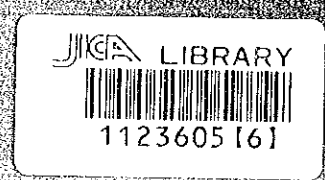


RAPPORT DE PROSPECTION MINIERE DANS LA REGION DE BOUGOUNI  
REPUBLIQUE DU MALI

RAPPORT DE PROSPECTION MINIERE  
DANS LA REGION DE BOUGOUNI  
REPUBLIQUE DU MALI  
TROISIEME ANNEE

TROISIEME ANNEE

MARS 1984



MARS 1984

519  
66.1  
MPN

L'AGENCE JAPONAISE POUR LA COOPERATION INTERNATIONALE  
L'AGENCE JAPONAISE MINIERE DES METAUX



**RAPPORT DE PROSPECTION MINIERE**

**DANS LA REGION DE BOUGOUNI**

**REPUBLIQUE DU MALI**

**TROISIEME ANNEE**

**MARS 1994**

**L'AGENCE JAPONAISE POUR LA COOPERATION INTERNATIONALE**

**L'AGENCE JAPONAISE MINIERE DES METAUX**



1123605 (6)

## Préface

A la demande du gouvernement de la République du Mali, le gouvernement du Japon a confié à "l'Agence Japonaise pour la Coopération Internationale (JICA)", l'exécution des études sur l'exploration au moyen de la géologie et de la géochimie, pour confirmer les potentialités en ressources minérales de la zone de Bougouni, sud ouest du Mali. JICA a confié ces études, relatives au domaine de la géologie et de l'exploration, à "l'Agence Japonaise Minière des Métaux (MMAJ).

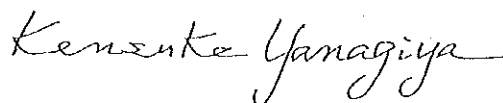
Pour les études de la troisième phase, la MMAJ a envoyé une mission, composée de 4 cadres du 19 Septembre au 3 Décembre 1993.

La mission a réalisé les études sur place, comme prévues avec le concours de l'organisme officiel du Mali, la Direction Nationale de la Géologie et des Mines (DNGM).

Ce rapport, qui est une partie du rapport final, résume les résultats des études.

Nous témoignons notre sincère reconnaissance aux organismes officiels intéressés, au Ministère des Affaires Etrangères, au Ministère de l'Industrie et du Commerce, à l'Ambassade du Japon au Sénégal, ainsi qu'aux entreprises concernées.

Mars 1994



Kensuke YANAGIYA

Président,

L'Agence Japonaise pour la  
Coopération Internationale



Takashi Ishikawa

Président

L'Agence Japonaise Minière  
des Métaux



## Résumé

Dans ce rapport, nous avons produit les résultats des études effectuées pour la troisième année relatives aux études fondamentales en ressources minérales dans la région de Bougouni, en République du Mali.

En troisième année, nous avons effectué les études suivantes:

- l'étude géochimique des secteurs de Bougouni et de Kékoro,
- l'étude géochimique détaillée des indices minérales du secteur de Sélinqué.

Les études ont eu pour but de sélectionner les régions favorables pour la minéralisation en or et d'identifier les zones favorables d'où proviennent les paillettes.

Géologiquement la région est constituée par une formation de roches vertes et de roches granitiques recoupant les premières. Les formations de roches vertes sont appelées groupe des formations birrimiennes composées par des schistes sableux et argileux intercalant avec des couches de basaltes et de pyroclastes siliceux. Les roches granitiques se classent en trois variétés: granite à biotite, granite à muscovite et granite à amphibole. Ils ont été formés à des époques différentes en massifs.

### Le secteur étudié en général

Nous avons sélectionné, par les études, les trois secteurs comme suivants comme favorables à la minéralisation en or (il sont montrés par rang de la potentialité).

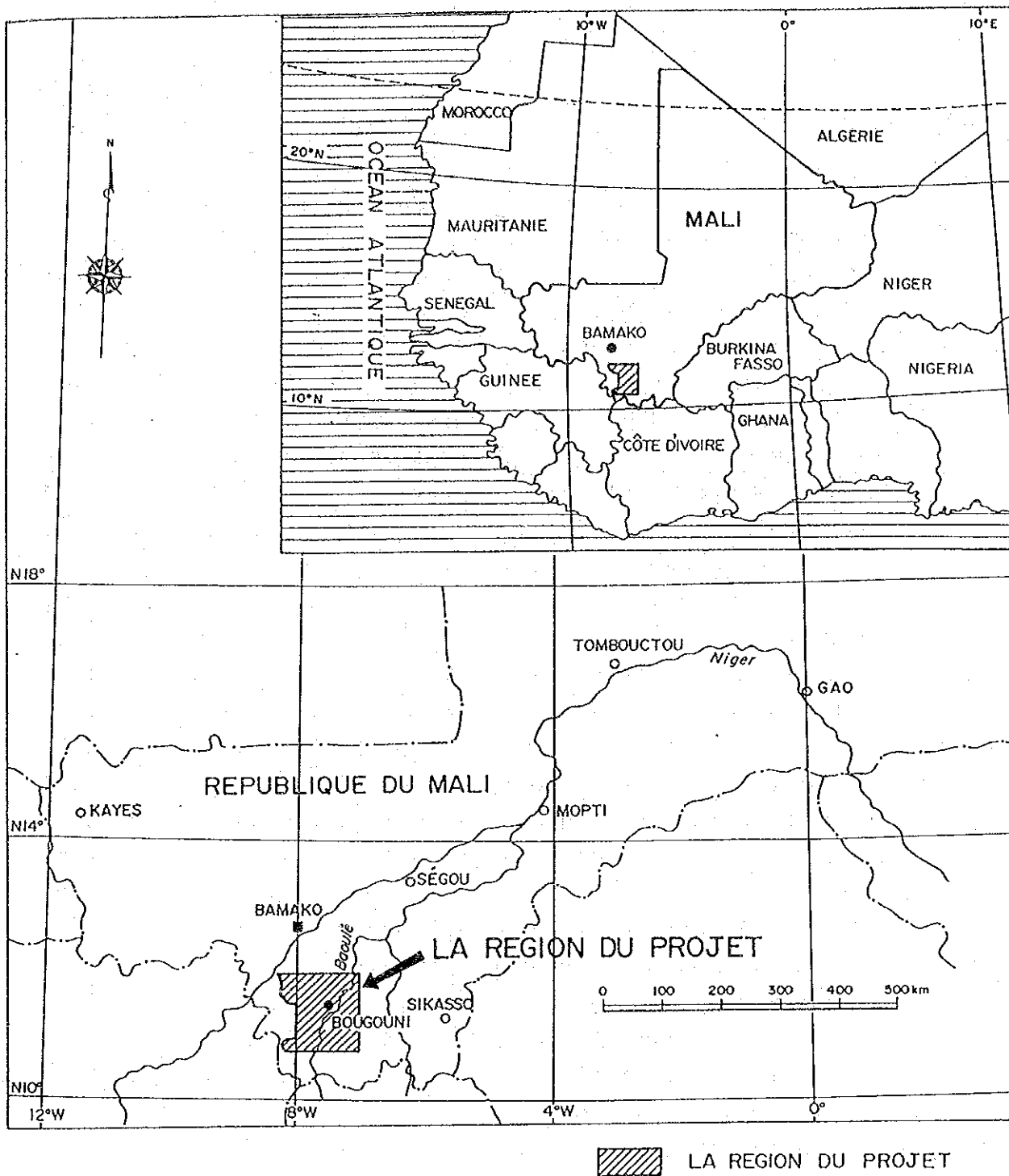
- i) Le domaine de Kékoro : autour de la région montagneuse circulaire à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro,
- ii) Le domaine de Sagala : autour de Sagala situé au bout nord-ouest du secteur de Kékoro,
- iii) Le domaine de Banko : à l'ouest de Banko situé au sud du

secteur de Bougouni.

