

## 1-4 Commentaires

### (1) Répartition des sites d'orpaillage et des zones minéralisées

L'étude nous a permis de comprendre que les axes préférentiel des sites d'orpaillage des Secteurs Kékoro A, Kékoro B et Kékoro C sont tous continus, tandis que ceux des Secteurs Kékoro D, Kékoro E et Kékoro F sont indépendants les uns des autres.

Compte tenu des contraintes de temps importantes qui étaient celles de cette première année d'étude, le premier problème que l'on peut citer est le fait qu'il est tout à fait possible que de nombreuses zones minéralisées pourraient exister en outre de celles vérifiées par l'étude de cette année. D'après les déclarations de certains habitants, il semble qu'il existe également des sites d'orpaillage dans la partie ouest du Secteur Kékoro E et dans la partie est du Secteur Kékoro B. Effectivement, si on regarde la carte des anomalies géochimiques du Secteur Kékoro (par la JICA et la MMAJ 1994), on voit qu'il existe des anomalies importantes dans ces zones (Figures II-2-15 et III-2-1). Etant donné qu'on a exécuté la description sur les zones minéralisées en Secteur Kékoro, dans l'étude à venir, la cartographie géologique dans l'ensemble de Secteur Kékoro sera requise. En effet, la probabilité est forte que les minéralisations en or du Secteur soient fortement régies par la structure géologique orientée nord-sud. Par ailleurs, ces zones de silicification et de disséminations de minéraux sulfurés pourraient être étroitement liées à la minéralisation primaire.

#### • occurrence d'or

Dans la plupart des sites d'orpaillage, les matières exploitées sont la latérite (en particulier, pisolithe, plinthite et leurs sédiments secondaires) ou les alluvions de rivières. A part dans le Secteur Kékoro F, il n'arrive pratiquement jamais que le fond du site atteigne la couche de saprolite. Autour des sites, des blocs de 10 à 50 cm de diamètre sont disséminés, indiquant que ces blocs se trouvaient autrefois dans la latérite. Selon certains habitants, une partie des sites étaient exploités pour leurs veines de quartz. En dehors de ces sites autrefois exploités par les autochtones, on sait que des minéralisations d'or ont été observées dans des filons de rhyolite fortement silicifiée. Le Tableau II-1-2 présente le résultat d'analyse des échantillons offrant une teneur en or supérieure à 0,1 g/t. On voit que la latérite brune de l'intérieur des sites offre une teneur en or de 0,1 à 0,4 g/t, la saprolite une teneur de 2,7 à 3,7 g/t, les blocs de quartz une teneur de 0,4 à 86,0 g/t et les filons de rhyolite une teneur de 0,2 g/t.

#### • déplacement secondaire de l'or contenu dans la croûte latéritique et la saprolite

Il existe encore de nombreuses inconnues concernant l'or contenu dans la latérite brune et dans la saprolite. D'une manière générale, on peut considérer que l'or contenu dans la latérite a subi un déplacement secondaire à partir d'une zone de minéralisation primaire sous l'effet combiné de la latéritisation et des fluctuations des eaux souterraines. Dans la mesure où notre cible d'exploration principale est constituée par la saprolite et par

la zone de minéralisation primaire de l'or située en-dessous, il est important de déterminer leur position et leur profondeur. Dans ce but, nous avons élaboré un modèle du déplacement secondaire de l'or dans la latérite et la saprolite de ce Secteur en nous basant sur les données obtenues dans la mine de Syama et dans les autres sites d'exploration de l'Afrique de l'ouest (Figure II-1-17). Selon ce modèle, la zone de déplacement secondaire de l'or prend une forme de champignons à différentes profondeurs dans la latérite et dans la saprolite.

La probabilité est forte que la zone de minéralisation primaire de l'or se situe en-dessous des chapeaux de ces champignons. Il s'agit donc d'abord de découvrir et d'étudier ces chapeaux de champignons, puis d'explorer la zone de minéralisation primaire de l'or. Avec l'expérience des explorations réalisées dans le passé en Afrique de l'ouest, on dit que, pour déterminer la position de la zone primaire de minéralisation de l'or, il est nécessaire de connaître au moins les champignons situés dans la saprolite. Il sera donc souhaitable de réaliser l'exploration future en se concentrant sur la saprolite. Dans les Secteurs de Kékoro A, Kékoro B et Kékoro D, l'observation de puits forés jusqu'à une profondeur de 4 m n'a pas révélé de présence de saprolite.

On peut donc penser que la combinaison de forages à percussion et d'explorations de puits constituera une méthode efficace pour les recherches futures. Le forage par percussion, bien que coûteux, est utilisable lorsque la couche de saprolite est profonde. L'extraction par puits est plus économique, mais il est limité, pour des raisons de sécurité, à une profondeur de 7 à 8 m. C'est pourquoi il sera souhaitable de réaliser une exploration efficace en combinant de façon adéquate forages par percussion et explorations de puits.

#### • minéralisation primaire de l'or

Le sous-sol étant recouvert d'une couche épaisse de latérite et de sédiments, on sait très peu de choses sur le type de minéralisation de l'or qui se produit dans les formations birrimiennes. Dans l'étude de cette année, on a observé une minéralisation primaire de l'or dans les blocs de quartz des Secteurs Kékoro A, Kékoro B et Kékoro C ainsi que dans les affleurements des filons de rhyolite silicifiée du Secteur Kékoro E.

L'analyse des blocs de quartz a révélé une teneur en or de 86 g/t dans les blocs de quartz accompagnant les disséminations d'arsénopyrite, de 0,5 g/t dans le schiste cristallin pélitique possédant des veines de quartz à structure brecciarisée et de 0,4 g/t dans les blocs de quartz gris foncé à gros grains.

L'analyse au microscope a révélé la présence d'un électrum de 10 à 40 microns à la périphérie de la pyrite hypidiomorphe à grains fins ainsi que dans les interstices entre le quartz et les microveines de goethite. Par ailleurs, dans les filons de rhyolite silicifiée présentant une teneur en or de 0,2 g/t, on a trouvé des quantités importantes de d'arsénopyrite, de pyrite et de pirrhotine disséminées.

Dans ces mêmes filons, on trouve des veines de quartz de 1 à 5 cm de large en

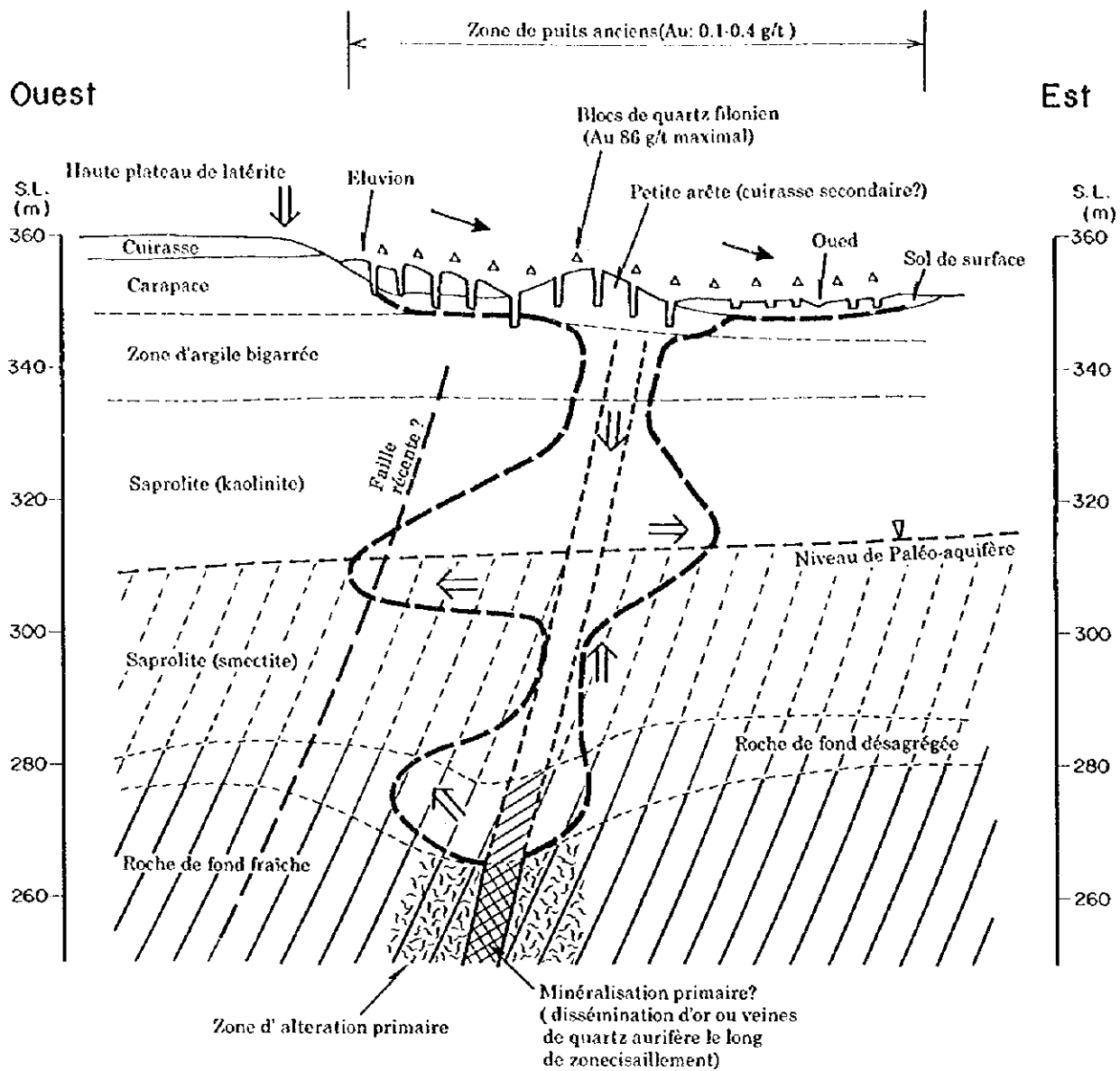
quantité importante, dont la température d'insertion fluide est de 210 à 230°C et la concentration en sels de 6 à 8wt%. Toutes ces observations conduisent à penser que la minéralisation de l'or et les disséminations de minéraux sulfurés sont étroitement liées.

(3) estimation de la répartition de la zone de minéralisation

Cherchant à estimer indirectement la répartition de la zone de minéralisation primaire de l'or en-dessous de la latérite, nous avons étudié la répartition des sites d'orpaillage existants et des zones reconnues minéralisées à l'exception des sites où l'on extrayait l'or dans la couche alluvionnaire.

Il est apparu que ces sites et zones minéralisées sont disposés sur une ligne droite orientée nord-sud de 9 km longueur. Par ailleurs, au voisinage des inflexions de terrain et des arêtes minces orientées N-S ou NE-SW qui se développent dans les Secteurs Kékoro A et Kékoro B, on trouve des concentrations importantes d'or dans la latérite et dans les blocs de quartz. Dans le Secteur Kékoro E, les intrusions de filons de rhyolite silicifiée où se produisent les minéralisations d'or sont orientées nord-sud.

*Conclusion : Il serait fort possible que la zone de minéralisée du Secteur Kékoro soit fortement régie par la structure géologique orientée nord-sud.*



### LEGENDE

- Mobilisation physique
- ⇒ Mobilisation chimique
- △ Blocs de quartz
- /// Structure primaire de roche de fond
- Zone d'or mobilisé et enrichi
- ∩ Puits anciens

Fig.II-1-17 Profils de sols et coupe schématique de l'occurrence aurifère de Kékoro

## Chapitre II-2. Étude de la zone reconnue minéralisée de Baoulé-Banifing

### 2-1 Aperçu de la géologie

La Figure II-2-1 présente la carte géologique de la région de Baoulé-Banifing. La géologie de la région se caractérise, autant que dans celle de Kékoro située au sud-est de la région, par les formations birrimiennes du protérozoïque inférieur entourées de roches granitiques orogéniques et des roches granitiques post-orogéniques ainsi que la dolérite qui les transperce. Les formations birrimiennes sont séparées par les roches granitiques orogéniques en deux parties : Est et Ouest.

A l'extrémité sud de la partie Ouest, elles s'étendent entre  $7^{\circ} 45'W$  et  $7^{\circ} 50'W$  et au nord, elles disparaissent au biseau vers  $12^{\circ} 14'$ .

A l'extrémité sud de la partie Est, elles se distribuent entre  $7^{\circ} 00'W$  et  $7^{\circ} 15'W$  et s'étendent au nord de  $7^{\circ} 00'W$  à  $7^{\circ} 30'W$ , mais sont recouvertes en discordance par les formations dites "Sotuba" supposées infracambriennes.

