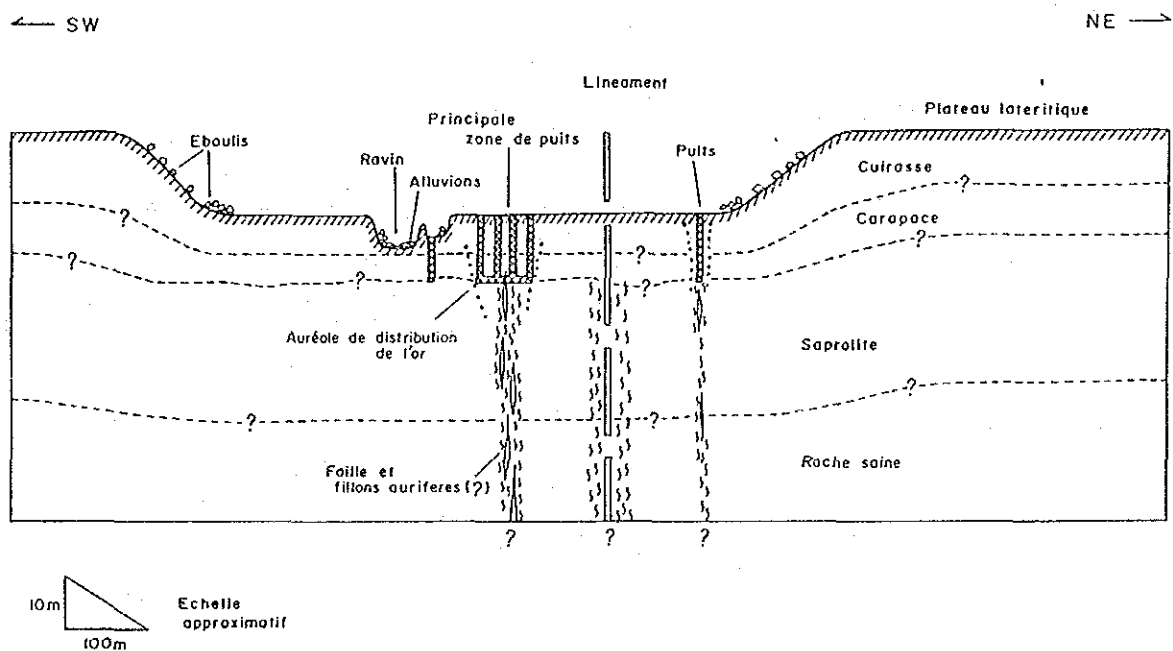


Fig. 49

Coupe schématique NW-SE de l'occurrence aurifère de Silobougou

(iii) L'étude géochimique

(a) Moyen d'étude

Le prélèvement était effectué aux points de section de grillage (la direction de ligne en EW et en NS avec l'intervalle en 100m).

Le grillage était installé selon l'ordre comme suit;

la ligne de repère est la ligne No.1 (NS), sur cela, les points de prélèvement étaient marqués avec l'intervalle de 100m par arpentage simplifié, et les lignes en EW sont tirées de chaque point sur la ligne de repère. Le numéro d'échantillon atteint 460.

(b) Analyse statistique

On a fait l'analyse statistique pour le résultat d'étude de même que celle pour la partie étudiée en général.

(c) Analyse monovariée

Valeur standard

Tableau 22 Valeur standard

Elément analysé	Unité	Valeur maximum	Valeur minimum	Valeur moyenne	Déviat ion standard
Au	ppb	594	<5.0	6.31	0.506
Ag	ppm	<2.0	<2.0	-	-
Cu	ppm	75	6.0	13.3	0.181
Pb	ppm	32	6.0	13.8	0.136
Zn	ppm	38	1.0	9.9	0.155
As	ppm	1550	<2.0	18.2	0.486
Sb	ppm	20	<2.0	1.3	0.213



### Distribution des fréquences cumulées et valeur de seuil

Les éléments Cu, Pb et Zn, étant bas en valeur maximum et ne contenant pas de population composée par valeur anormale d'échantillon, ne sont pas posés de seuil à classer la population de valeur anormale (Fig.50).

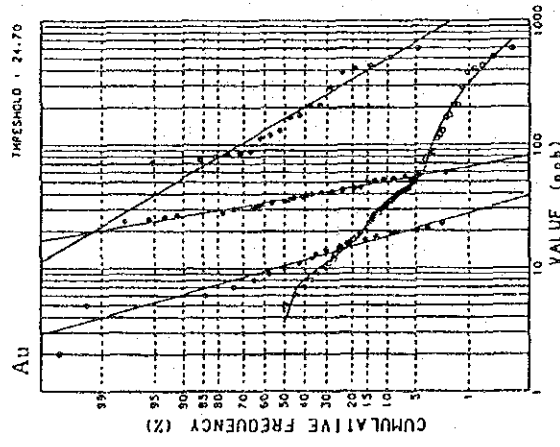
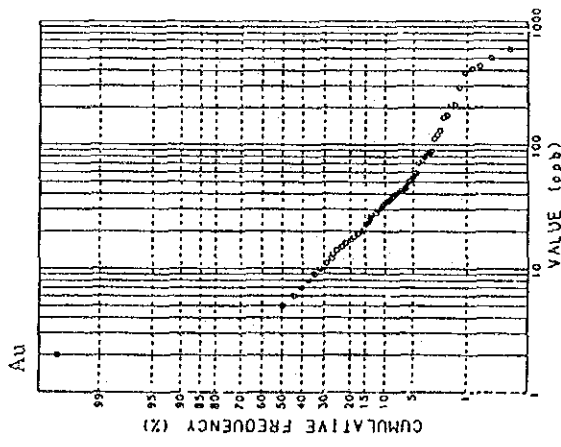
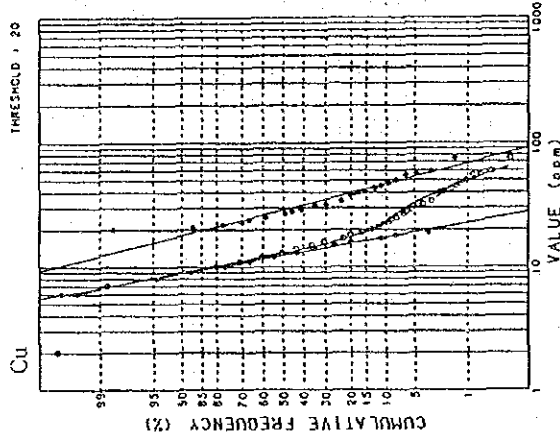
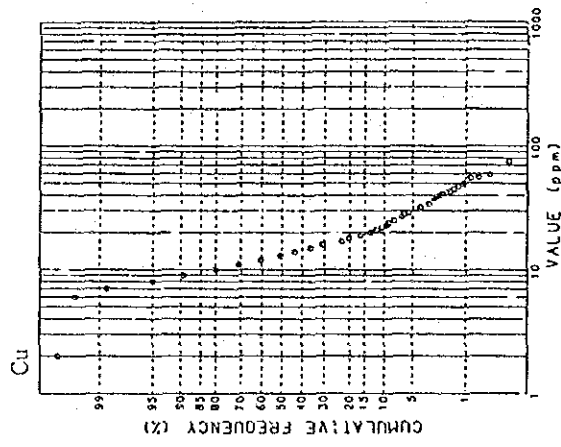
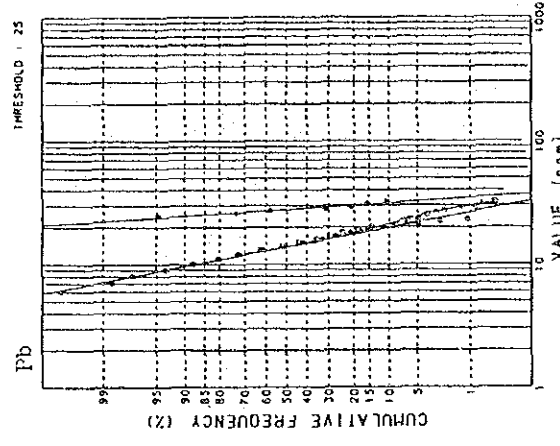
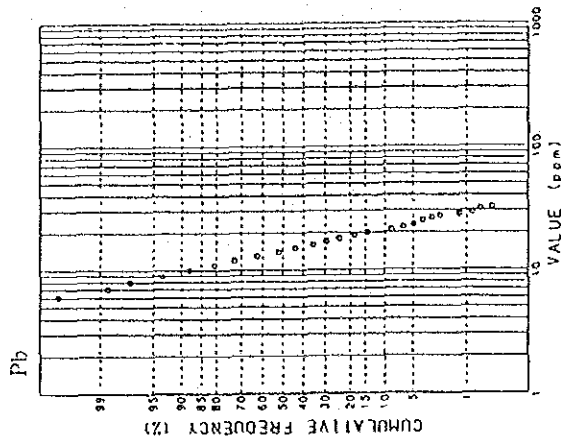
Tableau 23 Valeur de seuil