Dans trois domaines sus-dits, le domaine de Kékoro est le plus favorable à la minéralisation en or en considération du rendement passé, les indices minéralisés trouvés en surface et la dimension des anomalies géochimiques. Donc, il serait souhaitable que les études soient exécutées de l'avenir en détail.

Le secteur étudié en détail (le domaine de Silobougou)

On a reconnue des deux serrées anomalies géochimiques en Au et une zone d'extraction de paillette de Silobougou (de 100 m de large en moyenne et de 1.4 km de long dans la direction NW-SE). Quoique la zone ne correspond pas toujours aux anomalies géochimiques, la potentialité d'existence des filons de quartz aurifère est haute autour de la zone, en considération des fragments de quartz, les linéaments et les roches holocristallines hydrothermalement altérées. Dans les deux anomalies géochimiques, l'extraction de paillette est à présent exécutée, et autour de la zone, la potentialité d'existence des gisements d'or est aussi haute. Pour les domaines sus-dits, il vaudrait mieux exécuter davantage de l'avenir les études actives.



Carte de situation étudiée



## CONTENTS

|   | Pages |
|---|-------|
| PREFACE   |       |
| RESUME  |       |
| <br><u>PREMIERE PARTIE - GENERALITES</u>  |       |
| 1. Introduction.....  | 1     |
| 1.1 Historique et objectifs.....  | 1     |
| 1.2 Conclusion et proposition lors de la deuxième année. 2                                  | 2     |
| 1.2.1 Conclusion.....   | 2     |
| 1.2.2 Proposition pour l'étude de troisième année....                                       | 4     |
| 1.3 Cadre des études en troisième année.....  | 4     |
| 1.3.1 Secteurs d'étude.....   | 4     |
| 1.3.2 Moyen d'étude.....  | 6     |
| 1.3.3 Personnel.....  | 6     |
| 1.3.4 Calendrier.....   | 7     |
| 2. Géographie.....  | 8     |
| 2.1 Localisation et accès.....  | 8     |
| 2.2 Morphologie et hydrographie.....  | 8     |
| 2.3 Climat et flore.....  | 9     |
| 3. Aperçu général sur la géologie et les gîtes.....   | 12    |
| 3.1 Roche constitutives de la région sud-ouest du Mali..                                    | 12    |
| 3.2 Gisements d'or de la région sud-ouest du Mali.....                                      | 12    |
| 4. Discussion.....  | 24    |
| 4.1 Caractéristique de la tectonique et de la<br>minéralisation et contrôle tectonique..... | 24    |
| 4.2 Potentialité de gisement.....   | 25    |
| 4.3 Relation entre l'anomalie géochimique et<br>la minéralisation.....                      | 26    |
| 5. Conclusion et proposition.....   | 28    |
| 5.1 Conclusion.....   | 28    |
| 5.2 Proposition.....  | 30    |
| <br><u>DEUXIEME PARTIE - DETAILS</u>  |       |
| 1. Résultats d'étude au secteur étudié en général.....                                      | 33    |
| 1.1 Géologie et tectonique.....   | 33    |
| 1.1.1 Géologie.....   | 33    |
| 1.1.2 Tectonique.....   | 46    |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1.2   | Minéralisation.....   | 46  |
| 1.2.1 | Indice minéralisé.....  | 46  |
| 1.3   | Etude géochimique.....  | 54  |
| 1.3.1 | Moyen d'étude.....  | 54  |
| 1.3.2 | Méthode de l'analyses chimiques et statistique..                  | 54  |
| 1.3.3 | Analyse monovariée.....   | 54  |
| 1.3.4 | Analyse multivariée.....  | 63  |
| 1.3.5 | Distribution des anomalies géochimiques.....                      | 67  |
| 1.4   | Discussion.....   | 72  |
| 1.4.1 | Résultats d'étude géochimique.....                                | 72  |
| 1.4.2 | Potentialité de gisement.....                                     | 77  |
| 1.4.3 | Etude de l'avenir.....  | 79  |
| 2.    | Résultats d'étude au secteur étudié en détail.....                | 81  |
| 2.1   | Géologie et tectonique .....                                      | 81  |
| 2.1.1 | Géologie.....   | 81  |
| 2.1.2 | Tectonique.....   | 85  |
| 2.2   | Minéralisation.....   | 85  |
| 2.2.1 | Indice minéralisé.....  | 85  |
| 2.2.2 | Caractéristique de la minéralisation.....                         | 94  |
| 2.3   | L'étude géochimique.....  | 97  |
| 2.3.1 | Moyen d'étude.....  | 97  |
| 2.3.1 | Analyse statistique.....  | 97  |
| 2.3.3 | Analyse monovariée.....   | 97  |
| 2.3.4 | Analyse de la composante principale.....                          | 98  |
| 2.3.5 | Discussion sur anomalie géochimique.....                          | 102 |
| 2.4   | Discussion.....   | 108 |
| 2.4.1 | Potentialité de gisement.....                                     | 108 |
| 2.4.2 | Relation entre l'étude géochimique et<br>la zone minéralisée..... | 110 |
| 2.4.3 | Proposition pour l'étude future.....                              | 113 |

### TROISIEME PARTIE - CONCLUSION

|    |                  |     |
|----|------------------|-----|
| 1. | Conclusion.....  | 115 |
| 2. | Proposition..... | 117 |

REFERENCES

APPENDICES

FIGURE

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Fig. 1      | Localisation des secteurs d'étude.....   | 5  |
| Fig. 2      | Climat et flore.....   | 11 |
| Fig. 3      | Répartition des gisements aurifères<br>du Sud-ouest du Mali.....   | 13 |
| Fig. 4      | La province aurifère de Kéniéba (UNDP-DNGM, 1987).....   | 14 |
| Fig. 5      | Environnement géologique du gisement de Kalana<br>(J.P.Bassot et H.Traoré, 1980).....                              | 19 |
| Fig. 6      | Coupe idéalisée du gisement de Kalana<br>(j.P.Bassot et H.Traoré, 1980).....                                       | 19 |
| Fig. 7      | Environnement géologique du gisement de Syama<br>(S.F.Olson et al, 1992).....                                      | 23 |
| Fig. 8      | Coupe idéalisée du gisement de Syama<br>(S.F.Ilson et al, 1992).....   | 23 |
| Fig.II-1-1  | Carte et coupe générale du secteur de Bougouni....   | 35 |
| Fig.II-1-2  | Carte et coup générale du secteur de Kékoro.....   | 37 |
| Fig.II-1-3  | Profil stratigraphique.....  | 39 |
| Fig.II-1-4  | Géologie, indices minéralisés et<br>anomalies géochimiques en or (la partie<br>nord-est du secteur de Kékoro)..... | 51 |
| Fig.II-1-5  | Histogramme des températures de<br>l'homogénéisation (Secteur de Kékoro).....                                      | 53 |
| Fig.II-1-6  | La méthode d'analyse chimique.....   | 55 |
| Fig.II-1-7  | La distribution et l'analyse<br>des fréquences cumulées.....   | 58 |
| Fig.II-1-8  | Le score de la première composante principale....  | 65 |
| Fig.II-1-9  | Distribution des roches intrusives.<br>(Secteur de Kékoro nord-est).....   | 73 |
| Fig.II-1-10 | Distribution anormale géochimique en or<br>(Secteur de Kékoro nord-est).....                                       | 74 |
| Fig.II-1-11 | Distribution anormale du score de la première<br>composante principale (Secteur de<br>Kékoro nord-est).....        | 75 |
| Fig.II-1-12 | Le modèle du gisements de placer aurifère.....   | 80 |
| Fig.II-2-1  | Plan et profil géologique de la région<br>pour les études détaillées.....  | 83 |
| Fig.II-2-2  | Résultat de mesure de la température<br>d'homogénéisation.....   | 93 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Fig.II-2-3 | Coupe schématique NW-SE de l'occurrence aurifère de Silobougou.....   | 96  |
| Fig.II-2-4 | Distribution des fréquences cumulées et analyse de distribution des fréquences cumulées pour la zone étudiée en détail..... | 99  |
| Fig.II-2-5 | Résultats d'analyse géochimique de la zone étudiée en détail.....   | 103 |
| Fig.II-2-6 | Yanfolila sillon et les occurrences aurifères...  | 109 |