#### (1) formations birrimiennes

Les formations sont composées de couches alternées de roches psammitiques (schiste cristallin et grès faiblement métamorphique), et par endroit, près de l'intrusion de dolérite ( $\delta 1$ ) et de diorite ( $\delta 2$ ), elles sont subies de l'effet de la thermo-métamorphisme.

#### (2) granite orogénique ( $\gamma 1$ )

Le granite orogénique occupant la partie centrale de la région, constitué de granite biotique pénètre sous forme de batholithe dans les formations birrimiennes. Généralement une granulométrie et une coloration sont uniformes et une structure gneisseuse est rarement observée. Les combinaisons de minéraux colorés sont : biotite/hornblende ou biotite/muscovite.

#### (3) granite post-orogénique ( $\gamma 2$ )

Le granite post-orogénique est distribué aux deux endroits à l'extrémité d'Est de la région, en constituant les corps en forme de cercle ou d'ellipse dont le diamètre varie entre 1 et 13 Km.

Il est constitué de granite et de feldspath alcalin de type leucocrate, et pénètre à la fois dans les formations birrimiennes et dans le granite orogénique.

#### (4) dolérite ( $\delta 1$ ), diorite ( $\delta 2$ )

Les plusieurs zones de dolérite dont l'extension la plus longue est de 10 Km, sont réparties à la partie d'Est de la région. L'altération est si faible que seulement la smectitisation dans les minéraux colorés est observée par endroit.

#### (5) structure géologique

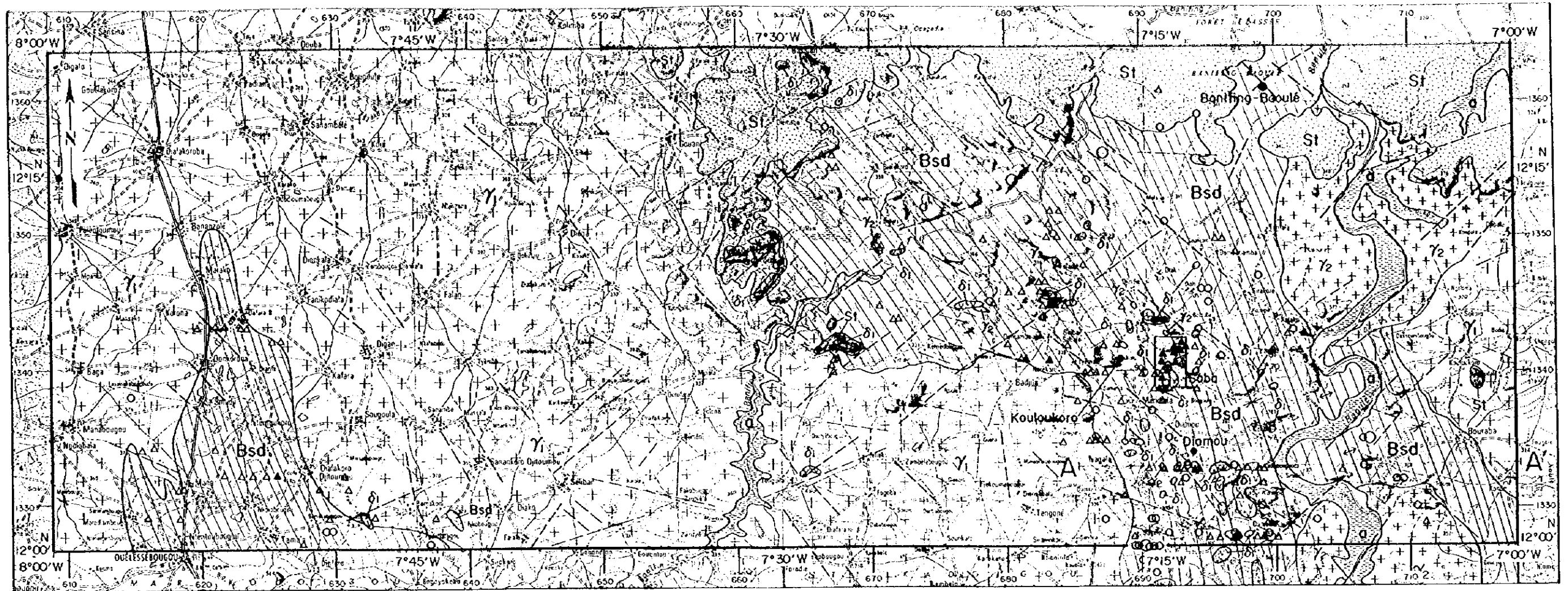
La schistosité des formations birrimiennes constituées de roches métasédimentaires présente une nette orientation NNW-SSE avec une inclinaison de  $40^{\circ}$  à  $80^{\circ}$  à l'est ou à l'ouest. On suppose qu'un développement d'une structure de plissement à

l'intervalle étroit dont l'axe est quasiment parallèle à la schistosité . Mais on ne connaît pas la structure géologique de façon précise.

A partir des Images satellite et des caractéristiques géomorphologiques, il est possible de classer les linéaments en deux : type(série) NW-SE et type(série) NE-SW.

Les linéaments orientés NW-SE se développent dans les formations birrimiennes et dans le granite orogénique , et sont légèrement oblique par rapport à la schistosité .La plupart des linéaments ne présentent qu'une longueur de 4 Km environ, et coupent non seulement les formations birrimiennes et le granite orogénique, mais aussi le granite post-orogénique et la dolérite.





LEGENDE

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Alluvions récentes</p> <p>□ a Argile, sables silteux</p> <p>Roches intrusives (âge inconnu)</p> <p>▽ δ<sub>1</sub> Dolérite, Gabbro</p> <p>△ δ<sub>2</sub> Diorite à amphibole et/ou biotite</p> <p>Groupe de Sotuba</p> <p>□ St Grès fins, souvent glauconieux et micacés</p> <p>Granitoides éburnéens</p> <p>Granites post-tectoniques</p> <p>□ γ<sub>2</sub> Granites alcalins, Syénites, Diorites quartziques</p> <p>Granites syn-tectoniques</p> <p>□ γ<sub>1</sub> Granite et Granodiorite à biotite et/ou amphibole</p> <p>Groupe Birrimien</p> <p>□ L R Rhyolites, Dacites</p> <p>□ BG Métagabbros à amphibole, Diabases</p> <p>□ Bsd Schistes psammitiques et schistes argileux (Méta-grauwackes, Grès arenitiques, phyllites, micaschistes, Quartzites)</p> | <p>— Contour géologique</p> <p>—/— Axe synclinal</p> <p>—/— Axe anticlinal</p> <p>--- Linéament</p> <p>↘ 70° Direction et pendage des filons</p> <p>↘ 60° Direction de schistosité et pendage</p> <p>▲ L'épandage de blocs de quartz (plus de 1 kg/m<sup>2</sup> environ)</p> <p>△ L'épandage de blocs de quartz (moins de 1 kg/m<sup>2</sup> environ)</p> <p>● Site d'orpaillage</p> <p>Anomalies géochimiques en or</p> <p>○ Au ≥ 500 ppb</p> <p>○ 500 &gt; Au ≥ 100 ppb</p> <p>A—A' La ligne des coupes</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

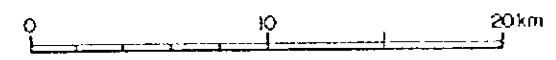
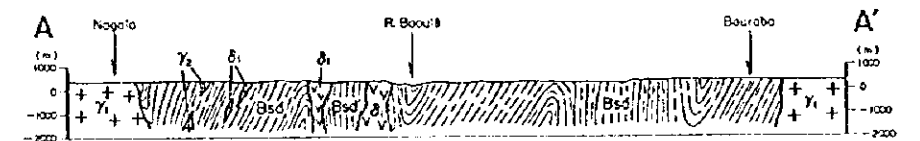
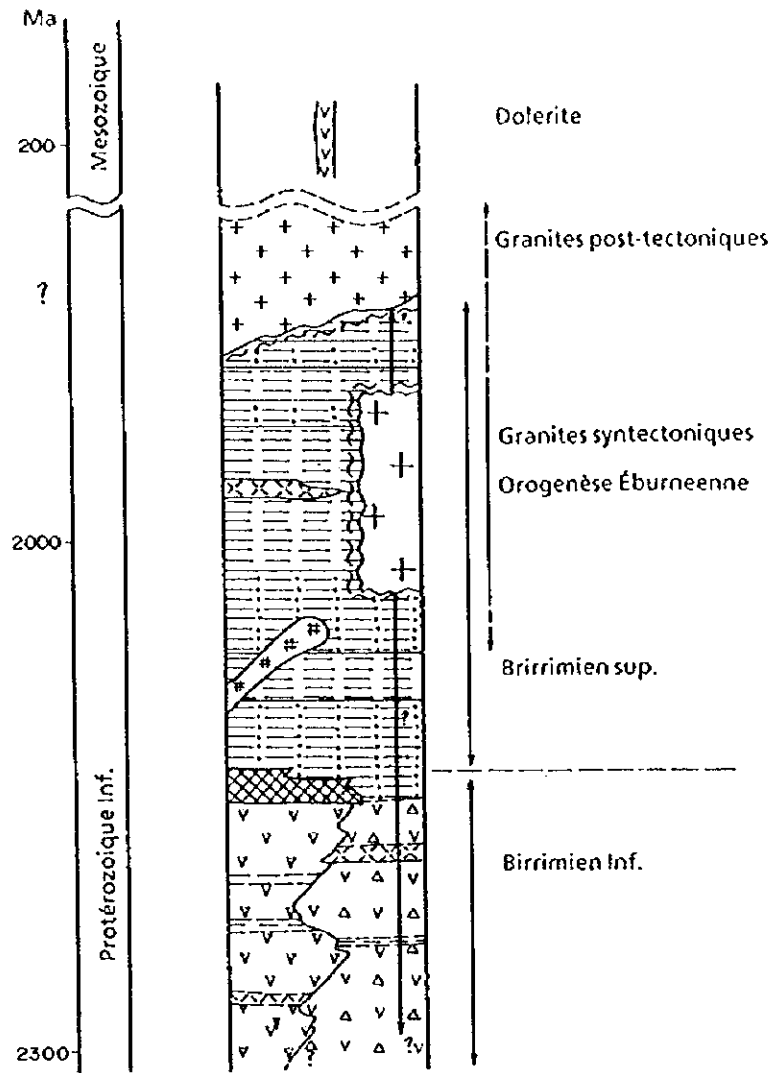


Fig. II-2-1 Plan et profile géologiques de la région de Baulé-Banifing







LEGENDE












- |                                                                                     |                                       |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Schistes argileux                     |  | Roche pyroclastique         |
|  | Schistes gréseux<br>Arkose, Grauwakes |  | Granites (Syntectoniques)   |
|  | Schistes tufiers                      |  | Granites (post-tectoniques) |
|  | Amphibolites                          |  | Dolérite                    |
|  | Gabbros                               |  | Cornéenne                   |
|  | Méta-basaltes,<br>andésites           |                                                                                     |                             |

Fig. II-2-2 Profil stratigraphique idéalisé

## 2-2 Résultats de l'étude au terrain dans les zones reconnues minéralisées

En ce qui concerne les zones reconnues minéralisées réparties dans la partie Est de la région de Baoulé-Banifing-(y compris le Secteur de B.B.(Banifing-Baoulé) dont la minéralisation nouvellement découverte), on ne connaît, comme dans le cas du Secteur de Kékoro, que leurs positions et il n'existe aucune description sur la minéralisation de ces zones. Toute fois, nous avons réalisé des descriptions sommaires de l'observation préliminaire sur ces zones minéralisées, et nous les présentons ci-après.

Tableau II-2-1 Liste des zones minéralisées  
de la région Baoulé-Banifing

| Name            | Geology                                               | Dimension   | Extension of pits or trench | Structural control           | Alteration                              | Quartz vein       |
|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| Soba            | Metasediments, quartz floats, diorite, laterite crust | 400 * 200 m | NE-SW                       | ?                            | none                                    | Quartz-toumaline  |
| Banifing-Baoulé | High plateau laterite                                 | 200*150m    | Masive                      | ?                            | ?                                       | None              |
| Siriba Sobala   | Laterite near hill and metasediments in the stream    | 10*10m?     | may be same as Kouloukoro   | ?                            | ?                                       | None              |
| Kouloukoro      | Laterite and metasediments                            | 50*150m     | WNW-ESE                     | Along the extension of hills | ?                                       | Quartz-toumaline  |
| Diamou          | Metasediment and hornblende dacite porphyry           | 200*50m     | WNW-ESE, NNW-SSE            | Boundary of dacite porphyry  | Dacite porphyry: qtz, Kf, Muscv, Pl, Py | Miner quartz vein |

### 2-2-1 Secteur Soba

Ce Secteur, situé à environ 7 km au nord de Diamou, a attiré l'attention dans la mesure où des quantités importantes de blocs de quartz y ont été observées au cours de l'étude géochimique. Pour étudier les caractéristiques de ces blocs, nous avons réalisé une étude géologique sommaire sur un périmètre de 400 m sur 200.