Elément	Unité	Valeur de seuil	Numéro des échantillons avec la valeur au dessus de valeur de seuil
Au	ppb	70	20
Ag	ppm	-	-
Cu	ppm	(20)	(60)
Pb	ppm	(25)	(18)
Zn	ppm	(30)	(3)
As	ppm	200	7
Sb	ppm	6	9

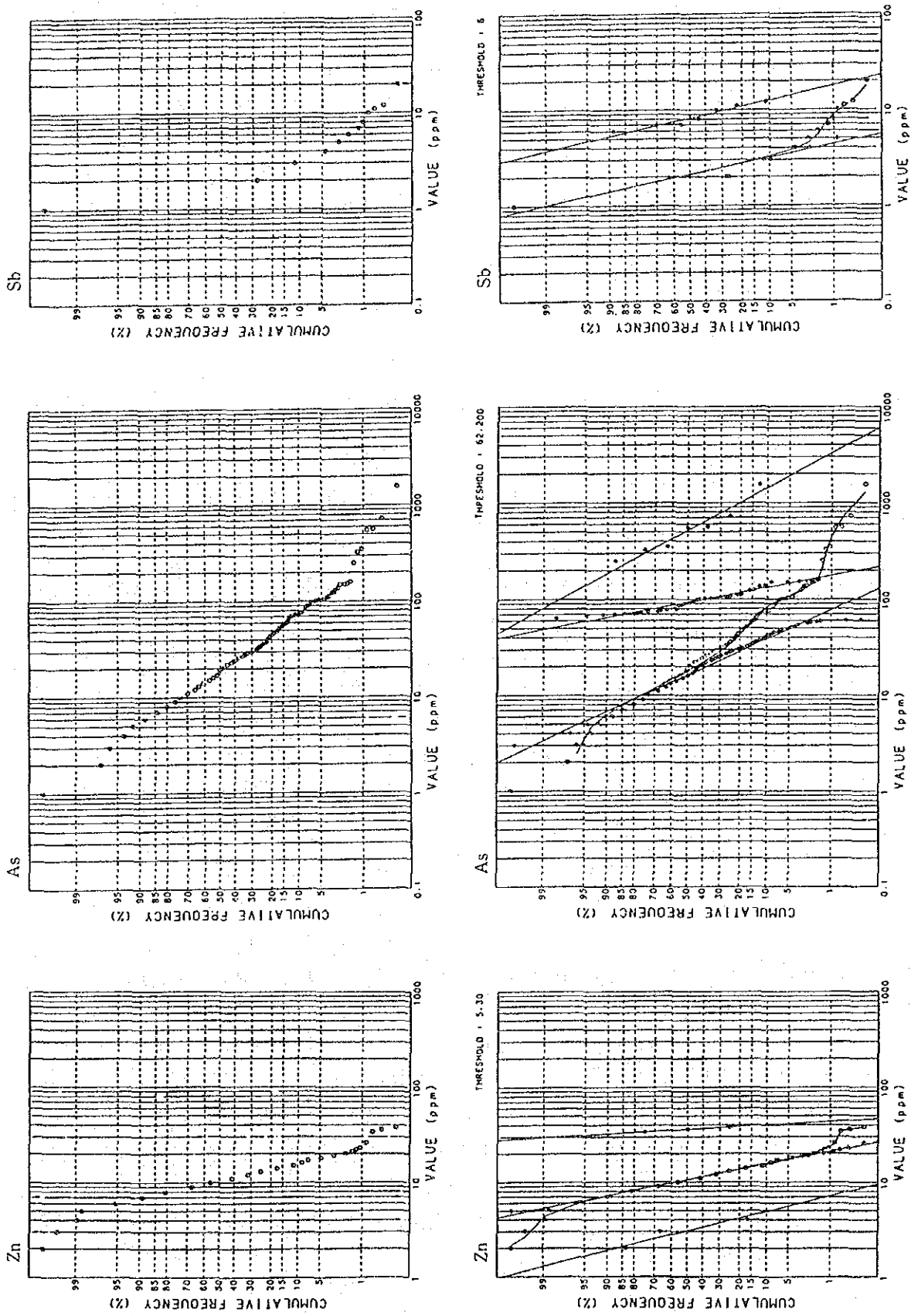
( ):Valeur de limite de population

#### (d) Corrélation entre les éléments indiqués

La corrélation entre l'or et les autres éléments est très basse et on pense que l'or se conduit indépendamment au cours de désagrégation. Par contre la corrélation entre As-Sb est très forte, montrant le coefficient de 0.710. En outre, les corrélations entre Pb-Zn, Pb-As et Pb-Sb montrent celles moyennes comme 0.4 à 0.5.