TABLEAU

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| Tableau 1       | Exploration.....  | 6  |
| Tableau 2       | Essais et analyses.....   | 6  |
| Tableau 3       | Mission.....  | 6  |
| Tableau 4       | Température moyenne, humidité moyenne et précipitation.....   | 11 |
| Tableau II-1-1  | Classement des roches granitiques.....  | 43 |
| Tableau II-1-2  | Indice minéralisé du secteur étudié en général.....   | 47 |
| Tableau II-1-3  | Analyse des échantillons prélevés dans le secteur étudié en général.....                                      | 49 |
| Tableau II-1-4  | Résultat de mesures de températures d'homogénéisation sur inclusion fluides du secteur étudié en général..... | 53 |
| Tableau II-1-5  | Les valeurs de la limite de détection.....  | 56 |
| Tableau II-1-6  | Résultats statistiques.....   | 56 |
| Tableau II-1-7  | Classement des valeurs de seuil et les anomalies géochimiques.....  | 60 |
| Tableau II-1-8  | Coefficient de la corrélation.....  | 64 |
| Tableau II-1-9  | L'analyse des composantes principales dans les secteurs étudiés en général.....                               | 65 |
| Tableau II-1-10 | Distribution des anomalies géochimiques.....  | 67 |
| Tableau II-2-1  | Résultats d'analyse chimique de minerai.....  | 88 |
| Tableau II-2-2  | Résultat de mesures de températures d'homogénéisation sur inclusion fluides au secteur étudié en détail.....  | 91 |

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| Tableau II-2-3 | Valeur standard.....                         | 97  |
| Tableau II-2-4 | Valeur de seuil.....                         | 98  |
| Tableau II-2-5 | Matrice de corrélation.....                  | 101 |
| Tableau II-2-6 | Analyse de la composante principale.....     | 102 |
| Tableau II-2-7 | Comparaison de Silobougou, Syama et Kalana.. | 113 |

#### APPENDICE

|       |   |      |
|-------|---|------|
| Apc.1 | Carte des teneurs en Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As et Sb.....         | A- 1 |
| Apc.2 | Résultat d'étude microscopique des lames minces.....      | A-31 |
| Apc.3 | Résultat d'étude microscopique des sections polies...A-45 |      |
| Apc.4 | Résultat d'analyse chimique des sols.....                 | A-53 |
| Apc.5 | Résultat d'analyse chimique des roches minéraux.....      | A-81 |
| Apc.6 | Résultat de diffraction des Rayons X.....                 | A-85 |

#### CARTES

|      |  |
|------|--|
| Ct.1 | Points du prélèvement d'échantillon de la zone étudiée<br>en général           |
| Ct.2 | Résultats d'analyse géochimique de la zone étudiée<br>en général               |
| Ct.3 | Distribution des anomalies hautes géochimique de la<br>zone étudiée en général |
| Ct.4 | Points du prélèvement d'échantillon de la zone étudiée<br>en détail            |
| Ct.5 | Résultats d'analyse géochimique de la zone étudiée<br>en détail                |

PREMIERE PARTIE-GENERALITES

## PREMIERE PARTIE - GENERALITES

### Chapitre 1 Introduction

#### 1.1 Historique et Objectifs

Dans le cadre de la coopération bilatérale, le gouvernement Japonais, à la demande du gouvernement de la République du Mali, a pris la décision de réaliser les études fondamentales pour l'exploration des ressources minérales de la zone de Bougouni, et a signé le 8 novembre 1991 un protocole d'accord relatif à la réalisation de ces études avec le gouvernement de la République du Mali. En réponse au souhait du gouvernement malien conformément à cet accord, la partie Japonaise représentée par la JICA et la MMAJ et la partie malienne représentée par le Ministère des Mines, de l'Hydraulique et de l'Energie et la DNGM ont fixé et signé le cahier de charge pour la réalisation des études.

Les études réalisées font partie de la troisième phase du programme de coopération pour l'exploration des ressources minérales de la zone de Bougouni conformément à l'accord signé et au cahier de charge.

Les études faites cette année concernent trois points.

(1) Nous avons fait l'étude géochimique pour sélectionner les secteurs favorables pour la minéralisation en or (Secteurs de Bougouni et de Kékoro) parmi les cinq endroits retenus comme régions couvertes par les formations birrimiennes suite aux études réalisées en première année.

(2) Nous avons fait l'étude géochimique détaillée pour séparer la partie favorable à la minéralisation de celle vierge en or dans le secteur D-2 de Sélingué retenu par les résultats d'étude géochimique de la deuxième année.

(3) Nous avons élaboré une carte géologique plus précise

## 1.2 Conclusion et proposition lors de la deuxième année

### 1.2.1 Conclusion

Nous avons exécuté les études en deuxième année comme suit:

-l'étude géochimique des secteurs de Sélingué, de Doussoudiana et de Keleya,

-l'étude géochimique plus détaillée des indices minéralisés dans le secteur de Sélingué.

Les études ont eu pour but de sélectionner des endroits favorables à la minéralisation en or et aussi de sélectionner des zones minéralisées semblant être à l'origine du sable aurifère.

Géologiquement la région étudiée est constituée par des formations de roches vertes appartenant à l'épisode éburnienne et de granites recoupant celles-ci. La zone de roches vertes appelée formation birrimienne est constituée par des schistes sableux ou argileux s'intercalant avec des couches de basalte ou de pyroclastes silicieux.

Les granites se composent de granite à biotite, de granite à muscovite et de granite à amphibole. Ces trois granites différents semblent avoir apparu à des époques différentes.

Nous avons reconnu les indices minérales aurifères comme suit;

14 chantiers d'orpaillage (154 ppb en or au maximum), 2 affleurements de filon de quartz (89 ppb en or) et 3 zones d'épandage de fragments de quartz ( 3 ppb en or) dans le secteur de Sélingué,



1 chantier d'orpaillage et 5 affleurements de filon de quartz (25 ppb en or) dans le secteur de Doussoudiana,

4 zones d'épandage de fragments de quartz (25 ppb en or) dans le Secteur de Keleya.

Parmi ces trois secteurs, celui de Sélingué, avec de nombreux chantiers d'orpaillage semble être le plus favorable parce que l'on y a découvert les gisements d'or en Afrique occidentale généralement par l'indice d'or en paillettes.