La Figure II-2-3 présente le résultat de cette étude. On voit que le sous-sol du Secteur de Soba est constitué de formations birrimiennes et de roches intrusives dioritiques, le tout étant recouvert d'une croûte de latérite.

Les formations birrimiennes, constituées de grès, de roche métasédimentaire cornéatisée et de roche de vase ardoisique, présentent une schistosité orientée N10-40W, 45-70E. La diorite est de grain moyen, avec par endroits des grains fins de type vitreux qui font penser à une phase trempée.

Le quartz, qui forme en certains endroits des filons de 30 cm de large, vient en intrusion dans les formations birrimiennes avec une orientation (inclinaison) N10-20E, 30-70E. On le trouve le plus souvent sous forme de blocs disséminés, globalement répartis suivant une orientation NE-SW. D'une taille inférieure à 30 cm, les blocs de quartz sont constitués de quartz pegmatitique, de quartz blanc à gros grains, de quartz contenant de l'hématite ou de quartz contenant de la tourmaline. Une analyse au microscope montre que les filons de quartz à tourmaline (échantillon RMR-22010, appendice 1(43)) se divisent en une partie concentrée en tourmaline et en une partie de quartz à gros grain. Dans la première partie, la tourmaline est constituée d'un agglomérat de cristaux columnaires nettement orientés et s'accompagne de muscovite, de quartz et de minerais opaques. L'autre partie est constituée de quartz à gros grain mélangé à de la muscovite qui peut atteindre plusieurs millimètres en diamètre. Les 12 échantillons de quartz offraient pratiquement tous une teneur en or inférieure à 0,005 g/t, seuls le quartz contenant de l'hématite (échantillon RMR-21610) et le quartz brun (échantillon RMR-21912) présentant une teneur en or de 0,01 g/t (appendice 5). Le minerai de l'échantillon RMR-21912 est constitué à 90% de goethite à microveines ou en réseau, le reste étant constitué d'hématite possédant des cristaux de pyrite.

Le plus souvent, le quartz observé dans ce Secteur ne contient pas d'or. Sur les 12 échantillons prélevés, seul le quartz contenant certains oxydes de fer offrait une teneur en or de 0,01 g/t (appendice 5).

### 2-2-2 Secteur B.B (Banifing- Baoulé)

Il s'agit d'un Secteur dans lequel l'étude géochimique a permis de découvrir un grand nombre d'anciens puits d'extraction à la périphérie de la table latéritique. Situé à

l'extrémité nord-est de la zone concernée par l'étude géochimique, ce Secteur abrite la forêt classée du Baoulé-Banifing. Le chapelet de sites, légèrement allongé dans la direction NNW-SSE, s'étend sur un périmètre d'environ 300 m sur 150 (Figure II-2-4). Le fait que, dans de nombreux sites, des arbres de plus de 30 cm de diamètre aient été plantés, associé au fait que, dans deux sites de la partie ouest situés en bordure de rivière, des vestiges de fonderies aient été découverts, laisse à penser que l'approvisionnement en ustensiles métalliques était suffisamment difficile pour que, depuis longtemps, les habitants aient eu besoin d'extraire eux-mêmes le fer.

Les puits, creusés dans la carapace (l'horizon supérieur du profil de latérite), ont une profondeur de 1 à 4 m. Le fond est souvent rempli de sable, etc. A partir d'une certaine profondeur, les sites ont été creusés horizontalement, et il arrive qu'ils communiquent avec les sites voisins. Plus de 100 puits d'extraction ont été recensés. On observe par endroits des effondrements, qui suggèrent que les sites ont été creusés profondément dans la direction horizontale. On peut penser que les endroits aujourd'hui recouverts d'une végétation épaisse correspondent à des zones où les effondrements étaient particulièrement nombreux.

On n'observe pratiquement pas de haldes ni de pierres dues au creusement. L'échantillon de latérite, dont on peut penser qu'il correspond à ces haldes (A2-17-1), offre une teneur en or de 1,2 g/t. On peut supposer que cette latérite, constituée principalement d'oxyde de fer poreux et de couleur rouge-brun et contenant des grains de quartz à moitié dissous, correspond à l'origine de la carapace.

Ce Secteur ne présente pas d'anomalies géochimiques, et la teneur en or des 4 échantillons de latérite prélevés au voisinage des puits d'extraction ne dépasse pas le ppb (appendice 5, 1/4). Ce Secteur est particulier dans la mesure où il abrite les horizons contenant de l'or en-dessous de la carapace de la couche latéritique.

### 2-2-3 Secteur Kouloukoro

Ce Secteur est situé à 500 m au nord du village de Kouloukoro. Les collines situées au nord du village s'allongent dans la direction NNW, débouchant sur la colline à l'Est de Tiémala (altitude 473 m). On suppose que ces collines, constituées de micaschiste birrimien, de grès métamorphique (N40W, 45N), etc., sont régies dans leur structure par les failles orientées WNW-ESE. La longueur du chapelet de puits d'extraction de ce Secteur est d'environ 300 m. La Figure II-2-5 (1) présente la carte de ces sites dans la partie centrale.

Le chapelet de sites est globalement orienté WNW-ESE, suivant le oued qui s'écoule vers l'est à 500 m au nord du village de Kouloukoro. La répartition des sites indiquée sur la Figure II-2-5 (1) est irrégulière. La profondeur des sites, qui ne dépasse jamais 5 m, est le plus souvent inférieure à 3 m. L'extraction de l'or par les autochtones,

réalisée pendant la saison des pluies, est limitée à la couche alluvionnaire. L'épaisseur de la couche de terre latéritique qui recouvre le soubassement constitué par les formations birrimiennes est extrêmement faible, de 3 à 4 m. La Figure II-2-5 (2) présente une vue en coupe du sous-sol au niveau de la latérite. On y trouve, de bas en haut, la pisolithe, le gravier latéritique et la terre de surface. La pisolithe(?), de couleur gris-brun ou gris légèrement rose, sableuse ou vaseuse et tendre (facile à broyer). Il est possible que la zone d'argile bigarrée (tachetée) qui contient rarement du fer ou des nodules argileux, ait subi une altération. Le gravier latéritique, qui contient une grande quantité de nodules d'oxyde de fer, correspond à la carapace dont nous avons parlé au paragraphe 2-4. Mais il est probable qu'il s'agit d'une croûte latéritique récente ou secondaire formée après l'érosion de la zone d'argile bigarrée (tachetée).

Les formations birrimiennes, que l'on rencontre en faible quantité dans le lit des rivières, sont constituées de micaschiste, de schiste (cristallin) pélitique, de grès métamorphique, etc. Leur schistosité est orientée N30-40W, 60-65N. Dans le lit des rivières, on trouve de grandes quantités de blocs de quartz, avec beaucoup de quartz massif transparent et, plus rarement, du quartz contenant de la tourmaline ou de la muscovite. L'observation au microscope montre que, dans les filons de quartz contenant de la tourmaline (blocs, KR-1, appendice 1), la tourmaline à grain fin, dont la structure est orientée, s'accompagne de faibles quantités de minerais transparents. En outre, le quartz à gros grain contient de la tourmaline à gros grain. La température des inclusions fluides du quartz (qui sont toutes des inclusions secondaires) est en moyenne de 234,5°C pour une population quasi-unique, la concentration moyenne en NaCl étant de 4,4wt% (KR-1, appendice 4). L'analyse de la teneur en or du quartz a révélé une valeur inférieure à 0,015 g/t pour le quartz transparent à gros grain et comprise entre 0,005 et 0,015 pour le quartz contenant de la tourmaline ou de la muscovite. Par ailleurs, la teneur en or des échantillons prélevés dans la latérite varie entre 0,01 et 0,015 g/t (appendice 5, 1/4). Ces résultats montrent donc qu'aucune zone à forte concentration en or n'a pu être découverte dans ce Secteur.

#### 2-2-4 Secteur Siriba-Sobala

Ce Secteur, quoiqu'il est appelé "Siriba Sobala", se situe à 2Km au nord-est (NE) de Tiémala. La figure II-2-5 présente une esquisse du site d'orpaillage de la zone minéralisée. Au sud de la zone, une colline de 473m d'altitude qui fait partie des plateaux de Kouloukoro. Une couche recouvrant la latérite se présente le long de cette colline. Au nord de la colline, les affleurements et les blocs d'épandage sont observés sur le long d'une rivière. Sur une ruisseau tarisse coulée vers NW, cinq (5) cuvettes d'extraction d'orpailleurs de l'or de placer (1m de diamètre et 30=50cm de profondeur)

existent. On dit que les gens locaux y seront en activités d'orpaillage pendant la saison d'hivernage. Une pente de croûte latéritique sur laquelle on observe 3 puits

d'extraction (1,5m de diamètre et 3-5m de profondeur) ont été creusés, se situe à environ de 100m au ne desdites cuvettes d'orpaillage. Dans les puits bien des insectes vénineuses existent, pour la raison de sécurité, l'observation à l'intérieur n' a pas été possible.

Au affleurement sur un oued coulant vers W et se croisant la piste de piétons dirigée de Tiémala à Torokoro, on observe

Secteur Siriba Sobala la pégmatisite accompagnant les filons de quartz orientés NW de 20cm environ de largeur, le schiste vert, le schiste pélitique et le micaschiste.

L'inclinaison et direction générale de cet affleurement est de N30W, 40E.

Au long de cet oued, aux couches alluvionnaires, les traces d'activités d'orpailleurs saisonniers d'hivernage ont été observés. Déterminer l'étendue de la minéralisation étant difficile, la distance entre les deux chapelet de sites d'orpaillage situés à l'Est et à l'Ouest, en intercalant les trois puits creusés dans la croûte latéritique au milieu, est d'environ 500m.

Le Secteur Siriba-Sobala et Secteur Kouloukoro s'éloignent l'un l'autre à 6Km de distance, mais, tous les deux, se situent sur le bord nord de chapelet de collines en direction WNW-ESE. Pour ces deux secteurs ayant les caractéristiques communes, telles que le niveau de socle peu profond, l'épaisseur de croûte latéritique faible, etc., on peut considérer une série d'effets de la même minéralisation. N'ayant pas d'informations de la teneur en Au, dans l'avenir prochain, des études géologique et géochimique et l'exploration par puits sur le long des anomalies géochimiques et sur la ligne de piquets perpendiculaire aux anomalies seront requises.

#### 2-2-5 Secteur Diamou

Ce Secteur, situé à 3 km au sud-est du village de Diamou, correspond au prolongement côté Est de la colline d'altitude 425 m. On ne trouve pas de latérite dans ce Secteur. Dans les terrains plats recouverts d'arbustes où les formations birrimiennes sont affleurantes, on trouve un grand nombre de puits d'extraction, dont on dit qu'ils ont été creusés il y a plus de 50 ans. La Figure II-2-6 présente la carte de cette zone minéralisée. Les sites et les tranchées sont répartis sur un périmètre de 300 m, orienté quasiment E-W.

Les formations birrimiennes de ce Secteur sont constituées de roches métasédimentaires (grès, roche de vase) et de roches intrusives (dacite amphibolique). La schistosité des roches métasédimentaires est le plus souvent orientée N5-60W, 65-80E, tandis que celle du grès métamorphique n'est pas très développée. Les roches intrusives, dont la largeur est de 15 m au maximum, sont orientées N10-30W, 50-60E. Elles sont légèrement obliques par rapport à la schistosité des roches métasédimentaires.

Les puits d'extraction, constitués principalement de roches métasédimentaires, sont répartis au voisinage de la limite des roches intrusives de dacite situées plus au sud. Creusés en biais en suivant quasiment la schistosité des roches métasédimentaires, ils sont pour la plupart alignés suivant une direction N30-50W, 70-50E. Leur profondeur est

généralement de 3 à 5 m (8 m au maximum). Les zones minéralisées, dont la longueur varie entre 10 et 30 m, semblent être disposées en échelons à partir des alignements de sites. A un endroit, une tranchée orientée N30E (longueur 13 m, profondeur supérieure à 5 m) semble à l'oblique par rapport à l'ensemble de la structure. Orienté globalement WNW-ESE, le chapelet de sites s'allonge sur 130 m, avec une largeur qui varie entre 30 et 40 m.