研究地区元素频率分布图及元素频率分布解折图 (Au, Cu, Pb)  
 Fig. 50-1 Distribution des fréquences cumulées et analyse de distribution des fréquences cumulées  
 pour la zone étudiée en détail (Au, Cu, Pb)



精査地区累積頻度分布図及び累積頻度解析図 (Zn, As, Sb)  
 Distribution des fréquences cumulées et analyse de distribution des fréquences cumulées  
 pour la zone étudiée en détail (Zn, As, Sb)

Fig. 50-2

Tableau 24 Matrice de corrélation

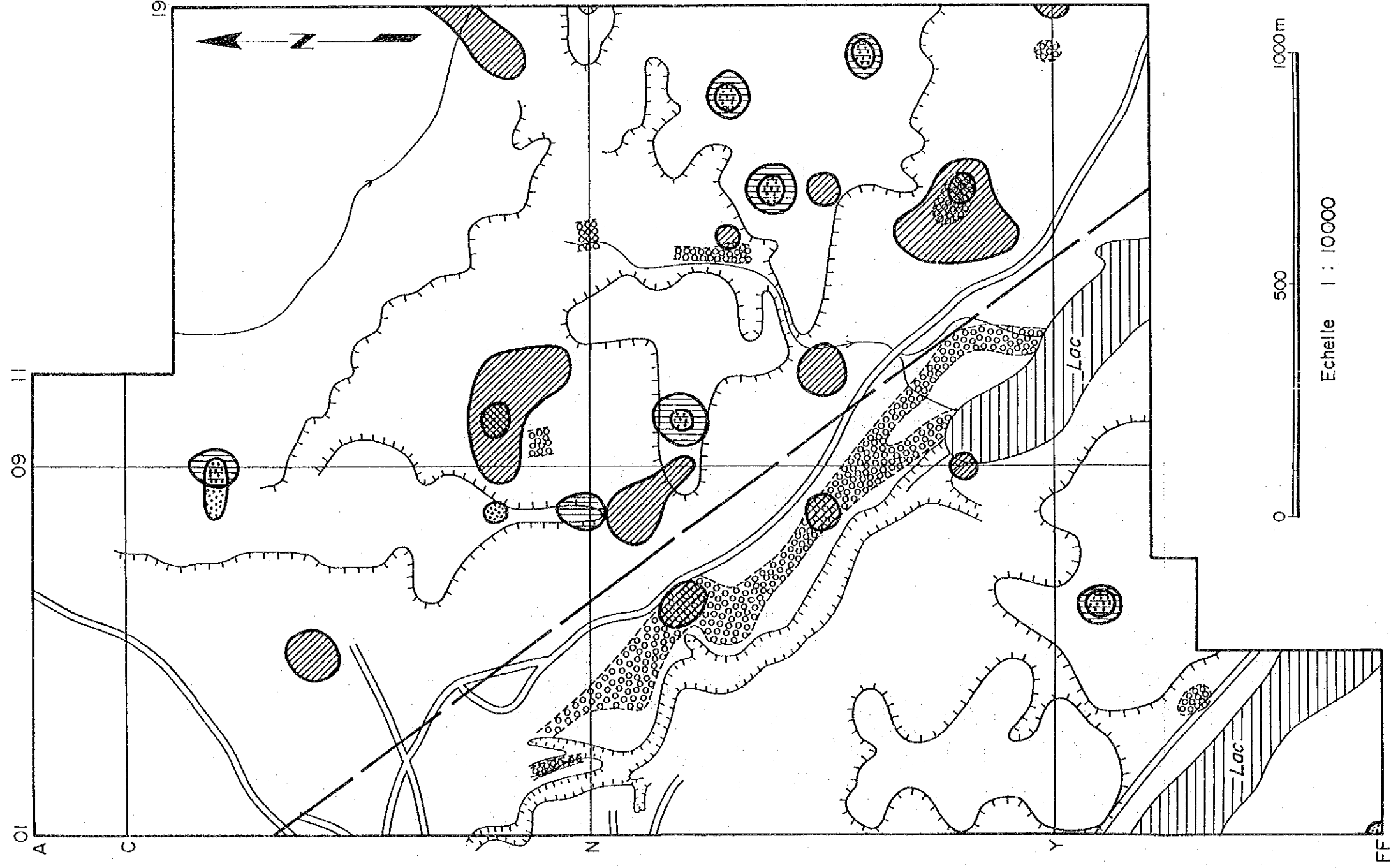
	Au	Cu	Pb	Zn	As	Sb
Au	-	229	229	229	222	52
Cu	0.109	-	460	460	448	127
Pb	-0.189	0.226	-	460	448	127
Zn	-0.055	0.263	0.517	-	448	127
As	0.159	0.129	0.502	0.217	-	127
Sb	-0.040	-0.088	0.407	0.141	0.710	-

(droit en haut: nombre de data calculés,  
gauche en bas: coefficient de corrélation)

(e) discussion sur anomalie géochimique

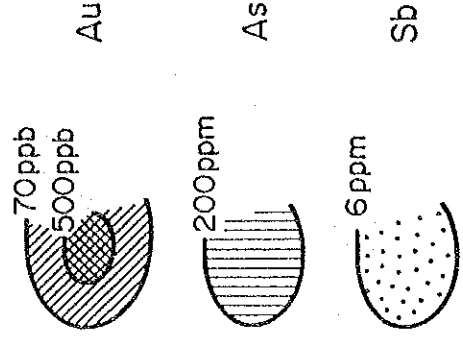
Au: La distribution des fréquences cumulées est divisée en trois populations uniques par deux valeurs de seuil de 24 ppb et de 70 ppb dans lesquelles la population au dessus de 70 ppb est décidée comme anomalie géochimique en or. Le nombre des échantillons montrant la valeur anormale est vingt et la valeur la plus haute est 594 ppb. Les anomalies géochimiques plus de 70 ppb s'éparpillent en douze endroits dans lesquelles les anomalies situées près de point de L-10 et de W-15 comprennent respectivement quatre points d'anomalie plus de 500 ppb. On peut expliquer que ces anomalies reflètent d'or extrait par habitants parce que elles se situent dans ou près de puits d'extraction. Bien que les anomalies géochimiques en or s'éparpillent mais elles semblent macroscopiquement s'arranger en direction parallèle au linéament de NW-SE, ce qui montre quelque contrôle tectonique en direction NW-SE pour les anomalies. Les anomalies en or semblant refléter la zone de paillette de Silobougou se trouvent aux trois endroits isolés avec un échantillon de valeur anormale, mais il est difficile de remarquer une zone claire d'anomalie en or. On pense pour cela que après l'extraction par puits profond de 12m, l'or superficiel était descendu en bas par désagrégation et il ne montre pas encore d'anomalie géochimique en surface.