L'indice d'or en or paillettes du secteur de Sélingué semble avoir deux caractéristiques en considérant de sa position et sa forme;

-il est contrôlé par une tectonique d'orientation N-S,

-il suggère l'existence d'une zone minéralisée juste au-dessous ou près de la surface.

Suite à l'étude géochimique, nous avons pu sélectionner les cinq endroits favorables en or comme Sidobougou 1, 2 et 3, Daman-Bougouet Mangouela, parmi lesquels Sidobougou 1 et 2 ayant les nombreuses anomalies géochimique en or sont les plus favorables. Les anomalies géochimiques ont cette caractéristique que les anomalies en or ne montrent aucune corrélation avec celles des autres éléments métalliques.

Par comparaison des faits sus-cités aux caractéristiques de certains des gisements d'or trouvés en Afrique occidentale, on peut supposer la présence dans le secteur, de gisements d'or de type sulfuré contrôlé par la tectonique d'orientation N-S. Le gisement d'or à ce type montre en général en Afrique occidentale, les réserves de minerais les plus grandes comme le cas du gisement de Syama situé à 150 kilomètres au sud-est de ce secteur.

### 1.2.2. Proposition pour l'étude de troisième année

Il serait souhaitable d'exécuter les études de troisième année comme suit;

-l'étude géochimique du domaine occupé par les formations birrimiennes n'ayant pas fait l'objet d'études en deuxième année,

-l'étude avancée pour le domaine favorable en or tiré de l'étude en deuxième année.

Nous présentons ici les domaines sur lesquels il faut faire l'étude à l'avenir par ordre de préférence et des moyens d'exploration envisagés.

| Order de préférence | domaine      | Moyen                       |
|---------------------|--------------|-----------------------------|
| 1                   | Sidobougou 1 | Tranchée, sondage           |
| 1                   | Sidobougou 2 | Tranchée, sondage           |
| 3                   | Sidobougou 3 | Etude géophysique, tranchée |

### 1.3 Cadre des études en troisième année

#### 1.3.1 Secteurs d'étude (Fig.1)

Nous avons réalisé l'étude géochimique régionale des deux secteurs de Bougouni et de Kékoro qui n'avaient pas fait l'objet d'étude en deuxième année. Les deux secteurs font partie de la région où l'on a confirmé la distribution (14000 km<sup>2</sup>) des formations birrimiennes pendant l'étude de la première année. Nous avons aussi réalisé l'étude géochimique détaillée du domaine D-2 du secteur de Selingué où on a localisé une anomalie géochimique en or lors de la deuxième année.

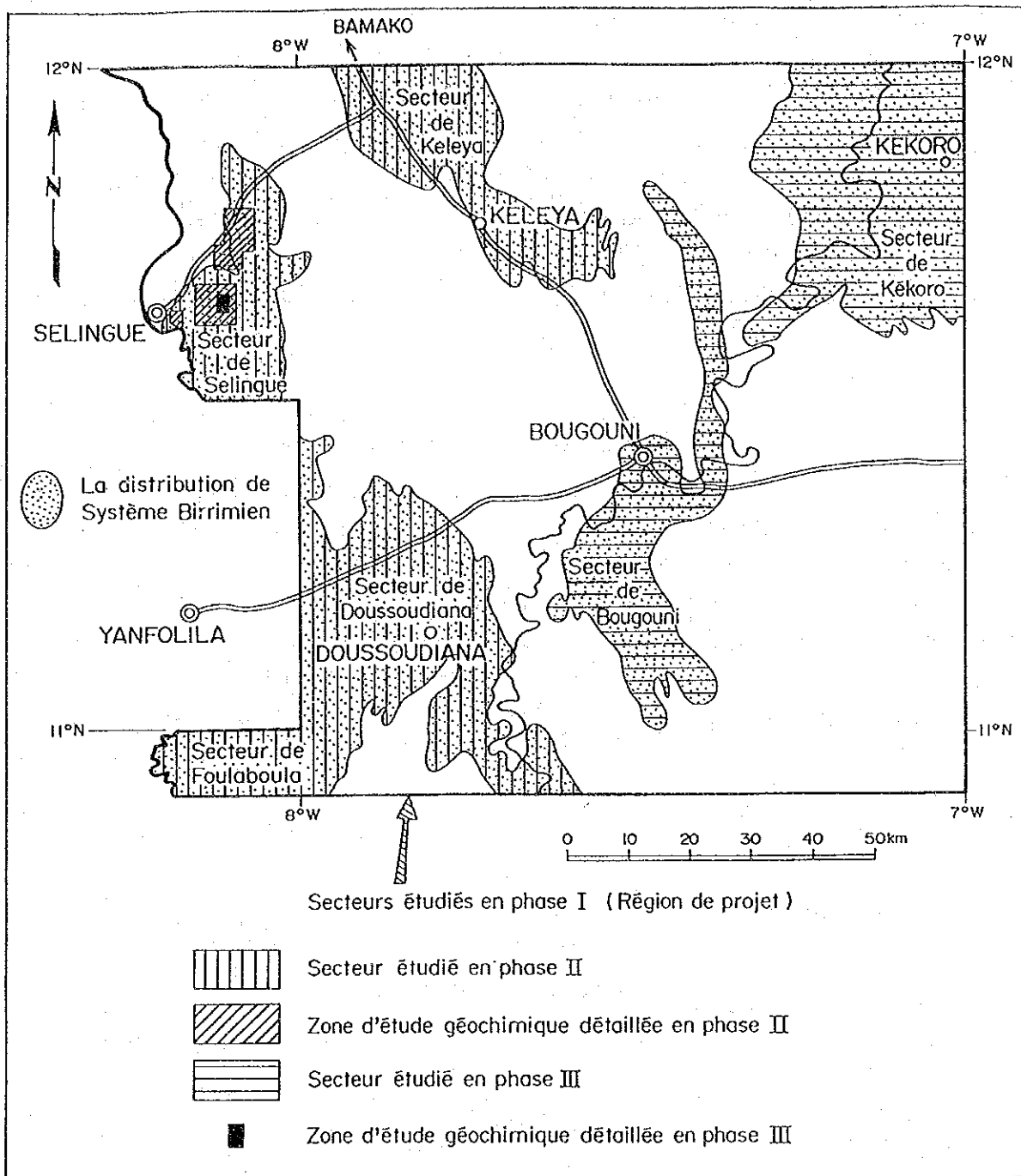


図1 調査地区位置図  
 Fig. 1 Localisation des secteurs d'étude

### 1.3.2 Moyen d'étude

Tableau 1 Exploration

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Etude géochimique régionale, superficie | 2,000 km <sup>2</sup> |
| Nombre des échantillons                 | 8,039                 |
| Etude géochimique détaillée, superficie | 4 km <sup>2</sup>     |
| Nombre des échantillons                 | 460                   |

Tableau 2 Essais et analyses

|  |       |
|--|-------|
| Lame mince des roches  | 20    |
| Section polie des minéraux   | 10    |
| Analyse par diffraction aux rayons X                                     | 10    |
| Mesure de la température de la homogénéisation<br>des inclusions fluides | 5     |
| Analyse chimique pour  |       |
| Sol  | 8,499 |
| Minéraux   | 30    |

### 1.3.3 Personnel

Tableau 3 Mission

#### (1) Partie Japonaise

|                   |  |
|-------------------|--|
| TAKIGAWA Akira    | Chef, Direction, SUMICON <sup>*1</sup> |
| ONUMA Takumi      | Géochimie, id.                         |
| TAKANO Hajime     | id. id.                                |
| FUKUDA Eiichi     | id id.                                 |
| TAKAHASHI Kenichi | surveillant de MMAJ                    |