Dans quelques rares sites, on trouve des endroits réduits en pierres ou en structure schisteuse (échantillon DR-8, teneur en or 0,89 g/t). A un endroit, on observe un filon de quartz presque horizontal dans les roches intrusives de dacite (N10W, 25W, largeur 10 cm, échantillon DR-5, teneur en or 0,02 g/t, Figure II-2-7). Dans les roches métasédimentaires, on trouve une veine de quartz de 3 à 8 mm de large orientée N40W, 65E (teneur en or inconnue). Les mesures de la teneur en or dans les roches métasédimentaires (grès métamorphique gris ou gris-brun) réalisées au voisinage des sites sont très peu nombreuses. Elles se réduisent à l'échantillon DR-13 (9 ppb) et à l'échantillon DR-9 (5 ppb). Quant aux roches intrusives de dacite, elles ont révélé une teneur comprise entre 3 ppb et 0,06 g/t.

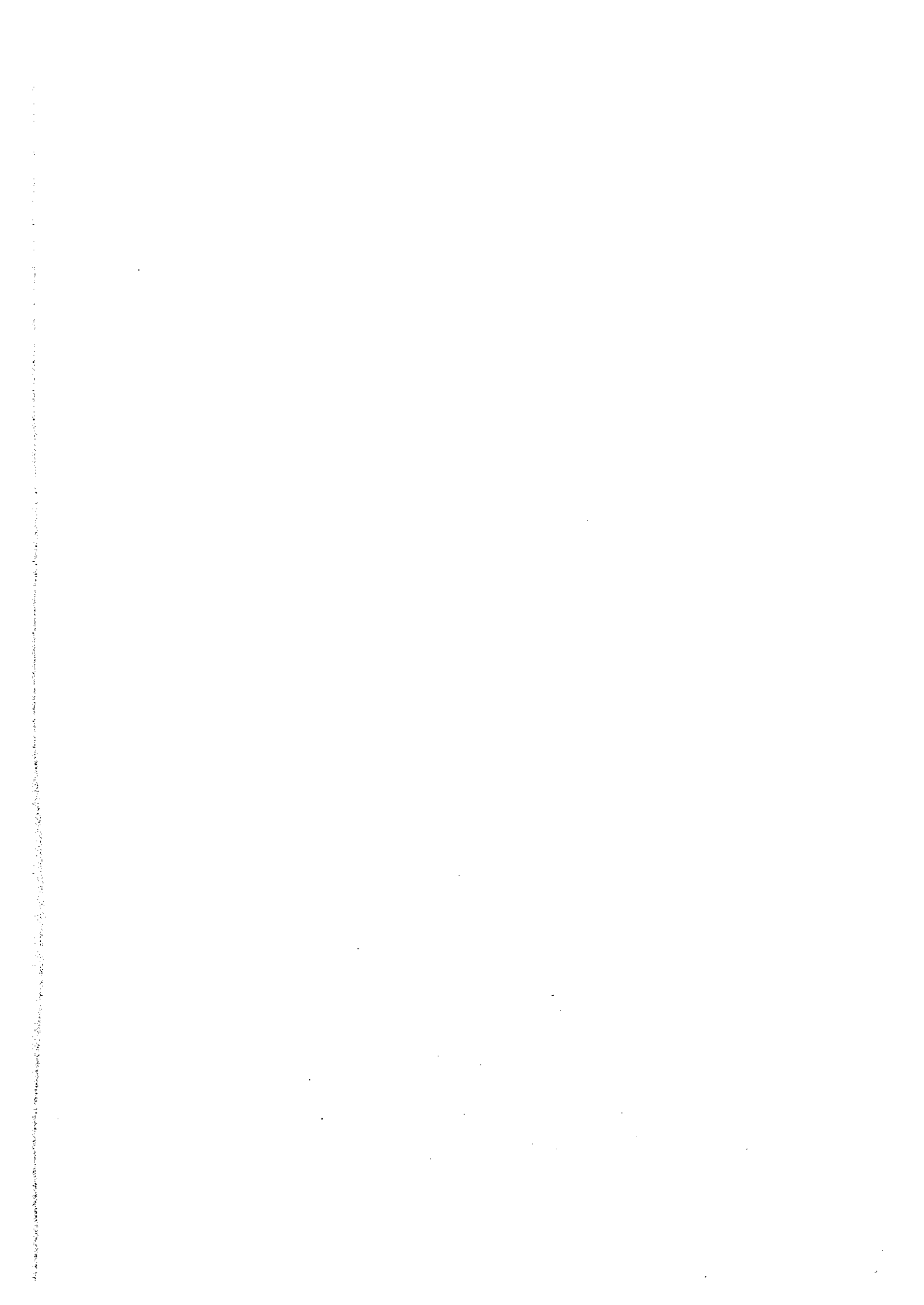
On trouve dans le Secteur de Diamou des blocs de quartz d'environ 20 cm de diamètre qui n'existent pas dans les puits d'extraction. Les minerais contenus dans ces blocs sont la pyrite et la goethite en très faibles quantités (échantillons DR-2 et DR-12). En ce qui concerne l'échantillon DR-2, la température d'inclusion fluide varie entre 253 et 347°C pour les inclusions primaires composées des trois phases (liquide, solide, gaz) et entre 399 et 428°C pour les inclusions secondaires.

On peut remarquer à l'oeil nu que la plupart des roches intrusives de dacite contiennent du feldspath potassique, de la séricite, de la chlorite et de la pyrite. L'analyse aux rayons X a révélé la présence de feldspath potassique, de séricite et de pyrite (échantillons DR-3 et DR-6, appendice 3).

Ainsi, le Secteur de Diamou est une zone minéralisée dans laquelle l'extraction de l'or a porté directement sur les formations birrimiennes et dont on peut penser que les filons minéralisés sont en forme d'échelons. Cependant, la seule mesure dont on dispose est une teneur en or de 0,89 g/t dans la zone fracturée, qui permet donc d'espérer qu'elle est riche en minerai. Une étude détaillée sera donc nécessaire pour évaluer les possibilités réelles de cette zone.







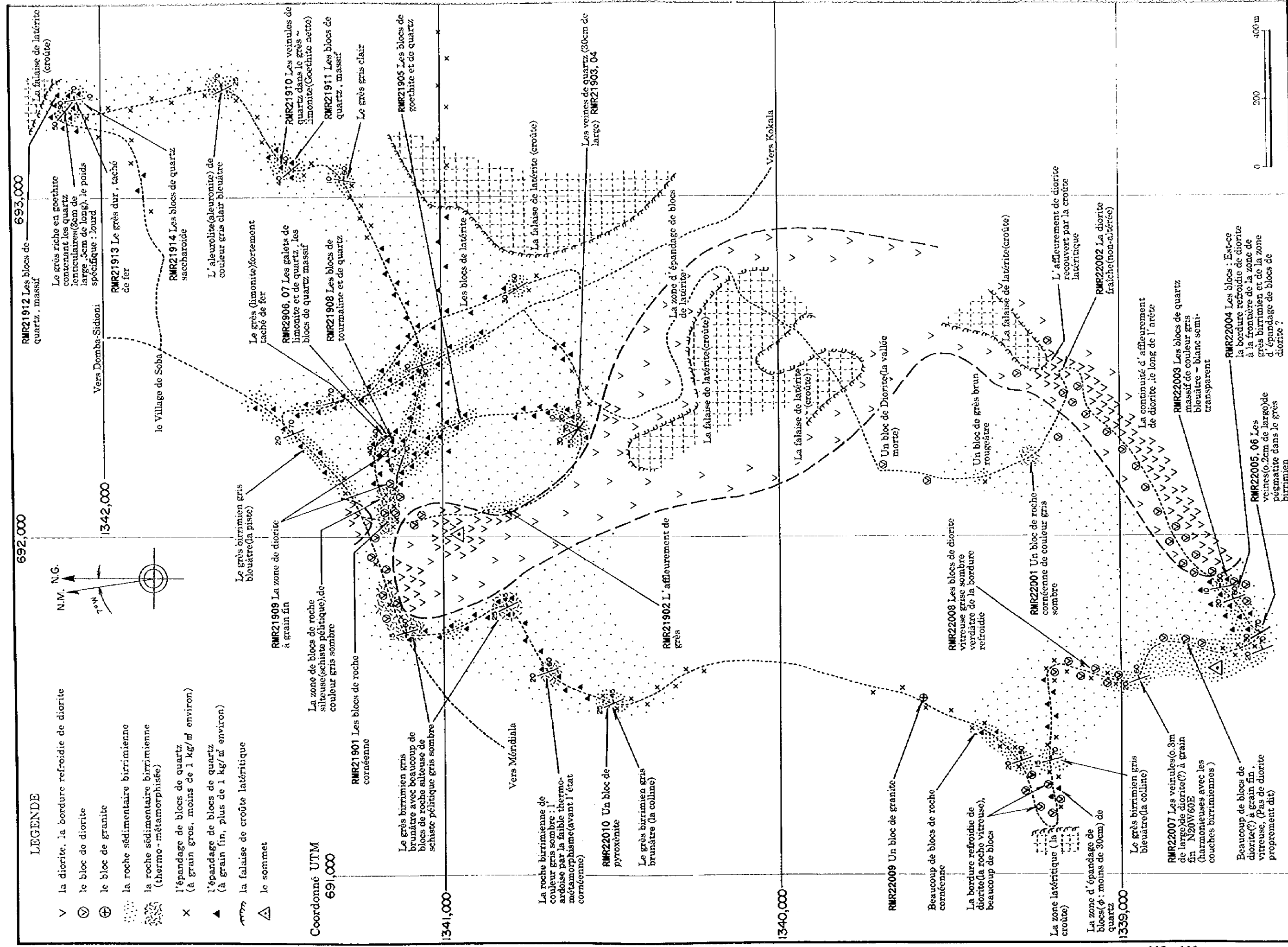


Fig. II-2-3 Répartition des zones minéralisées de Soba

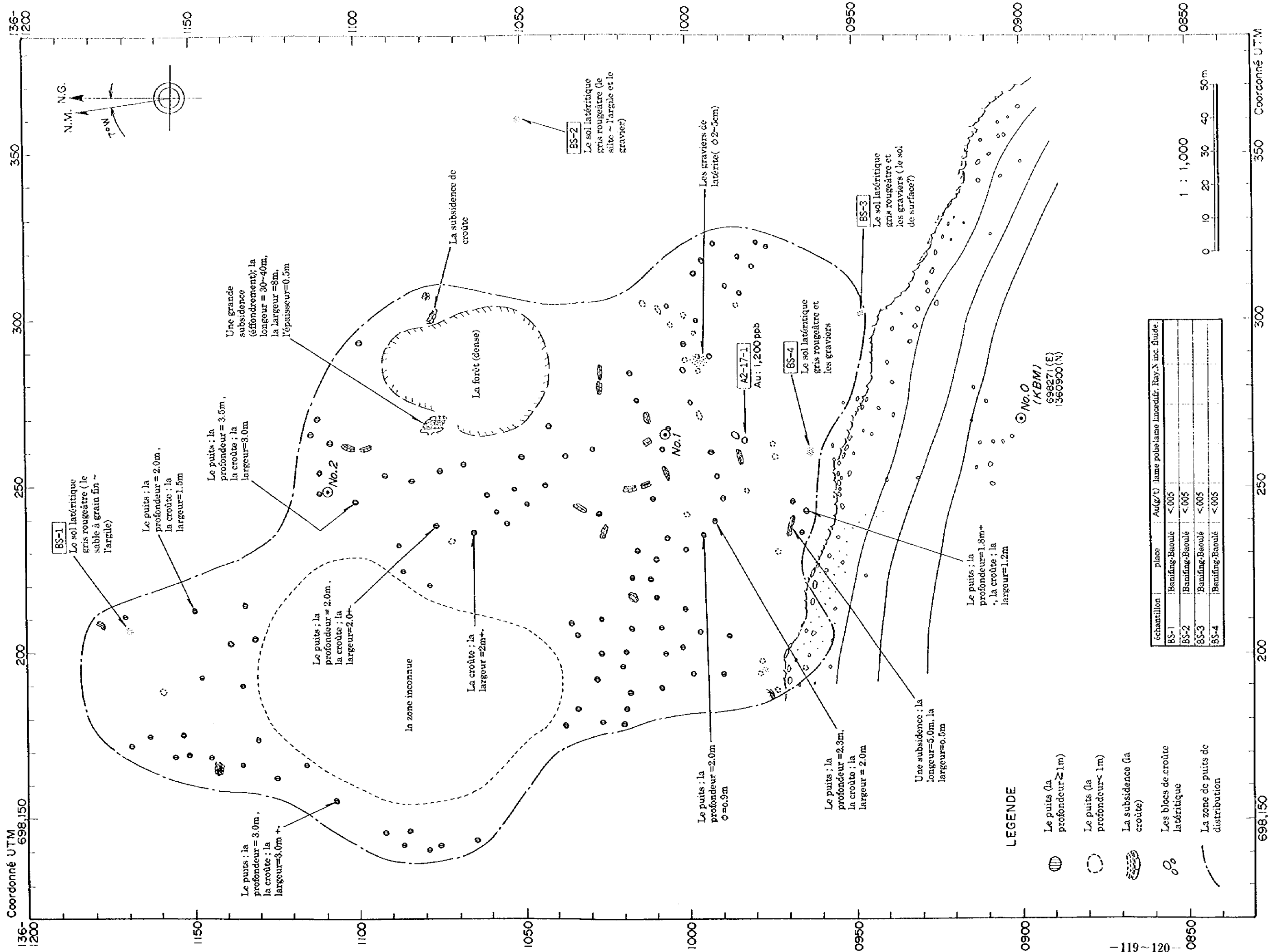


Fig. II-2-4 Excavations d'orpaillage de B.B.(Banifing-Baoulé)