LEGENDE

地化学異常  
Anomalies géochimiques



金探掘井戸地帯  
Zones de puits

ラテライト台地  
Plateaux latéritiques

ガリ－  
Ravin

リニアメント  
Linéament

Fig.51 Résultats d'analyse géochimique de le domaine de Silobougou



Cu: La distribution des fréquences cumulées est divisée en deux populations uniques par une valeur de seuil de 20 ppm. Cependant la différence entre la valeur maximum de 75 ppm et le nombre de Clarke de 55 ppm n'étant pas grande, on n'obtient pas de valeur anormale reflétant de la minéralisation. Bien que les distributions de valeur plus de 30 ppm se trouvent en cinq endroits mais elles manquent la relation aux distributions d'anomalie géochimique en or ou aux distributions de puits d'extraction.

Pb: La distribution des fréquences cumulés est diviée en deux populations uniques par une valeur de seuil de 25 ppm. Cependant la valeur maximum de 32 ppm n'étant que d'environ deux fois du nombre de Clarke de 15 ppm, on n'obtient pas de valeur haute estimée comme valeur anormale.

Zn: La distribution des fréquences cumulées est divisée en trois populations par deux valeurs de seuil de 5 ppm et de 30 ppm. Cependant la valeur maximum étant au dessous du nombre de Clarke de 60 ppm, on n'obtient pas de valeur anormale.

As: La distribution des fréquences cumulées est divisées en trois populations uniques par deux valeurs de seuil de 62 ppm et de 200 ppm dans lesquelles la population au dessus de 200 ppm est décidée comme anomalie géochimique en As. Le nombre des échantillons montrant la valeur anormale est vingt et la valeur la plus haute est 1550 ppm. Les anomalies géochimiques plus de 200 ppm s'éparpillent en sept endroits se trouvant principalement dans la partie nord-est. Les anomalies géochimiques en As se trouvent beaucoup sur les collines latéritiques et c'est la raison de ce qu'elles se trouvent principalement dans la partie nord-ouest. En général, l'arsenic a une tendance à concentrer, au cours de la désagrégation, à la partie la plus haute de la couche latéritique, et cette tendance est aussi observée à la notre région.



Les anomalies géochimiques en As ne superposent point aux celles en Au (>70 ppb). C'est ce qui est en harmonie que les anomalies géochimiques en Au se trouvent seulement aux endroits érodés des collines latéritiques, mais ne pas sur les collines. La relation entre l'or et le mispickel dans les gisements en or au Mali souvent était rapportée. On observe à la zone de paillette de Silobougou, de mispickels dans les blocs de filon de quartz qui semblent montrer quelque relation à la minéralisation en or.

On a observé, en cette année, la différence de conduite comme élément indiqué entre Au et As et on peut considérer que deux éléments, Au et As, originellement ayant une relation paragénétique conduisaient indépendamment au cours de désagrégation. En conséquence, on doit étudier la relation entre deux éléments sur l'étude de la relation originare trouvée au gisement primaire et encore sur l'étude de la relation pauvre au gisement secondaire.

Sb: La distribution des fréquences cumulées est divisée en deux populations uniques par une valeur de seuil de 6 ppm dans lesquelles la population au dessus de 6 ppm est décidée comme anomalie géochimique en Sb. La valeur maximum est 20 ppm. Le nombre des échantillons anomaes est neuf dans lesquels les sept superposent aux anomalies géochimiques. Le coefficient entre Sb et As est haut, 0.710 montrant la relation assez paragénétique.

En résumé, on peut remarquer sur l'anomalie géochimique comme suit;

l'anomalie géochimique en Au montre la conduite et la distribution independantes de autres éléments indiqués,

trois éléments, Cu, Pb et Zn, montrant de basse nombre de Clarke et ne formant pas d'anomalie géochimique, ne sont pas toujours utiles pour l'étude comme éléments indiqués,

toutes valeurs de Ag est au dessous de la limite de

détection et cet élément n'est pas utile pour l'étude.

on doit prudemment traiter deux éléments, As et Sb parce que l'on peut considérer quelque relation entre elles et Au à la minéralisation primaire.

(iv) Discussion

(a) Potentialité de gisement

Potentialité régionale

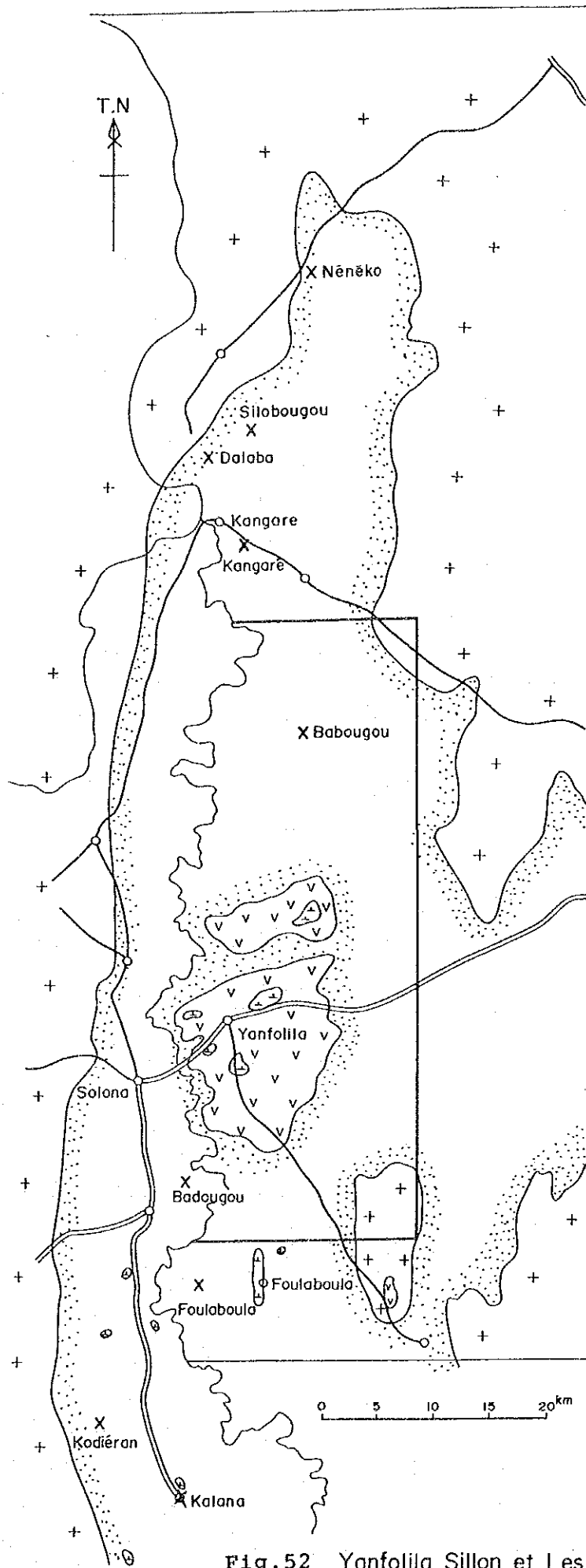
On appelle une zone de la formation birrimienne développant du nord au sud aux Sélenqué, Yanfolila et Kalana, sillon de Yanfolila. On y connaît beaucoup de gisements et d'indices en or, du nord au sud comme Nénéko, Dalaba, Silobougou, Kangare, Babougou, Badougou, Kodiéran, Kalana et Salamavina (Fig.52). Nous avons pour but la découverte de gisements en or filonien hydrothermale dans la zone de roche verte qui se forme par existence de conditions géologiques comme suit (après l'étude du gisement de Kalana).