\*1 SUMICON: Sumiko Consultants Company Limited

---

(2) Partie Malienne

|                 |      |    |
|-----------------|------|----|
| Hamadoun BA     | DNGM | *2 |
| Ibrahim SISSOKO | id.  |    |
| Soukalo KONE    | id.  |    |
| Emmanuel THERA  | id.  |    |
| Siriman DIAKITE | id.  |    |
| Tahirou FAROTA  | id.  |    |
| Hamidou GUINDO  | id.  |    |

---

\*2 DNGM: Direction Nationale de la Géologie et des Mines

1.3.4 Calendrier

---

Voyage (Japon-Mali) le 19 Sépt. 1993-le 21 Sépt. 1993

Visite de courtoisie, discussion  
et déplacement à la campagne le 21 Sépt. 1993-le 23 Sépt. 1993

Préparation de travaux le 24 Sépt. 1993

Etude géochimique le 25 Sépt. 1993-le 24 Nov. 1993

Rangement, discussion  
et évacuation le 18 Nov. 1993-le 24 Nov. 1993

Exposé le 25 Nov. 1993-le 29 Nov. 1993

Voyage (Mali-Japon) le 29 Nov. 1993-le 01 Déc. 1993

---

## Chapitre 2 Géographie

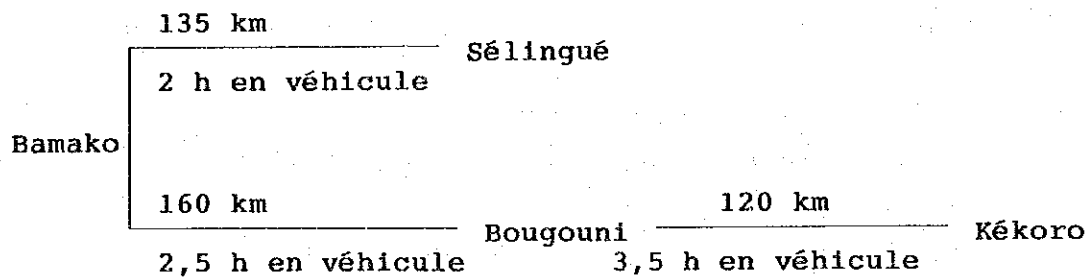
### 2.1 Localisation et accès

La région de Bougouni se situe entre les latitudes 10 54 et 12 00 nord et les longitudes 7 00 - 8 18 ouest, au sud de la capitale Bamako située au sud-ouest du Mali.

Les secteurs d'étude de cette année sont;

- deux secteurs (Bougouni et Kékoro) pour l'étude régionale (stratégique),
- un secteur (Sélingué) pour l'étude détaillée (tactique).

L'accès aux trois secteurs est comme indiqué ci-dessous;



### 2.2 Morphologie et hydrographie

La grande partie de la zone de recherche s'étend sur une plaine d'altitude allant de 350 à 390 mètres. Dans le secteur de Kékoro, une région montagneuse de 400-500 mètres de hauteur marquée par des massifs intrusifs de roches basique qui se développent autour du hameau de Dianko, le point le plus élevé est le sommet du mont Kebékourou qui culmine à 548 mètres.

Quant au système hydrographique principal, on peut citer comme rivières principales le fleuve Baoulé et son affluent

la rivière Banifing. Le fleuve Baoulé traverse les secteurs de Bougouni et de Kékoro en serpentant vers le nord ou le NNE. La rivière coule vers le NNE le long du bout Est de la feuille (IGN) de Bougouni et se jète dans le fleuve Baoulé au coeur du secteur de Kékoro. Le long du lit d'écoulement, une plaine d'alluvion plate se développe; elle va de quelques centaines de mètres à 2.5 kilomètres de large.

### 2.3 Climat et flore

Le climat, comprenant la température et le volume des précipitations annuelles en République du Mali, varie considérablement en fonction de la latitude. Du fait que la zone nord du pays appartient à la zone désertique, le climat a un caractère saharien et il pleut rarement dans cette zone (les précipitations ne dépassent pas 100 millimètres par an). Quant au climat de la zone sud, on peut le diviser en deux saisons, la saison sèche et la saison des pluies. La saison sèche qui va de décembre à mars environ; il fait relativement frais jusqu'en mars. La saison des pluies s'étend de juin à octobre environ; il fait lourd et il pleut beaucoup pendant cette saison dans la zone de recherche.

Dans la partie centrale du pays, où l'on voit la végétation de type steppe, on observe 700 millimètres de pluies par an. L'écart des températures entre le jour et la nuit peut être très sensible surtout pendant avril et juin. En décembre il souffle un vent sec.

Dans la partie sud comprenant la zone de recherche, la végétation est de type savane continentale. La température et l'humidité varient sensiblement entre le jour et la nuit

ainsi qu'en fonction des lieux. La saison sèche s'étend de novembre à mai. Elle est divisée en deux périodes: l'une sèche et fraîche de novembre à février, se caractérise par des chutes de température entre le jour (30 degré C) et la nuit (6-10 degré C); l'autre, sèche et chaude de mars à mai, connaît des températures plus élevées (35-45 degré C) avec des variations moins marquées. La saison des pluies s'étend de juin à octobre et connaît des accalmies qui peuvent durer plusieurs jours. La pluviométrie moyenne annuelle des dix dernières années oscille entre 800 et 1,000 millimètres contre 1,200-1,500 millimètres les années précédentes.

La végétation dans les parties sud-ouest de la République du Mali incluant la zone de recherche est divisée souvent en trois secteurs par sa flore. La zone de recherche appartient à la ceinture soudanaise où la surface du sol est recouverte par des arbres hauts en faible densité tels que le karité, la néré, les manguiers, les baobabs, etc. Entre les arbres hauts, on observe un mélange de hautes herbes, des arbustes et des prairies. Ces herbes et arbres perdent leurs feuilles pendant la saison sèche et bourgeonnent massivement pendant la saison des pluies.



Tableau 4

Température moyenne, humidité moyenne et précipitation

|               | Jan  | Fév  | Mar  | Avr  | Mai  | Juin  | Juil  | Aout  | Sép   | Oct  | Nov  | Déc  |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Température   | 24.8 | 27.7 | 30.3 | 31.5 | 31.3 | 29.0  | 26.6  | 25.8  | 26.3  | 27.4 | 26.4 | 24.5 |
| Humidité      | 28   | 23   | 23   | 35   | 52   | 67    | 77    | 83    | 80    | 68   | 50   | 36   |
| Précipitation | 0.5  | 0.5  | 3.0  | 15.6 | 61.6 | 145.1 | 244.2 | 326.1 | 215.3 | 65.7 | 7.5  | 1.4  |