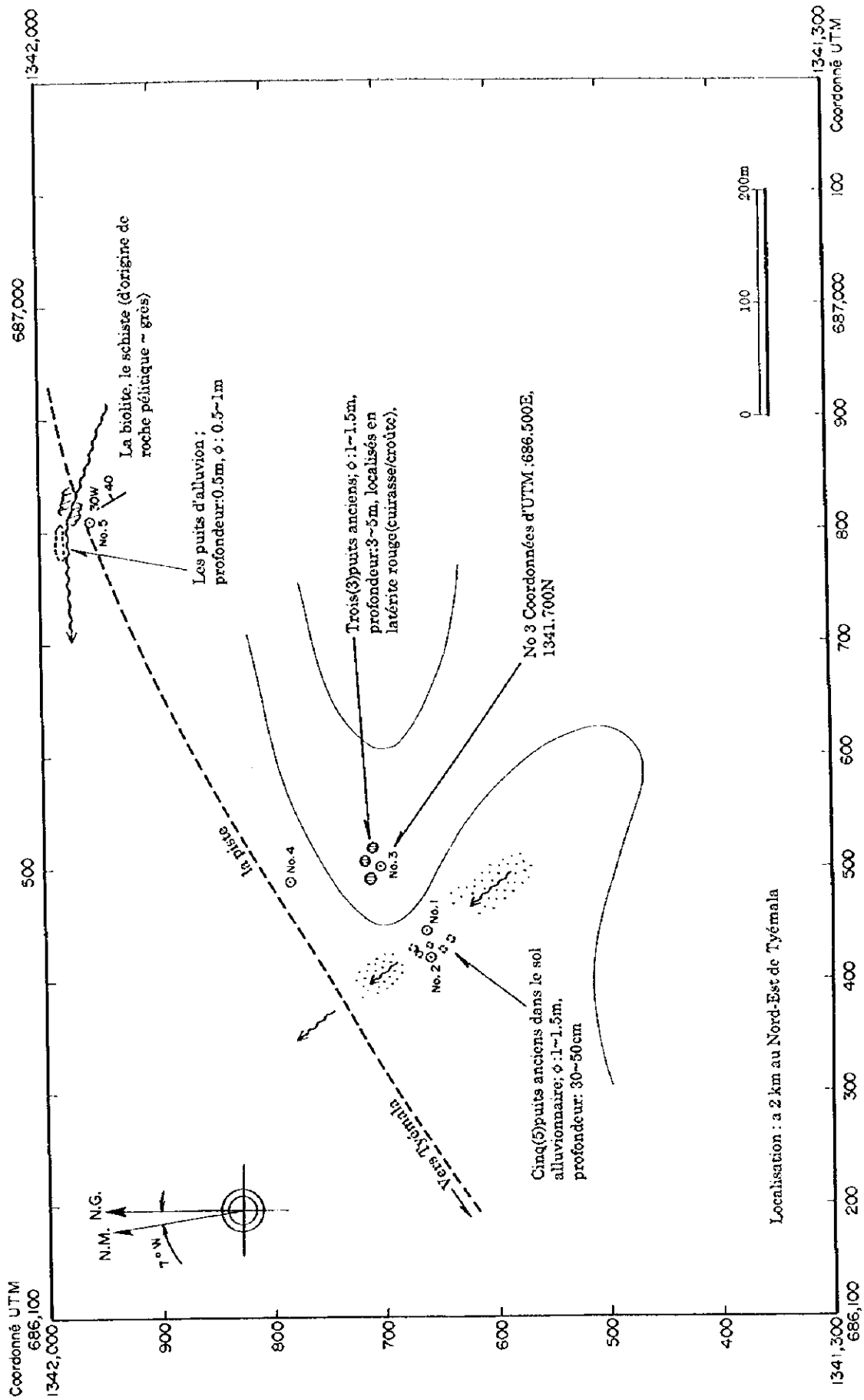
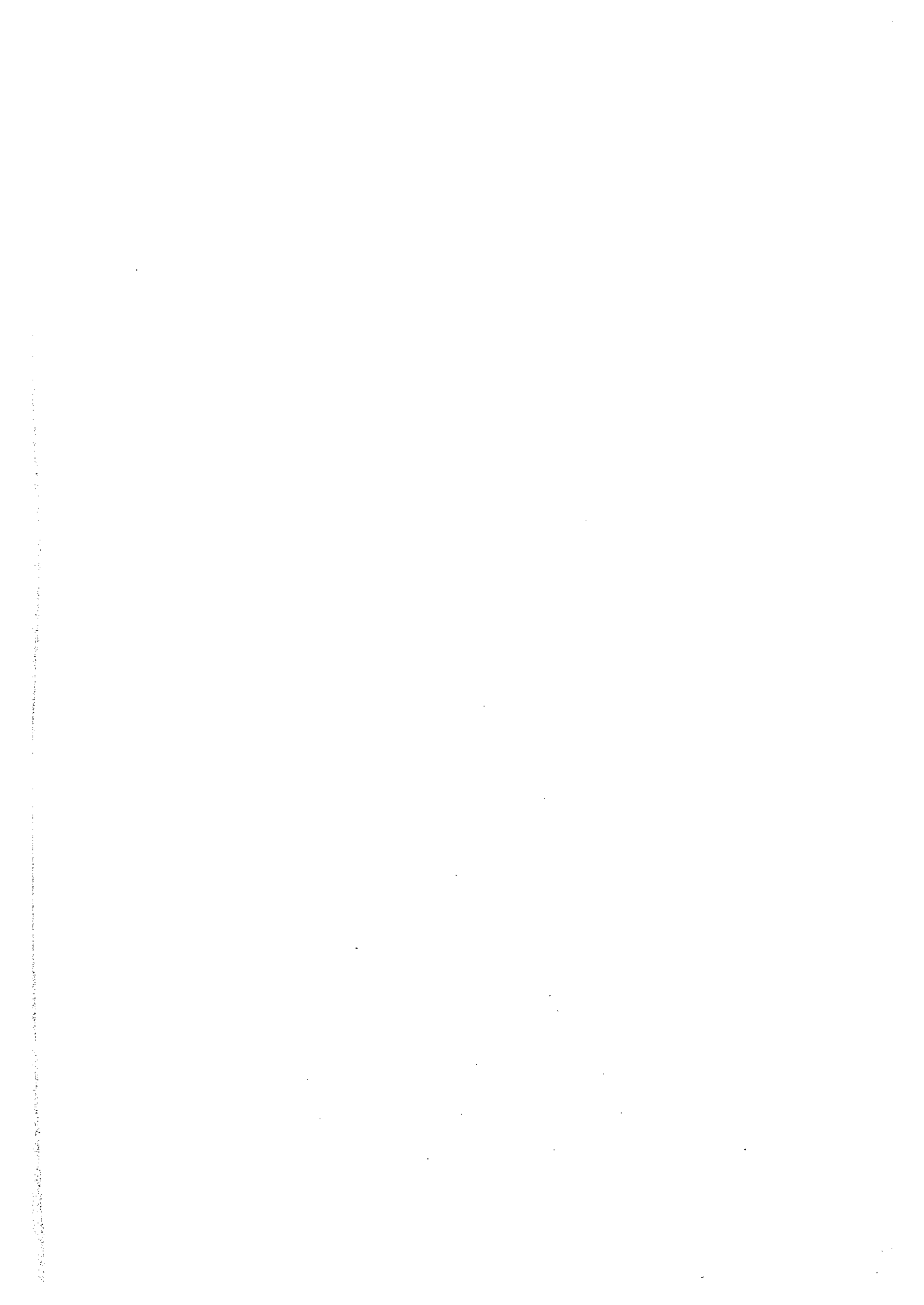


Fig. II-2-5 Excavations d'orpaillage de Siriba Sobala







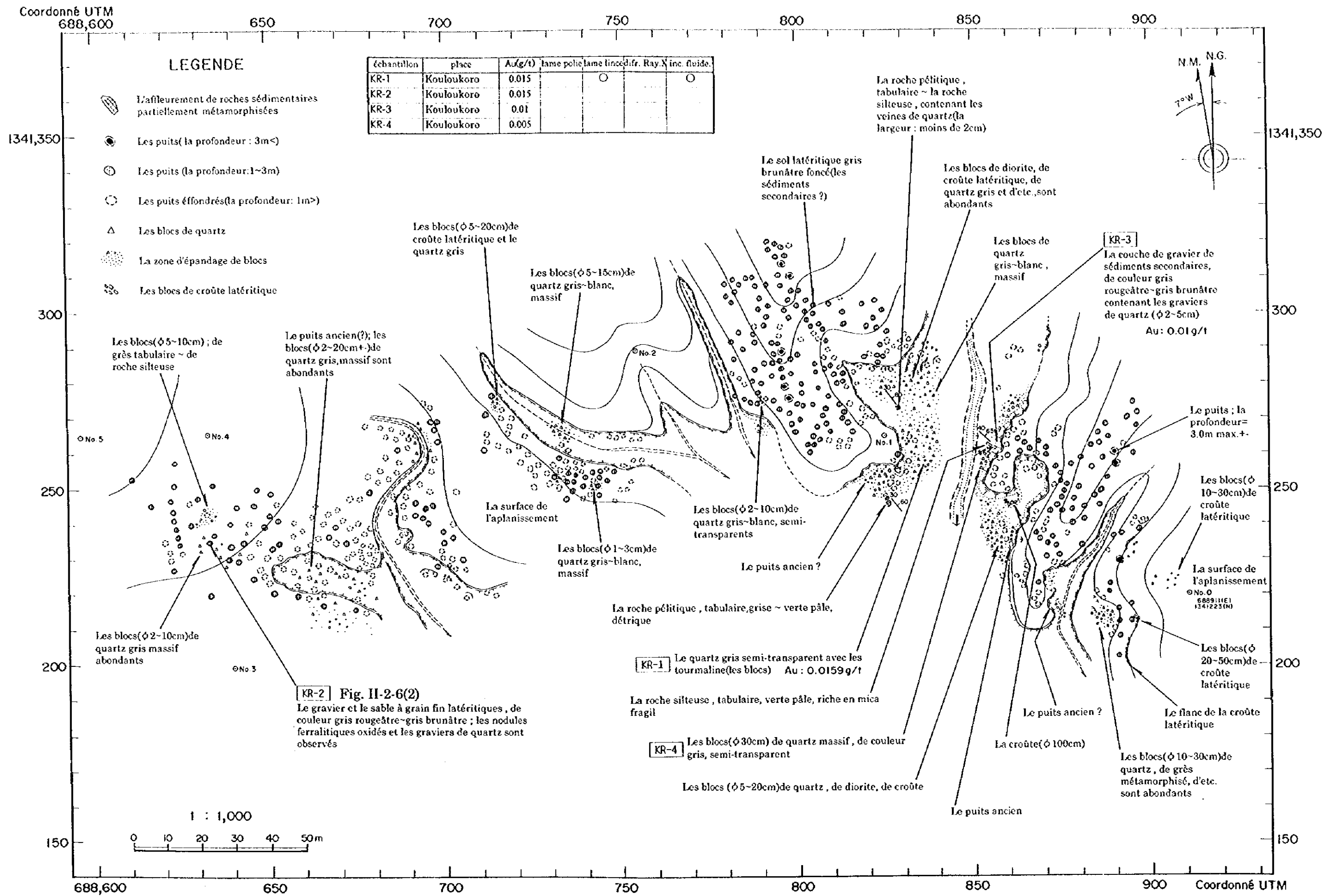


Fig. II-2-6(1) Excavations d'orpaillage de Kouloukoro (1/2)