1) l'activité de magma qui produit la solution de circulation thermique qui est utile pour l'extraction, la transportation et la précipitation en or,

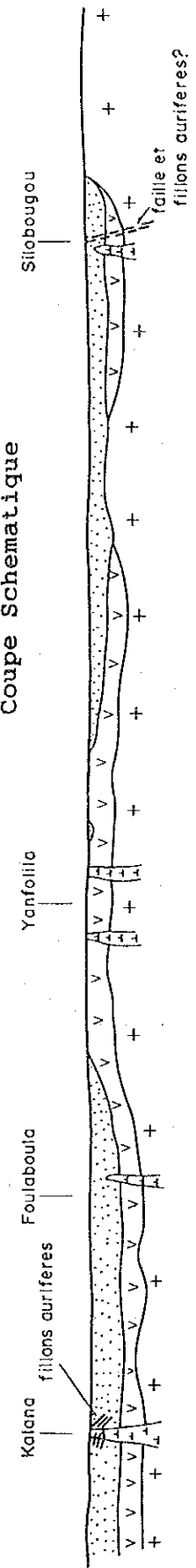
2) la fissure utile pour le passage de la solution et pour la formation de filon aurifère,

3) la roche verte qui peut fournir d'or au gisement.

L'activité d'amas de la roche holocristalline post-tectonique, comme l'on le voit au gisement de Kalana, est importante. Dedans, la roche holocristalline porphyrique et propylitisée semblant être l'intrusion peu profonde se considère avoir la relation étroite à la minéralisation. La faille ou la fonte formée par refroidissement d'amas sont aussi importantes. La roche verte n'est pas nécessairement comme encaissante pour le gisement mais il suffit qu'elle se distribue près de gisement (cf. le gisement de Kalana et quelques gisements comme celui de Fairview dans la zone de roche verte de Barberton à l'Afrique



Coupe Schematique



- Legende
- Série birrimienne (schistes et gneisses)
  - Série birrimienne (volcanique)
  - Granites syntectoniques
  - Granites posttectoniques
  - X Gisements et indices d'or en place

Fig.52 Yanfolila Sillon et Les Occurrences Aurifères  
-147-

sud). La formation birrimienne distribuée au sud-ouest de Mali se considère composée par roche verte basaltique ou andésitique en bas et par roche légèrement métamorphisée provenue de roche sédimentaire détrique en haut (Cahen, 1984). Si l'on peut penser que la roche verte trouvée près de Yanfolila affleure comme fenêtre de la formation birrimienne basse, on peut déduire que la roche verte se distribue aussi en bas de la formation birrimienne aux secteurs de Sélengué et de Kalana. Par conséquent, si l'on peut trouver au secteur Sélengué, l'activité de la solution thermique et la fissure, on peut assez espérer de gisement d'or.

#### Potentialité minière à la partie de Silobougou

Comme précédemment décrit, on peut espérer la potentialité haute de gisement filonien de quartz aurifère à la partie de Silobougou, c'est ce qui se soutient de plus par raisons décrits ci-dessous;

1) on y trouve une zone de paillette s'allongeant avec la direction NW-SE,

2) on y trouve beaucoup de blocs de filon de quartz extraits par puits creusés pour la paillette.

3) on peut déchiffrer un linéament avec la direction NW-SE sur la zone de paillette.

4) l'existence des roches holocristallines (les blocs) ressemblant à la diorite du gisement de Kalana, étant imprégnées de la chalcoppyrite ou de la pyrrhotine par l'altération hydrothermal et semblant être post-tectonique.

(b) Relation entre l'étude géochimique et la zone minéralisée

Remarque pour la relation

On doit remarquer que la différence importante sur l'apparence d'anomalie géochimique en or apparaît par condition d'existence d'or dans le gisement primaire.

i) Au cas où l'or serait contenu, comme le gisement de Syama, dans l'encaissante en condition disseminée en grain fin, il se diffuser facilement par désagrégation et il montre facilement l'anomalie géochimique en or. Cependant on ne peut pas ne pas tenir compte d'une épisode que l'on n'a pas pu obtenir de bon résultat d'anomalie géochimique en or dans la couche latéritique superficielle (0-10m) quand l'on a fait l'étude géochimique pour la région près de Syama où la couche latéritique est très épaisse.

ii) Au cas où l'or serait contenu, comme le gisement de Kalana, dans le filon de quartz en condition en grain gros, l'anomalie géochimique en or ne naît pas facilement en raison de la résistance forte de filon quartz pour désagrégation et aussi en raison de peu diffusion d'or pour l'encaissante. En conséquence, on doit étudier prudemment le résultat d'exploration bien qu'il ne obtienne aucune anomalie géochimique en or.

Relation entre l'étude géochimique et la zone minéralisée

On peut montrer les caractéristique de la distribution d'anomalie en or comme suit;

1) aucune zone d'anomalie géochimique en or, reflétant la zone paillette de Silobougou, ne se trouve,

2) plusieurs anomalies apparaissent auprès de points de mesure de L-10 et de W-15. Dans ou auprès de ces anomalies se trouvent les puits d'extraction ancienne et on peut penser que ces anomalies reflètent l'or anciennement extrait,

3) en éparpillant, la plupart de ces anomalies semblent se ranger le long du linéament, ce qui laisse supposer le contrôle tectonique de direction NW-SE,

4) la plupart des anomalies se distribuent aux endroits érodés de colline latéritique.

La raison pour 1) se considère que l'or déposé près de surface était descendu en bas au cours de désagrégation.

On montre dans le tableau 25 sur la comparaison de Silobougou, Syama et Kalana. Dedans, on voit la différence importante entre troissur la condition de la minéralisation et l'occurrence en or.