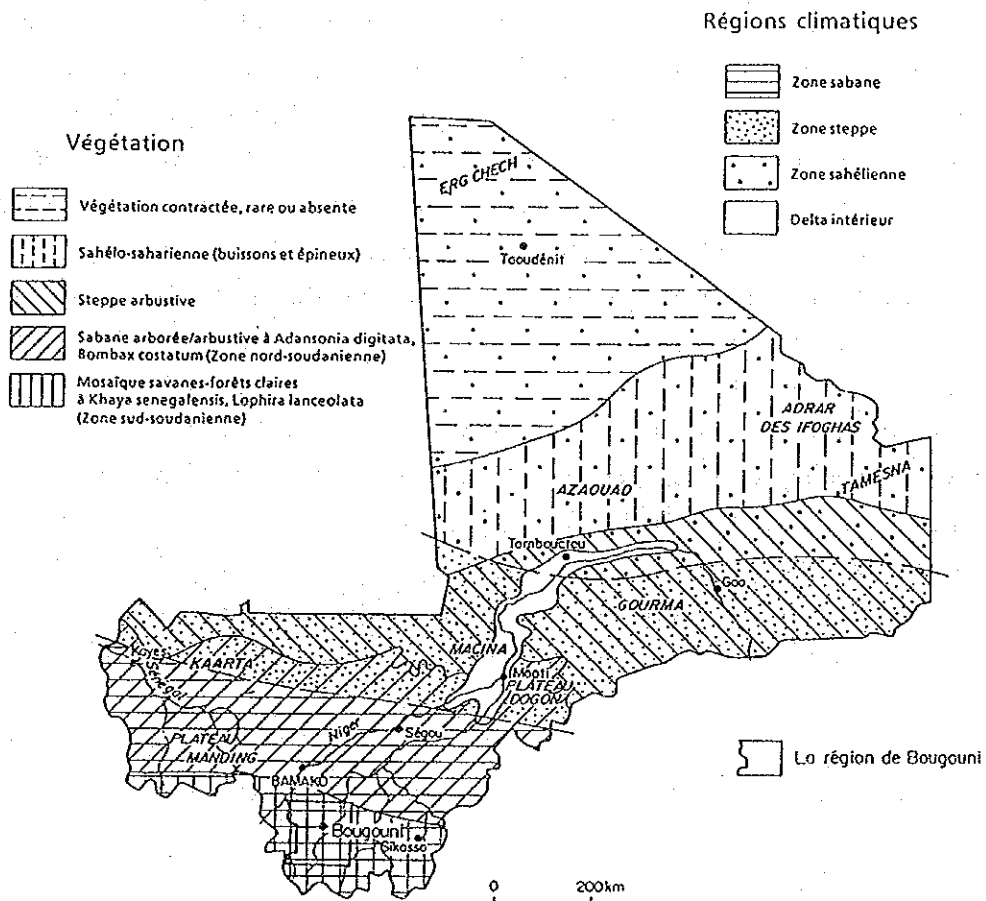


Fig.2 Climat et flore

## Chapitre 3 Aperçu général sur la géologie et les gîtes

### 3.1 Roches constitutives de la région sud-ouest du Mali

La région sud-ouest de Mali comprenant les secteurs d'étude appartient géologiquement au Craton Ouest Africain divisé en deux grandes parties, la partie composée de roches cristallines d'origine volcanique ou sédimentaire et de granites et l'autre partie composée de sédiments de plateforme du Bassin Taudéni.

Les roches de la première partie composent la formation birrimienne du protérozoïque inférieur et les granites qui la recourent. La formation birrimienne se compose de roches volcaniques et mafiques, de roches sédimentaires clastiques (grauwackes pour la plupart et argilites) avec un peu de roches volcaniques neutres à felsiques, c'est-à-dire peut être appelée une zone de roches vertes. Cette zone a en général quelques kilomètres de puissance (quelquefois peut atteindre 15 kilomètres), montrant une synforme due à l'orogénèse éburnéenne ou à l'intrusion de granite. Le faciès de schistes verts s'observe généralement mais le faciès d'amphibolite a aussi été reconnu au contact avec le granite. Le granite recoupe la formation birrimienne suivant des dimensions variées et la divise en nombreuses parties ayant 20-100 kilomètres de largeur et plusieurs centaines de kilomètres de longueur.

Les gisements d'or découverts dans la région sud-ouest du Mali sont tous contenus dans la formation birrimienne (Fig.3).

### 3.2 Gisements d'or de la région sud-ouest du Mali

#### (1) Région Kéniéba

Dans la région de Kéniéba sont connus les gisements de Loulo et de Médinandi (Fig.4).