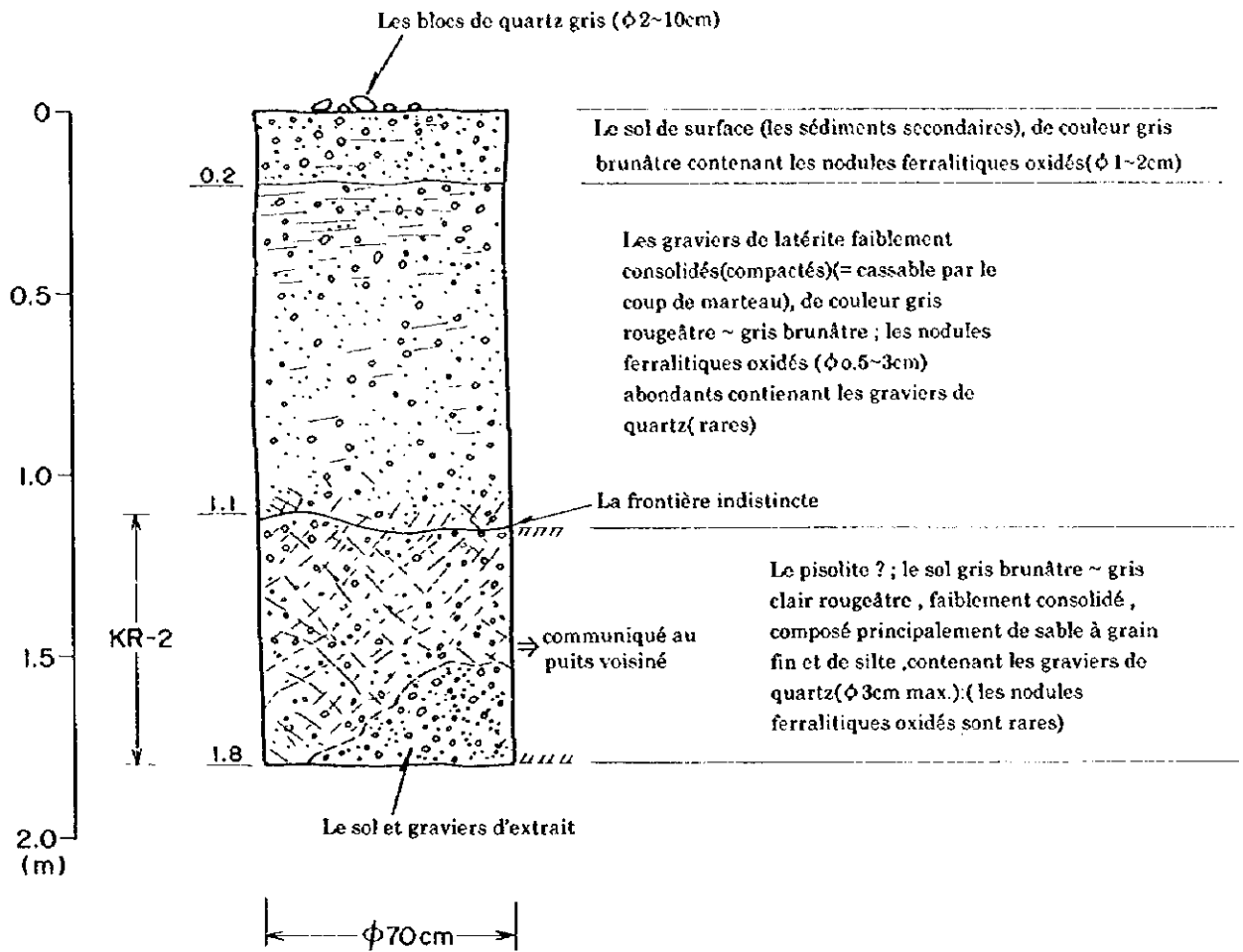
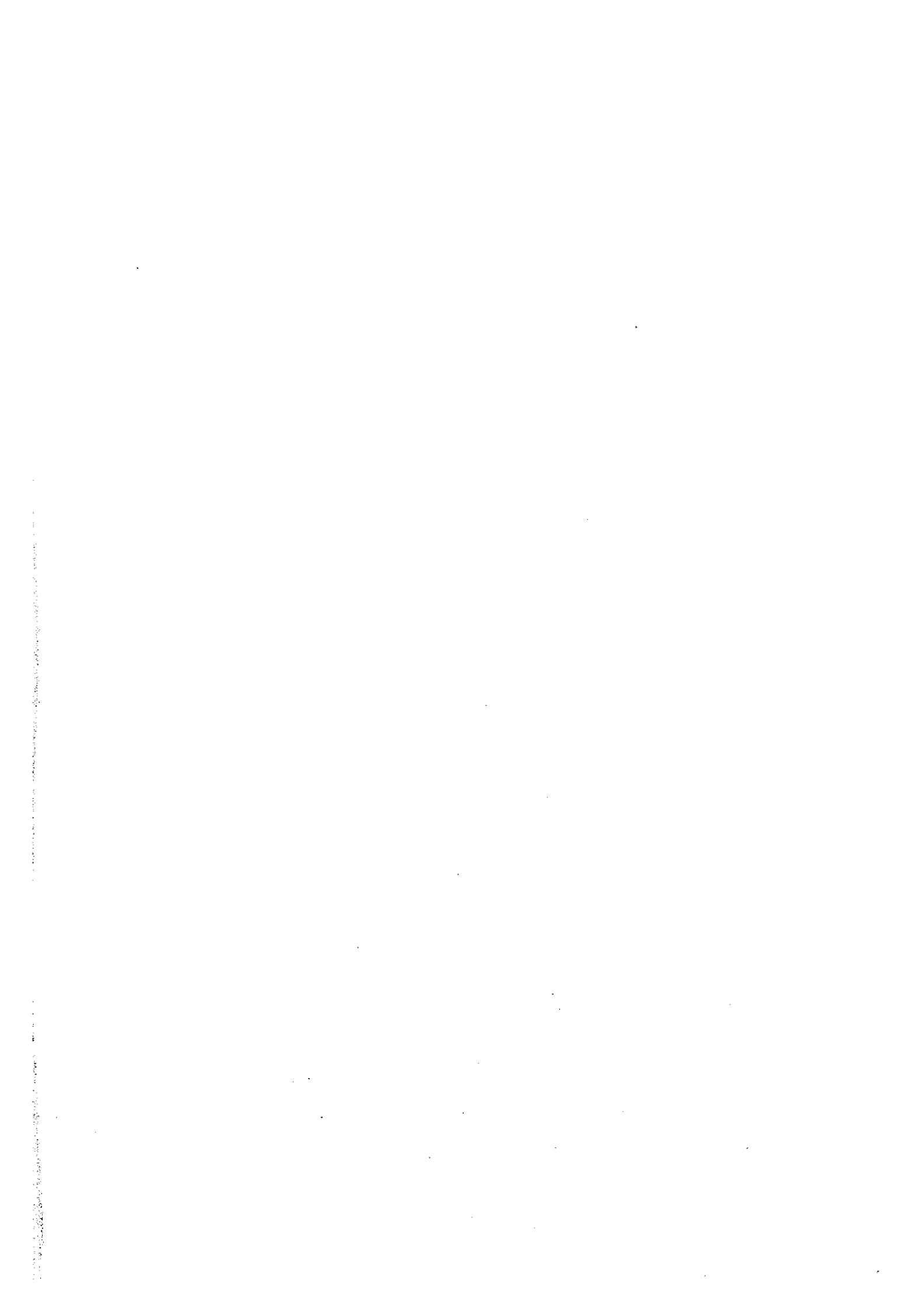


Fig. II-2-6(2) Excavations d'orpaillage de Kouloukoro (2/2)





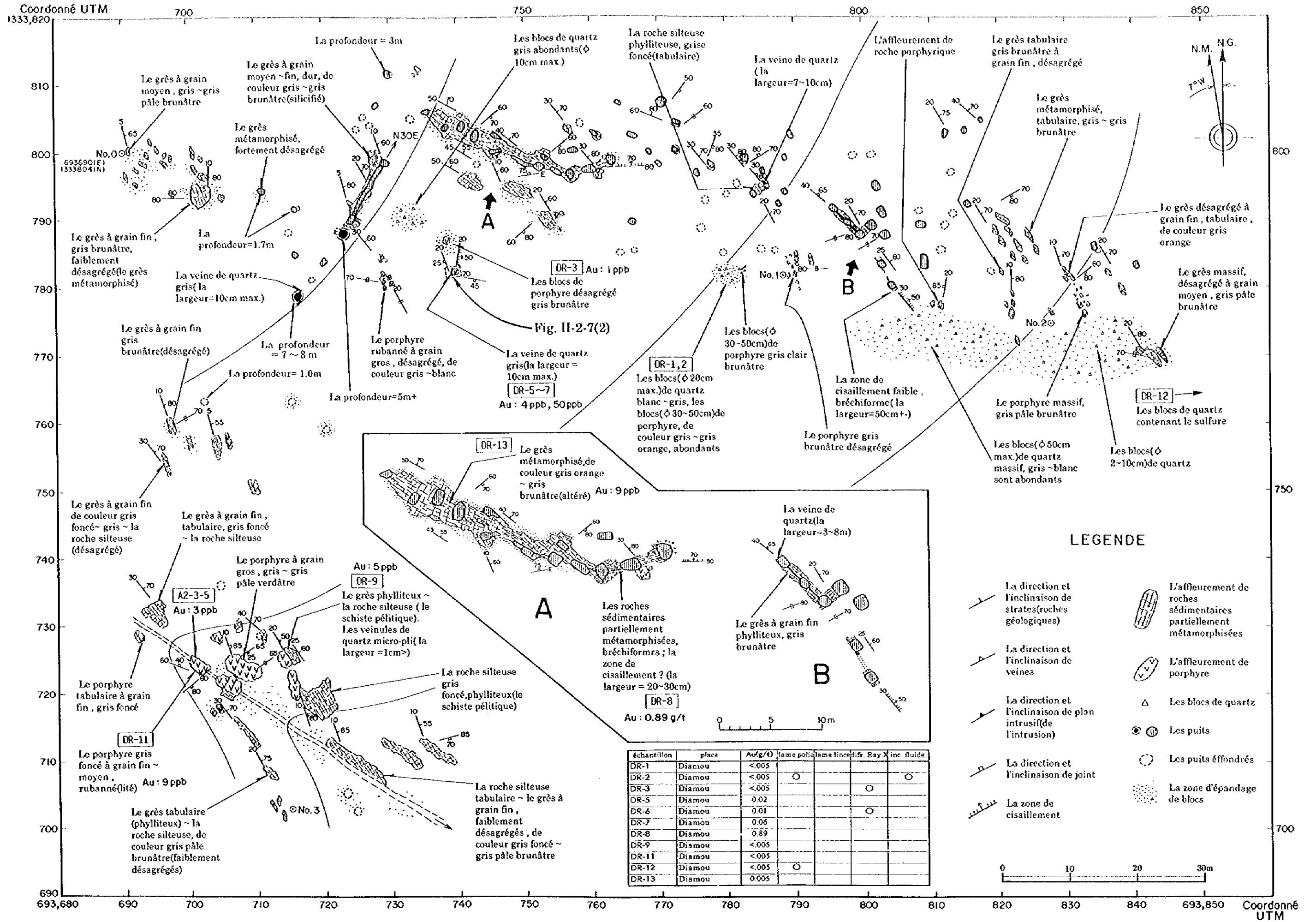


Fig. II-2-7(1) Excavations d'orpaillage de Diamou (1/2)