Il vaut mieux ajouter que l'on voit des autres types de gisement comme le gisement de Loulo dans la région de Kéniéba qui apparaît dans la turbidite tourmalinisée. Ce fait nous montre que l'on doit, pour l'estimation de potentialité, considérer synthétiquement sous les renseignements nombreux et variés. Sur l'indice minéralisé de Silobougou, ce n'est pas la peine de voir tout en noir bien que l'on ne voie pas nécessairement de bon résultat sur l'étude géochimique, mais on peut espérer au contraire la potentialité minière sous les nombreux renseignements.

Tableau 25 Comparaison de Silobougou, Syama et Kalana

	Syama	Kalana	Silobougou
Quantité d'or estimée	91t	37t(-50t)	?
Espace de gisement	faille renversée	fente	faille?
Orientation	NNE-SSW	N-S, NNW-SSE, NW-SE	NW-SE?
Encaissant	basalte, grès, pélite, roche lamprophirique	grès, schiste pélitique, diorite	schiste pélitique?
Filon de quartz	C	A	B
Aspect d'or	disseminé dans l'encaissant	dans le filon de quartz	?
Grain d'or	fin (ordre de micron en 90%)	visible souvent à l'oeil nu	?
Efficacité d'étude géochimique	A	C	C
Amas	roche lampro- phirique	diorite	gabbro
Altération d'amas	silicifié, séricitifié carbonité, pyritisé	chloritisé, épidotisé, chalcopryrite pyrrhotinisé	chloritisé, chalcopryrite pyrrhotinisé pentlanditisé
Paillette	A	A	A
Orientation	NNE-SSW	?	NW-SE
Longueur	0.9 km	?	1.4km+
Largeur	100-200m	?	50-200m

A: excellent, B: moyen, C: pauvre





CHAPITRE 3  
CONCLUSION ET PROPOSITION



## Chapitre 3 Conclusion et proposition

### 3.1 Conclusion

#### Le secteur étudié en général

Par les résultats de notre étude, nous avons sélectionné les huit domaines, comme suivants, favorables à la potentialité des gisements d'or.

- (1) Le domaine au sud de Daba : au coeur du secteur Sélingué,
- (2) Le domaine autour de Kongolibala : à l'ouest du coeur du secteur Sélingué,
- (3) Le domaine au sud de Nénéko : au nord du coeur du secteur Sélingué,
- (4) Le domaine à l'ouest de Sankama : au nord du secteur Sélingué
- (5) Le domaine au sud-est de Sankama : au nord-est du secteur Sélingué,
- (6) Le domaine de Kékoro : autour des monts circulaires à l'ouest de Kékoro au nord-est du secteur Kékoro,
- (7) Le domaine de Sagala : autour de Sagala situé au bout nord-ouest du secteur Kékoro,
- (8) Le domaine de Banko : à l'ouest de Banko situé au sud du secteur Bougouni.

Parmi les huit domaines, ceux au coeur du secteur Sélingué ((1), (2) et (3)) et celui au nord-est du secteur de Kékoro ont les priorités hautes à l'exploration, parce que les anomalies géochimiques en Au dans les domaines accompagnent les zones d'extraction de paillette et les zones des fragments de quartz épandus en surface.

Le domaine de Sélingué se situe au nord du sillon Yanfolila, une partie de la région des formations birrimiennes s'allongeant dans direction NS et conservant les nombreux gisements d'or. Nous pouvons supposer l'existence des roches vertes aurifères en

bas de ces formations, et nous pouvons aussi espérer des gisements d'or comme ceux de Syama ou de Kalana, si l'on y puisse trouver les bonnes conditions géologiques, comme l'activité hydrothermale ou les fissures.

Près de monts circulaires cernant le village (abandonné) Dianko, nous pouvons penser la minéralisation en Au remarquable par historique de l'exploration ou du rendement d'extraction d'or. Jusqu'ici, la paillette alluvionnaire déposée sur le terrain plat cernant les monts circulaires était extraite. L'or dans la paillette semble provenir, en considération de large distribution des fragments de quartz sur la surface, des filons de quartz aurifère hydrothermalement formés aux ou autour de monts circulaires. Les monts circulaires se composent des dolérites ou des diorites et alentour des monts apparaissent les rhyolites. La potentialité d'existence des filons de quartz aurifère autour des rhyolites est haute parce que les roches étaient hydrothermalement altérées comme l'imprégnation des pyrites et leur plusieurs échantillons des roches montrent les teneurs de 70-750 ppb en Au.

#### Le secteur étudié en détail

Nous avons sélectionné les trois domaines pour exécuter les études en détail comme D-1 ((3)compris), D-2 ((1)et(2)compris) et D-3 au coeur du secteur Sélingué, secteur avec la haute potentialité et nous avons exécuté les études géochimiques en détail. Par ces études, nous avons encore plus sélectionné "un domaine de Silobougou" comme le plus favorable dans le domaine de D-2 et exécuté les études en plus détail.

L'objectif des études dans le domaine de Silobougou était la gisement d'or hydrothermale comme ceux de Syama ou de Kalana, gisements dans les formations birrimiennes. Ces deux gisements connues sont contrôlés par les failles et les fentes, et accompagnent les roches lamprophyriques ou les diorites semblant

avoir quelque relation à la minéralisation. La tectonique et la caractéristique de la minéralisation dans le domaine de Silobougou ne sont pas claires par pauvres affleurements des roches, mais les plusieurs indices superficiels comme l'existence de la zone longue d'extraction de paillette (elle s'appelle zone de paillette de Silobougou), la distribution des fragments de quartz dans la zone et les blocs des roches holocristallines hydrothermalement altérées, montrent la haute possibilité d'existence des gisements d'or hydrothermales.

#### Le résultat des études géochimiques et la zone minéralisée

Par le résultat des études géochimiques dans le secteur Bougouni, l'élément Au se conduit indépendamment sans corrélation aux autres éléments. Les indices minéralisés en or, comme la zone d'extraction de paillette correspondent généralement aux anomalies géochimiques en Au, mais chaque indice ne correspond pas toujours individuellement à chaque anomalie. Sous les quelques conditions d'or dans les gisements primaires ou sous les quelques conditions de latéritisation des gisements, les anomalies géochimiques remarquables n'apparaissent pas quelquefois. Par cela, on doit estimer synthétiquement la potentialité des gisements d'or par les renseignements variés. Quoique les indices minéralisés en surface au domaine de Silobougou n'accompagnent pas d'anomalie géochimique distincte, nous pouvons espérer bien des gisements d'or autour de la zone d'extraction de paillette de Silobougou.

### 3.2 Proposition

#### Le secteur étudié en général

Le domaine autour des monts circulaires à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur Kékoro (le domaine de Kékoro) passe avant les autres, et nous recommandons d'exécuter encore plus les études comme suivantes.

\* L'étude géologique : Pour élucider l'activité magmatique favorable à la minéralisation en Au et pour sélectionner des objectifs, on étudie en détail sur la distribution et l'altération des roches intrusives recoupant le bed-rock.