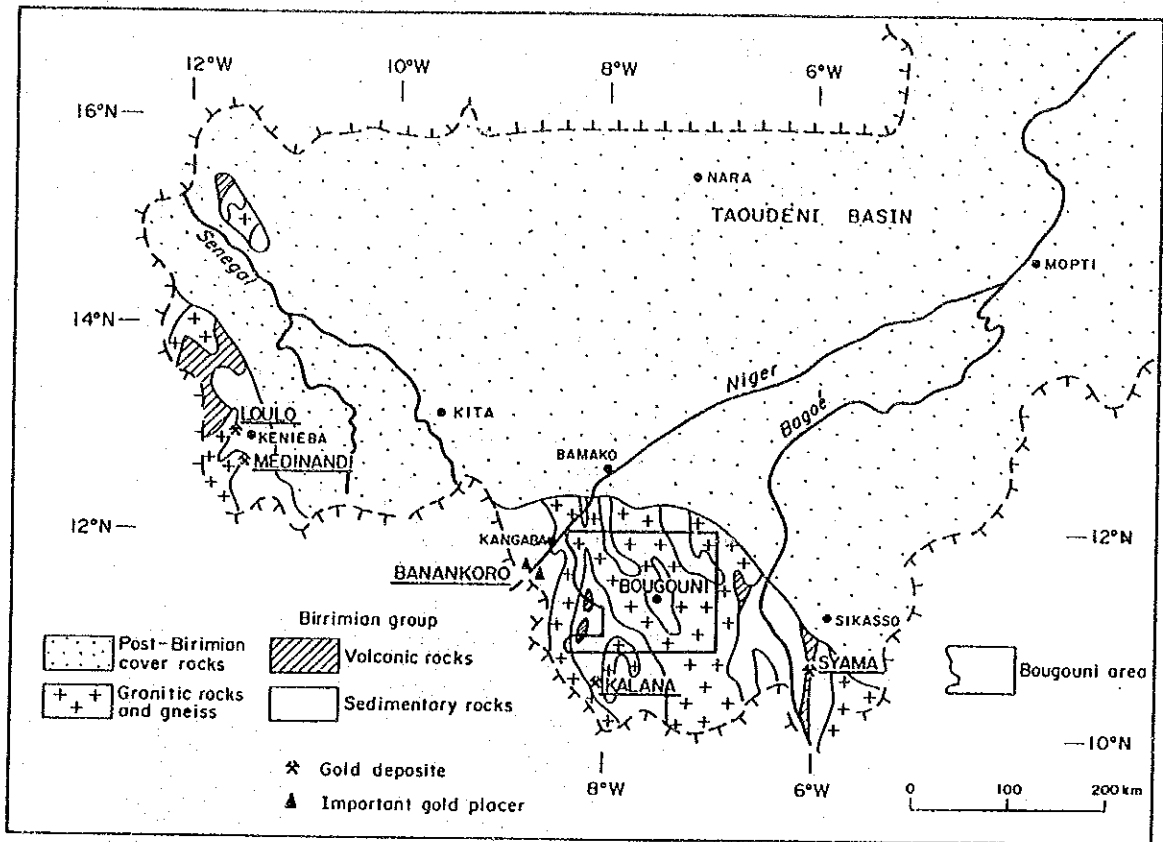


Fig.3 Répartition des gisements aurifères du Sud-ouest du Mali

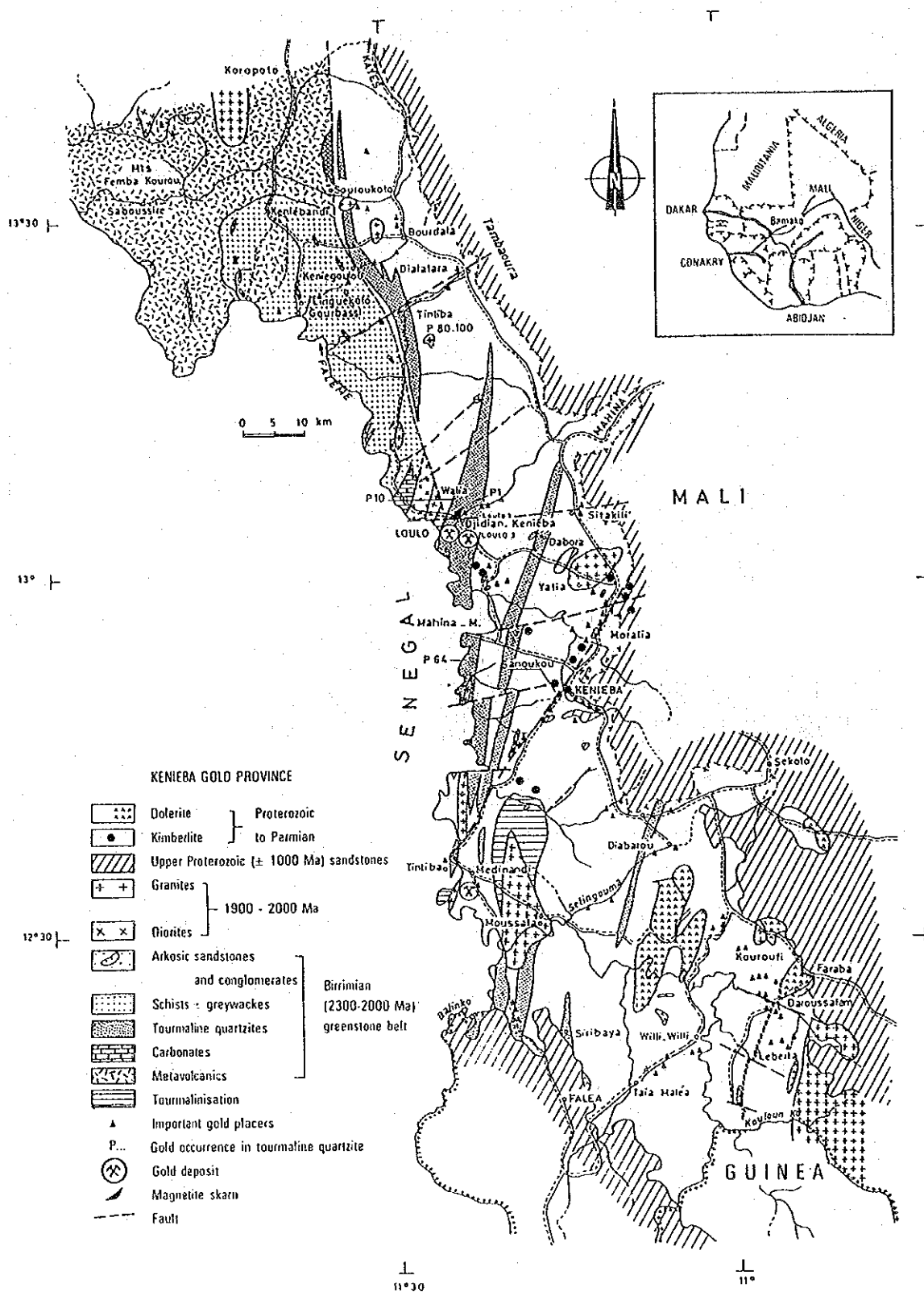


Fig.4 La province aurifère de Kénieba (UNDP-DNGM, 1987)

Gîte de Loulo: Il est situé à 30 km au nord-ouest de Kéniéba. Le BRGM<sup>\*1</sup> et le Gouvernement du Mali ont organisé en 1978 un syndicat (avec une participation de 65% pour le BRGM et 35% pour le Gouvernement du Mali) dans le but de mener des investigations pour or au Mali, et ont commencé des activités de sondage en 1979 après avoir obtenu le droit d'exploration pour une superficie de 15000 km<sup>2</sup> à l'ouest et au sud-ouest du Mali. Pendant la période allant de 1979 à 1980 le gîte de Loulo a été découvert par des investigations géologiques, et de 1983 à 1984 on a exécuté des sondages détaillés de prospection. Par conséquent, on a vérifié que le gîte de Loulo se compose de deux gisements et que le gisement "0" a une réserve de minéral de 6,800,000 tonnes (teneur moyenne 4.13 g/t en or) et le gisement "3" 915.000 tonnes (teneur moyenne 4.20 g/t en or). Par la suite, une étude de factibilité a été réalisée de 1984 à 1986. Le gisement principal a une longueur totale de 800 mètres et une épaisseur de 8-22 mètres (en moyenne 10.8 mètres) et montre une inclinaison générale de 30-80 degré C vers l'ouest. C'est sa partie oxydée qui fait actuellement l'objet de développement.

Aux alentours du gîte sont répandues largement les formations birrimiennes. Les formations birrimiennes se composent, de bas en haut, de grès sériciteux, de grès contenant de la tourmaline, et des grauwackes métamorphisés. Le gîte qui est légèrement métamorphié est contenu dans du grès riche en tourmaline cryptogène. Ce grès a une épaisseur de 10-22 mètres et une longueur totale d'environ 700 mètres, et contient de l'or et de la pyrite disséminés. Il est recoupé par de filons de composition quartz-minéralde carbonate-albite-pyrite. Parmi les formations birrimiennes répandues dans la région de Kéniéba sont connues quelques couches de grès sus-cités, dont l'épaisseur est de 20-30 mètres, la longueur totale allant

de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres.

Le gîte principal a une longueur totale de 800 mètres et une épaisseur de 8-12 mètres (en moyenne 10.8 mètres). L'or (électrum) a une corrélation étroite avec des sulfures et se présente comme or natif dans un filon de pyrite et de quartz-minéral de carbonate. Les sulfures qui sont très riches en pyrite sont accompagnés d'une petite quantité de chalcopryrite et de pyrrhotine. Le ratio entre Au et Ag est de 1:0,2.

Le gîte de Medinandi: se situe à proximité de la frontière du Sénégal, à 34 kilomètres sud-ouest de Kéniéba. Aux alentours du gîte on continue à extraire du sable aurifère à petite échelle. En 1960, la SONAREM<sup>\*2</sup> a réalisé l'exploration et a vérifié la présence de 4 tonnes d'or (de teneur moyenne de 11.14 g/t).

L'encaissant des gîtes est constitué par des schistes du Birrimien, des grauwackes métamorphisés et des andésites; laminérisation qui accompagne la zone broyée dans les formations birrimiennes se présente sous formes de filons irréguliers et de dissémination. La zone minéralisée a une longueur totale de 4-6 kilomètres et une largeur de 0.4-2.0 mètres. L'or accompagne les filonnets de quartz ou les sulfures. Les sulfures sont constitués le plus souvent par de la pyrite qui est accompagnée d'une petite quantité de pyrrhotine, de chalcopryrite, de galène et de sphalérite.

\*1 BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
(France)

\*2 SONAREM: Société Nationale de Recherches et  
d'Exploitation Minière (Mali)

(2) District aurifère de Kangaba

L'or alluvionnaire se trouve souvent le long du fleuve Niger et il est exploité dans cette région par des orpailleurs depuis plusieurs siècles.