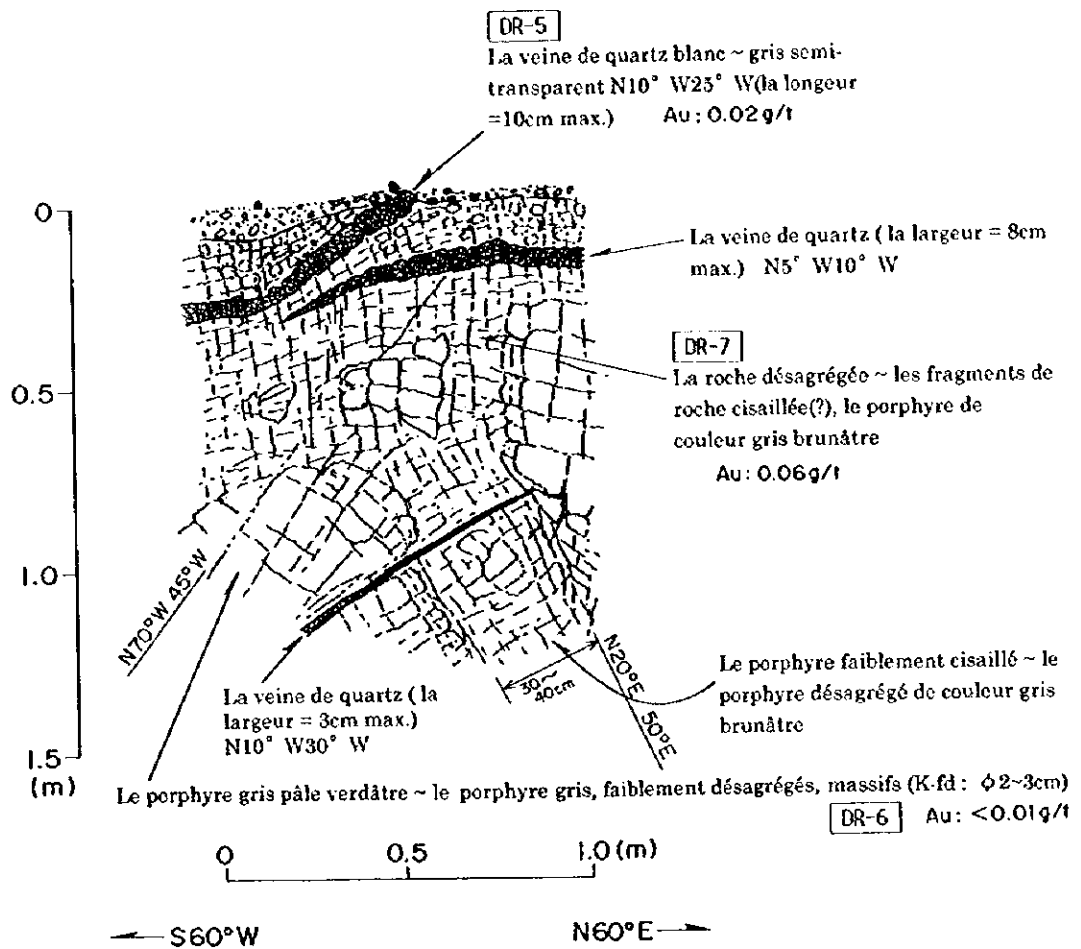
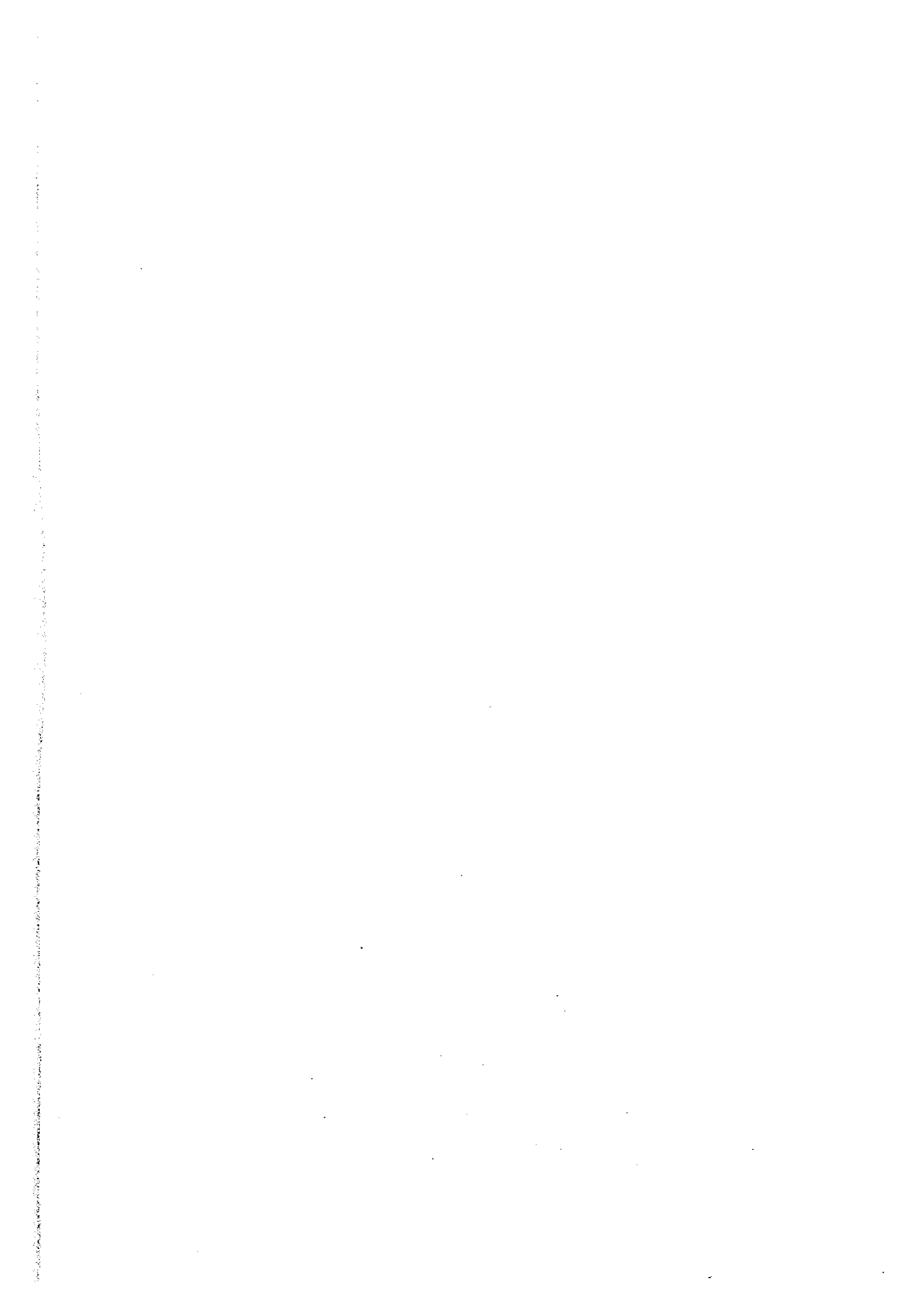


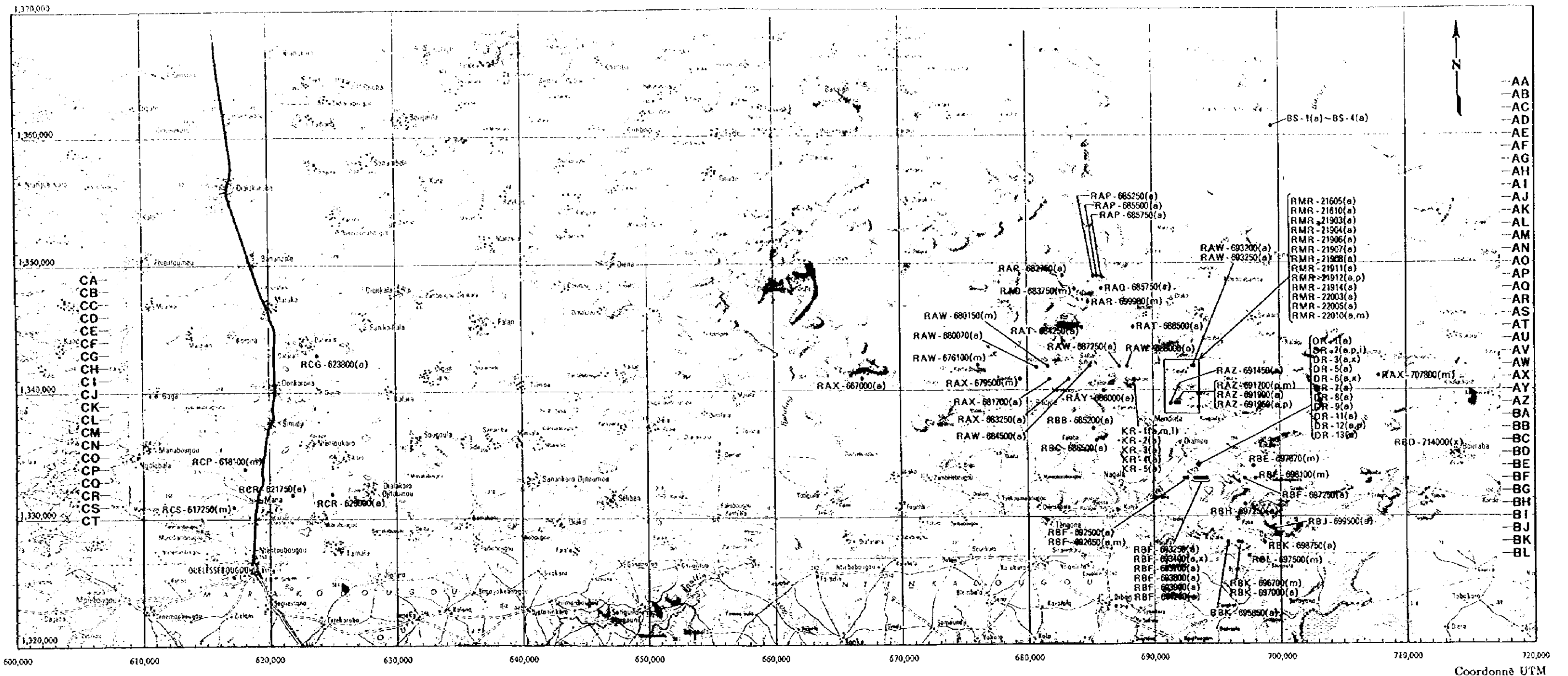
Fig. II-2-7(2) Excavations d'orpaillage de Diamou (2/2)







Coordonné UTM



### LEGENDE

échantillon pour tests en laboratoire

- (a) : analyse chimique (Au, Ag)
- (p) : section polie de roches minéralisées
- (m) : lames minces de roches
- (x) : analyse par diffraction rayons X
- (i) : essai de mesure de température des inclusion fluides

Fig. II-2-8 Points de prélèvement d'échantillon de roches minéralisées dans la région de Baoulé-Banifing



## 2-3 L'étude géochimique

Nous avons réalisé une étude géochimique de la terre dans les formations birrimiennes de la région de Baoulé-Banifing, dont la superficie totale est d'environ 1500 km<sup>2</sup>. Nous avons examiné un total de 6.020 échantillons, sur lesquels nous avons étudié les huit éléments Au, Ag, As, Sb, Cu, Pb, Zn et Mo. La Figure II-2-9 présente les emplacements des prélèvements effectués. Les formations birrimiennes étant divisées en deux zones est et ouest, ainsi qu'on le voit sur la Figure, le traitement statistique a porté sur les deux zones de façon distincte.

### 2-3-1 Méthodes d'analyse

Les prélèvements ont été réalisés suivant des lignes définies à l'avance dans la direction E-W, à l'aide de cartes au 1/20.000ème agrandies au 1/5000ème. L'intervalle de mesure était de 250 m dans la direction E-W et de 1000 m dans la direction N-S. L'emplacement des sondages était déterminé à la fois au moyen d'un système GPS et d'un compas simple.

Les échantillons de terre étaient prélevés à une profondeur de 20 à 40 cm. Après filtrage sur un tamis de maille 80 réalisé par le PDRM (Programme pour le Développement des Ressources Minérales) de Bamako, ils étaient envoyés à la société Chemex Labs Co pour analyse. Les méthodes d'analyse utilisées étaient la spectrométrie de flamme pour Au et Ag et la spectrométrie par absorption atomique pour As, Sb, Cu, Pb et Mo. Le Tableau II-2-2 présente les limites de détection inhérentes à ces méthodes.

### 2-3-2 Analyse monovariante

L'appendice 8 présente les coordonnées UTM et les résultats d'analyse des 6.020 échantillons prélevés (4.495 dans la zone Est et 1.525 dans la zone Ouest). Les tableaux II-2-10 (1) et II-2-10 (2) présentent les valeurs statistiques standard obtenues dans chacune de ces deux zones. Pour Ag et Sb, 90% des échantillons offraient des valeurs inférieures à la limite de détection, mais seulement entre 45 et 65% pour Au et Mo. Nous avons donc construit l'histogramme des fréquences et la courbe des fréquences cumulées pour six éléments sauf Ag et Sb (Figures II-2-10 et II-2-11) et déterminé les valeurs-seuils pour chacun d'entre eux (Tableau II-2-3). Nous avons également étudié la distribution plane de ces six éléments (appendice 6 et 7, Figures II-2-12, II-2-13 et II-2-14). Enfin, pour les valeurs inférieures à la limite de détection, nous avons adopté une valeur égale à la moitié de cette limite.