\* L'étude géochimique : Pour sélectionner des zones des anomalies géochimiques et pour attraper des zones minéralisées, on étudie l'étude géochimique en détail sur le sol. Le même étude sur les roches est aussi utile parce que les affleurements ou fragments des roches se trouvent comparativement abondamment dans le domaine. Après que les domaines sont sélectionnés par les études sus-dites, il serait souhaitable que les études géophysiques ou les sondages soient exécutées pour attraper des zones minéralisées.

Pour les domaines sélectionnés par les études géochimiques et laissés sans exécution des études détaillées (à l'ouest de Sankama, au sud-est de Sankama, à Sagala et à Banko), il serait souhaitable que les études géologiques et géochimiques détaillées soient exécutées aux parties avec les indices ou les anomalies géochimiques.

Le secteur étudié en détail

Il serait souhaitable que les études actives soient exécutées à la zone d'extraction de paillette de Silobougou et autour des anomalies géochimiques près de L-10 et W-15.

Pour la zone de Silobougou, nous recommandons les études actives comme suivantes ;

- \* l'étude géologique pour les puits d'extraction,
- \* l'étude géophysique (électrique, électromagnétique et magnétique) pour élucider la situation ou la pendage des zones minéralisées et pour élucider la position des roches intrusives,
- \* les sondages peu profondes,

\* les sondages profonds pour attraper des zones minéralisées primaires après les études sus-dites.

Pour les deux anomalies géochimiques en Au, nous recommandons les études comme suivantes ;

- \* l'étude géologique pour les puits d'extraction près des anomalies,
- \* l'étude géophysique (électromagnétique) pour élucider la situation et le pendage des zones minéralisés,
- \* les sondages peu profondes.

Les domaines de Nénéko et de Silobougou dans le secteur Sélingué montrent les mêmes indices et la potentialité d'existence des filons de quartz aurifère semble être haute.

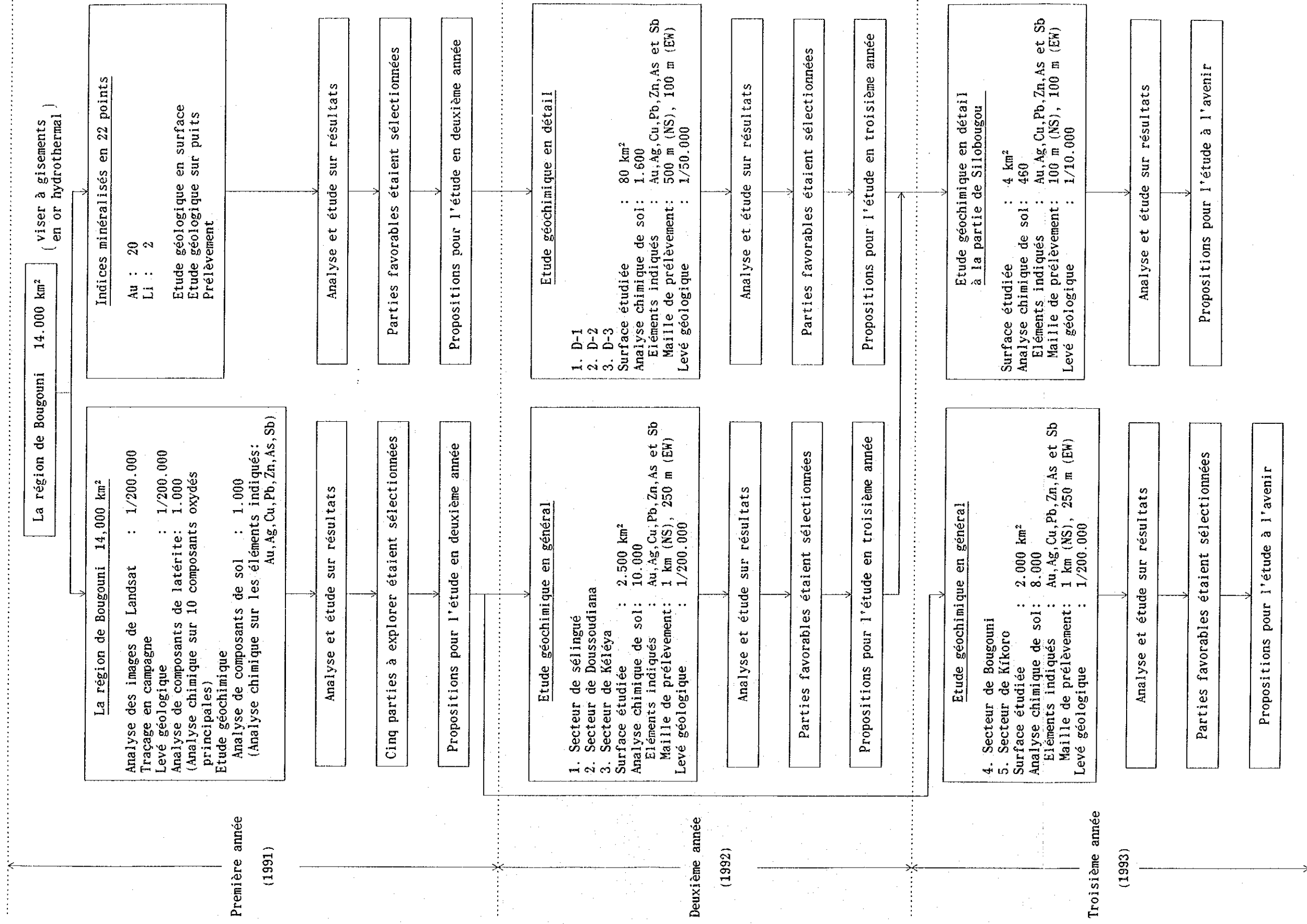
Il serait souhaitable que l'étude géochimique détaillée s'exécute comme pour le domaine de Silobougou.



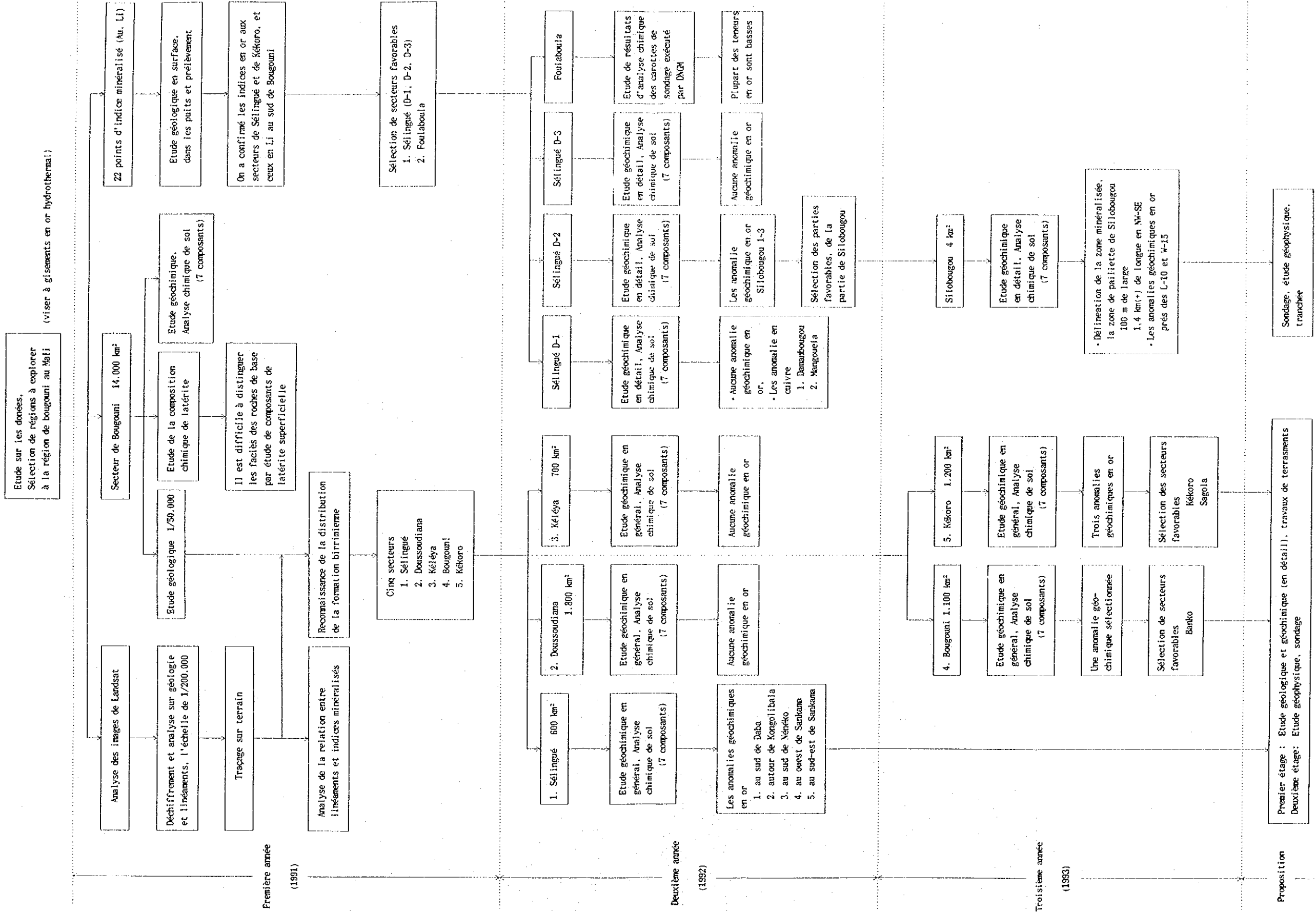
## REFERENCES

- BASSOT, J. P. et TRAORE, H. (1980) : Le gisement d'or de Kalana (Republique du Mali), Chronique de la Recherche Miniere, No. 457, P. 5-18
- BASSOT, J. P., MELOUX, J. et TRAORE, H. (1981) : Notice explicative de la carte geologique a 1/1.500.000 de la Republique du Mali, DNGM, 137p.
- BUCHSTEIN, M., CISSE, S. et SISSOKO, I. (1973) : Recherches geologiques et minieres dans la region de Bougouni-Sikasso-Yanfolila, Convention 41/c/72/B, Projet 88/CD/72/VI/B/1b, BRGM, 111p.
- BUDEL, J. (1977) : Klime Geomorphologie, Gebruder Borntraeger.
- BUTT, C. R. M., and ZEEGERS, H. (1989) : Classification of geochemical exploration models for tropically weathered terrain, J. Geochem. Explor., 32, p. 65-74.
- DIALLO, M., ATGER, M. et COULIBALY, B. (1989) : Activites et resultats du projet de prospection de la region aurifere de la Bagoie. MLI/85/007. Ministere de l'industrie de l'hydraulique et de l'energie, UNDP - DNGM.
- FREYSSINET, PH., LECOME, P. and EDIMO, A. (1989) : Dispersion of gold and base metals in the Mborguene lateritic profile, east Cameroun, J. Geochem. Explor., 32, p. 99-116
- HOLLAND, H. D. (1978) : The chemistry of the atmosphere and oceans, John Wiley & Sons Inc.
- MAO, S. H. (1991) : Occurrence and distribution of invisible gold in a Carlin-type gold deposit in China, American Mineralogist, Vol 76, p. 1964-1972.
- MARCOUX, E., BONNEMAISON, M., PRAUX C. et JOHAN, Z. (1989) : Distribution de Au, Sb, As et Fe dans l'arsenopyrite aurifere du Chatelet et de Villeranges (Creuse, Massif Central francais), C. R. Acad. Sci. Paris, t. 308, Serie II, p. 293-300.
- MILESI, J. P., FEYBESSE, J. L., LEDRU, P., DOMMANGET, A., OUEDRAOGO, M. F., MARCOUX, E., PROST, A., VICHON, C., SYLVAIN, J. P., JOHAN, V., TEGYEY, M., CALVEZ, J. Y., LAGNY, P., ABOUCHAMY, W., ANKRAH, P., BOHER, M., DIALLO, M., FABRE, R., HEINRY, C., LA-PIERRE, H., PONS, J., THIEBLEMONT, D., TOURE, S., and MOREL, B. (1989) : Les mineralisations auriferes de l'Afrique de l'Ouest, Chronique de la Recherche Miniere, No. 497, p. 3-98
- MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET DU TOURISME, DIRECTION NATIONALE DE LA GEOLOGIE ET DES MINES (1987) : Ressources Minerales du Mali, 64p.
- P. G. FOOKES and P. R. VAUGHAN (1986) : A Handbook of Engineering Geomorphology, Chapman and Hall, New York
- STEVEN F. OLSON, KASSOUM DIAKITE, LAWRENCE OTT, AMBOGO GUINDO, CHRISTOPHER R. B. FORD, NICHOLAS WINER, ERIC HANSEN, NILDA LAY, ROBIN BRADLEY, and DEMETRIUS POHL (1992) : Regional Setting, and Descriptive Geology of the Middle Proterozoic Syama Gold Deposit, Mali, West Africa, Econ. Geol., Vol. 87, p. 310-331.
- THORNTON, C. P. and TUTTLE, O. F., (1960) : Chemistry of igneous rocks I. Differentiation index, Amer. Jour. Sci., 258, p. 664-684.

## APPENDICE



**Organigramme sur l'étude à la région de Bougouni**



Organigramme sur la sélection de parties favorables à l'exploration à la région de Bougouni