#### (1) Écarts entre les teneurs mesurées dans les Secteurs Est et Ouest

Pour As, Pb et Mo, on n'observe pas d'écarts significatifs entre les teneurs obtenues

Tableau II-2-2(1) Valeurs statistiques pour chaque élément (Secteur Est)

| Elément                  | Au     | Ag     | As     | Cu     | Mo     | Pb     | Sb     | Zn     |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| unité                    | ppb    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm    |
| limite de détection (Ld) | <1     | <0.2   | <1     | <1     | <1     | <1     | <0.2   | <1     |
| nombre d'échantillon     | 4,495  | 4,495  | 4,495  | 4,495  | 4,495  | 4,495  | 4,495  | 4,495  |
| nombre (plus de Ld)      | 2,513  | 47     | 4,116  | 4,479  | 1,867  | 4,487  | 367    | 4,487  |
| raison (plus de Ld)      | 55.91% | 1.05%  | 91.57% | 99.64% | 41.54% | 99.82% | 8.16%  | 99.82% |
| minimum                  | <1     | <0.2   | <1     | <1     | <1     | <1     | <0.2   | <1     |
| 25%                      | <1     | <0.2   | 4      | 7      | <1     | 6      | <0.2   | 6      |
| 50% (median)             | 1      | <0.2   | 7      | 10     | <1     | 8      | <0.2   | 9      |
| 75%                      | 2      | <0.2   | 11     | 14     | 1      | 11     | <0.2   | 11     |
| maximum                  | 940    | 1.3    | 618    | 204    | 28     | 100    | 3.2    | 177    |
| mode                     | <1     | <0.2   | 6      | 10     | <1     | 8      | <0.2   | 7      |
| moyenne (M)              | 5.51   | 0.10   | 9.61   | 12.30  | 0.92   | 9.15   | 0.12   | 9.93   |
| M géométrique (m)        | 0.094  | -0.996 | 0.754  | 0.989  | -0.125 | 0.918  | -0.963 | 0.929  |
| déviat. s. (S)           | 33.62  | 0.03   | 16.13  | 10.65  | 0.93   | 4.59   | 0.14   | 7.84   |
| S géométrique (s)        | 0.511  | 0.041  | 0.473  | 0.293  | 0.245  | 0.199  | 0.148  | 0.230  |
| M+S                      | 39.13  | 0.13   | 25.75  | 22.95  | 1.85   | 13.74  | 0.27   | 17.77  |
| 10^(m+s)                 | 4.03   | 0.11   | 16.87  | 19.15  | 1.32   | 13.07  | 0.15   | 14.44  |

Tableau II-2-2(2) Valeurs statistiques pour chaque élément (Secteur Ouest)

| Elément                  | Au     | Ag     | As     | Cu     | Mo     | Pb      | Sb     | Zn      |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| unité                    | ppb    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm    | ppm     | ppm    | ppm     |
| limite de détection (Ld) | <1     | <0.2   | <1     | <1     | <1     | <1      | <0.2   | <1      |
| nombre d'échantillon     | 1,525  | 1,525  | 1,525  | 1,525  | 1,525  | 1,525   | 1,525  | 1,525   |
| nombre (plus de Ld)      | 525    | 2      | 1,425  | 1,523  | 522    | 1,525   | 68     | 1,525   |
| raison (plus de Ld)      | 34.43% | 0.13%  | 93.44% | 99.87% | 34.23% | 100.00% | 4.46%  | 100.00% |
| minimum                  | <1     | <0.2   | <1     | <1     | <1     | 2       | <0.2   | 2       |
| 25%                      | <1     | <0.2   | 4      | 5      | <1     | 7       | <0.2   | 5       |
| 50% (median)             | <1     | <0.2   | 7      | 6      | <1     | 8       | <0.2   | 7       |
| 75%                      | 1      | <0.2   | 11     | 9      | <1     | 10      | <0.2   | 9       |
| maximum                  | 415    | 0.3    | 746    | 63     | 19     | 62      | 3.0    | 64      |
| mode                     | <1     | <0.2   | 6      | 10     | <1     | 8       | <0.2   | 7       |
| moyenne (M)              | 1.96   | 0.10   | 14.13  | 7.78   | 1.00   | 9.23    | 0.12   | 7.38    |
| M géométrique (m)        | -0.120 | -0.999 | 0.792  | 0.808  | -0.129 | 0.932   | -0.975 | 0.820   |
| déviat. s. (S)           | 15.49  | 0.01   | 41.35  | 5.99   | 1.21   | 4.30    | 0.15   | 4.05    |
| S géométrique (s)        | 0.332  | 0.014  | 0.504  | 0.259  | 0.279  | 0.161   | 0.135  | 0.197   |
| M+S                      | 17.45  | 0.11   | 55.48  | 13.77  | 2.21   | 13.53   | 0.27   | 11.43   |
| 10^(m+s)                 | 1.63   | 0.10   | 19.77  | 11.68  | 1.41   | 12.40   | 0.14   | 10.41   |

dans les Secteurs Est et Ouest, que ce soit à partir de la valeur statistique standard ou de la distribution des probabilités. Par contre, pour Au, Cu et Zn, les teneurs obtenues dans le Secteur Est sont plus élevées. Le fait que la teneur en Au soit plus élevée à l'Est qu'à l'Ouest s'explique par la zone de fortes anomalies en Au qui se prolonge depuis le Secteur de Kékoro, tandis qu'on n'observe à l'Ouest que des anomalies dispersées. La raison pour laquelle les teneurs en Cu et en Zn sont plus élevées dans le Secteur Est est qu'on y trouve de nombreuses roches doléritiques intrusives. De manière générale, les teneurs en Cu et Zn sont élevées aux endroits où se trouve la dolérite.

## (2) Résultats de l'analyse monovariante dans le Secteur Est

### • Au

Le seuil de 3 ppb définit deux groupes, l'un à forte teneur (13% des valeurs mesurées) et l'autre à faible teneur. Cependant, la limite de détection étant de 1 ppb, la précision sur cette valeur de 3 ppb n'est pas bonne. Par ailleurs, la densité de probabilité entre 50 ppb et 200 ppb étant plus faible qu'avec les distributions habituelles, on peut s'attendre à des discontinuités entre ces valeurs. Nous avons donc également utilisé comme seuil la valeur de 100 ppb, moyenne géométrique de 50 et 200 ppb (1,5 % de valeurs supérieures à ce seuil). La Figure II-2-12 rassemble les résultats d'analyse des Secteurs de la région de Baoulé-Banifing et de Kékoro. On voit qu'il est possible de suivre sur 40 km la bande d'anomalies géochimiques dans la direction NW-SE qui apparaît dans ces deux Secteurs. L'appendice 6-1 présente la distribution des anomalies géochimiques du Secteur de Banifing -Baoulé-, et la Figure II-2-13 (1) présente la carte en courbes de niveau (la carte en courbes de niveau est en général commode pour détecter la continuité des anomalies, mais il faut faire attention car les anomalies isolées n'y sont pas représentées). Ces deux Figures montrent la présence de bandes d'anomalies géochimiques en Au importantes à cinq endroits: 1) Sagala, 2) Diamou, 3) Sirikoro, 4) Kalako et 5) Torokoro Est. Ces bandes présentent toutes une orientation NW-SE ou NNW-SSE. Cette orientation est en accord avec les linéaments NW-SE et la structure de clivage (schistosité) des formations birrimiennes.

### • As

Distribution grossièrement unimodale dont le mode est à environ 8 ppb. On peut déceler un changement de courbure peu net entre 10 et 20 ppb, au-delà duquel la dispersion est assez importante. Il est difficile de savoir s'il s'agit d'un point de discontinuité significatif sur le plan géochimique.

### • Cu

Distribution dont le mode est à 10 ppb. On observe un changement de courbure net à 20 ppb sur la courbe des fréquences cumulées, point au-delà duquel la dispersion est importante. Le seuil adopté est de 20 ppb (7% de valeurs supérieures). L'appendice 6-3

et la Figure II-2-13 (3) présentent le résultat de l'étude géochimique et la distribution des anomalies géochimiques. Ces deux Figures révèlent la présence de bandes d'anomalies géochimiques en Cu importantes à trois endroits: 1) bande orientée NNE-SSW entre Kabala et Kalako, 2) bande orientée N-S entre Médiala et Torokoro, 3) bande orientée E-W entre Tyémaia et Kouloukoro. 1) et 2) sont en accord avec la carte des intrusions doléritiques. En ce qui concerne 3), on n'a pas la preuve que la dolérite est intrusive dans cette zone, mais si on en juge par la topographie du terrain, la probabilité est forte que les roches doléritiques soient disséminées.

•Pb

Distribution dont le mode se situe entre 8 et 9 ppb. On observe un changement de courbure au voisinage de 22 ppb sur la courbe des fréquences cumulées (1% de valeurs supérieures). Ce point est adopté comme seuil. L'appendice 6-4 et la Figure II-2-13 (4) présentent le résultat de l'étude géochimique et la distribution des anomalies géochimiques. On voit que les anomalies sont dispersées sur l'ensemble de la région étudiée et qu'il n'existe pas de zones où elles soient importantes en continu.

•Zn

Distribution dont le mode est à 10 ppb. On observe un changement de courbure net entre 15 et 18 ppb sur la courbe des fréquences cumulées, point au-delà duquel la dispersion est importante. La valeur-seuil adoptée est de 15 ppb (8% de valeurs supérieures). L'appendice 6-5 et la Figure II-2-13 (5) présentent le résultat de l'étude géochimique et la distribution des anomalies géochimiques. Ces deux Figures révèlent la présence de bandes d'anomalies géochimiques en Zn importantes à trois endroits du sud de la région étudiée, endroits qui coïncident pratiquement avec les anomalies en Cu. La probabilité est donc forte que ces zones soient régies fortement par les roches doléritiques intrusives.

•Mo

Les résultats de mesure sont trop éparpillés pour permettre de tirer des conclusions.

(3) Résultats de l'analyse monovariante dans le Secteur Ouest

•Au

Si les teneurs en Au sont dans l'ensemble plus faibles que dans le Secteur Est, la distribution des fréquences présente une forme très similaire. Les seuils adoptés sont 3 ppb (4% de valeurs supérieures), 50 ppb (1% de valeurs supérieures) et 100 ppb (1% de valeurs supérieures). L'appendice 7-1 et la Figure II-2-14 (1) présentent le résultat de l'étude géochimique et la distribution des anomalies géochimiques. On voit que les anomalies sont dispersées et qu'il n'existe pas de zones où elles soient importantes en continu.

•As



Distribution dont le mode est à environ 8 ppb. On observe un changement de courbure net aux environs de 20 ppb (10% de valeurs supérieures). Ce point est adopté comme seuil. L'appendice 7-2 et la Figure II-2-14 (2) présentent le résultat de l'étude géochimique et la distribution des anomalies géochimiques. On voit qu'il existe quatre grandes bandes d'anomalies géochimiques qui sont toutes orientées E-W.

• Cu

Distribution unimodale dont le mode se situe entre 6 et 7 ppb. On n'observe pas de seuils qui puissent être considérés comme des discontinuités géochimiques.

• Pb

Distribution dont le mode se situe entre 8 et 9 ppb. On peut déceler un changement de courbure peu net à 14 ppb (10% de valeurs supérieures), mais il est difficile de savoir s'il s'agit d'une discontinuité significative sur le plan géochimique.

• Zn

Distribution dont le mode se situe à 6 ppb et légèrement déviée vers les basses teneurs. On n'observe pas de seuils qui puissent être considérés comme des discontinuités géochimiques.

• Mo

Les résultats de mesure sont trop éparpillés pour permettre de tirer des conclusions.

Tableau II-2-3 Valeur de seuil de classement des anomalies

|     | Secteur Est (n=4495) |                               |                                             | Secteur Est (n=1525) |                               |                                             |
|-----|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
|     | seuil                | classe-A                      | classe-B                                    | seuil                | classe-A                      | classe-B                                    |
| Au  | 3ppb, 50ppb          | $50\text{ppb} \leq \text{Au}$ | $3\text{ppb} \leq \text{Au} < 50\text{ppb}$ | 3ppb, 50ppb          | $50\text{ppb} \leq \text{Au}$ | $3\text{ppb} \leq \text{Au} < 50\text{ppb}$ |
| As  | -                    | -                             | -                                           | 20ppm                | -                             | $20\text{ppm} \leq \text{As}$               |
| Cu  | 20ppm                | -                             | $20\text{ppm} \leq \text{Cu}$               | -                    | -                             | -                                           |
| Pb  | 22ppm                | -                             | $22\text{ppm} \leq \text{Pb}$               | -                    | -                             | -                                           |
| Zn  | 15ppm                | -                             | $15\text{ppm} \leq \text{Zn}$               | -                    | -                             | -                                           |
| pc1 | 1,2                  | $2 \leq \text{pc1}$           | $1 \leq \text{pc1} < 2$                     | 1,2                  | $2 \leq \text{pc1}$           | $1 \leq \text{pc1} < 2$                     |