Les alluvions ont fait l'objet d'une prospection par la SONAREM dans les années 1960, mais les résultats ont été jugés décevants. Les réserves ont été calculées seulement sur 3 placers qui ont montré des réserves de 334kg, 147kg et 100 kg d'or.

La zone d'or alluvionnaire s'allonge sur 15 km environ de longueur avec une orientation NW-SE le long du fleuve Niger. Le syndicat a mené l'exploration par tranchées et par puits sur le côté sud du fleuve de Niger. En outre, la minéralisation (teneur en or < 3.6 g/t, 1 g/t en moyenne) qui est liée à la zone cisailée dans les schistes du Birrimien a été trouvée.

### (3) Région de Kalana

Gisement de Kalana: Ce gisement, découvert par le SONAREM en 1966, est situé à une distance de 130 kilomètres de la ville de Bougounni (Fig.5).

Le gisement de Kalana est divisé en deux parties: Kalana 1 et Kalana 2. Le premier a fait l'objet d'exploitation minière de 1985 à 1991. Le gisement de Kalana 1 a une réserve actuelle d'ordre 30.2 tonnes avec une teneur de 28 g/t. Le gisement de Kalana 2 qui s'étend dans le sud-est de Kalana 1 est supposé, nonavec précision, avoir une réserve d'or de 10 à 20 tonnes.

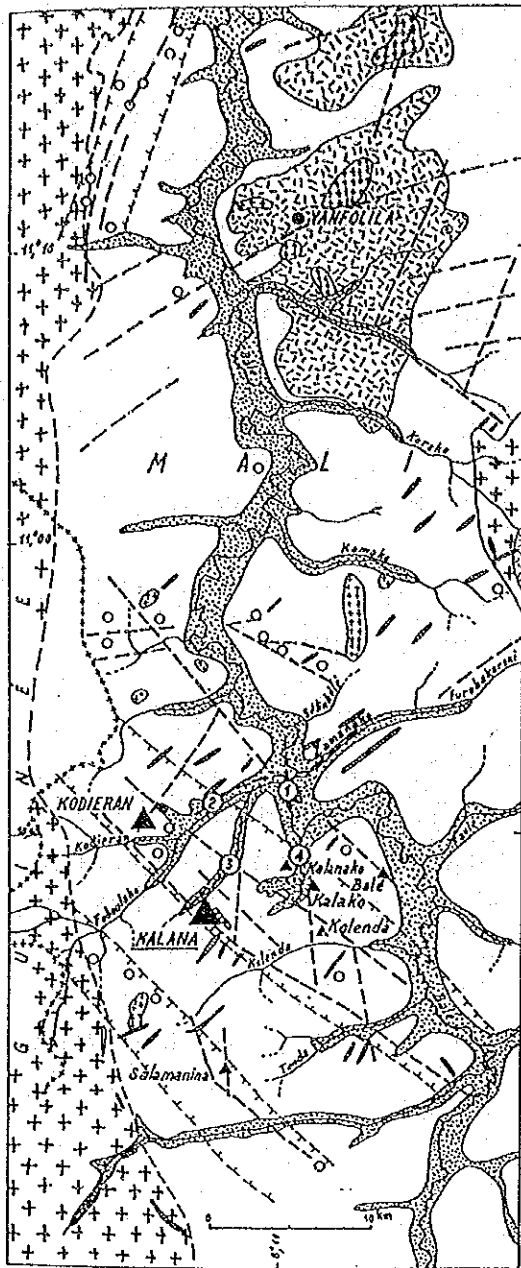
Autour de ce gisement sont réparties des formations birrimiennes protérozoïques inférieurs, de granite et de dolérite de la période permienne à celle de Jurassique qui recoupe les deux premiers. Les formations birrimiennes, composées de schiste et de grauwacke, ont subi un faible métamorphisme (de phase schiste vert), avec la direction et la schistosité NNE-SSE et le pendage 70 à 90 . Les granites, composés de granite à deux micas contenant rarement du hornblende et la diorite, recouper les formations birrimiennes. Le granite à deux micas se présentant sous forme de batholithe est supposé avoir l'âge de 2,000 Ma. Le gisement est situé au bord du granite en forme de batholithe. Il est supposé que la diorite prenant la forme d'amas et montrant un âge de 1860 Ma soit en rapport à la minéralisation.

La minéralisation en or dans le gisement de Kalana est accompagnée de filonnets de quartz qui se développent dans les formations birrimiennes et la diorite.

De nombreuses fractures se développent dans le gisement, les fractures minéralisées apparaissent dans un système de trois directions suivantes;

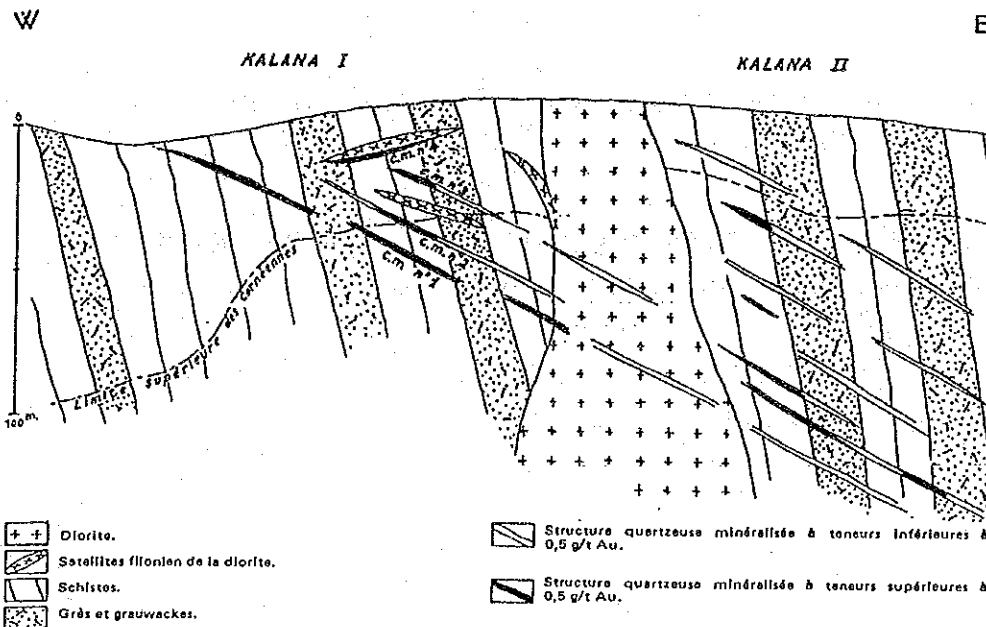
- le filon de quartz avec la direction de NNW-SSE - NNE-SSW et l'inclinaison douce vers l'est,





- Sérile birrimlienne (schistes et grauwaques).
- Sérile birrimlienne (volcanique).
- Granites syntectoniques (type Baoulé).
- Granites postectoniques (type Bondoukou).
- Dolérites.
- Alluvions.
- Failles.
- Zone minéralisée.
- Gisements et indices d'or en place.
- Placers :
- 1 : Belé,
- 2 : Faboulako,
- 3 : Kalanako,
- 4 : Kolekofara.

Fig.5  
Environnement géologique  
du gisement de Kalana  
(J.P.Bassot et H.Traoré, 1980)



- Dolorite.
- Satellites filonien de la dolorite.
- Schistes.
- Grès et grauwaques.
- Structure quartziteuse minéralisée à teneurs inférieures à 0,5 g/t Au.
- Structure quartziteuse minéralisée à teneurs supérieures à 0,5 g/t Au.

Fig.6 Coupe idéalisée du gisement de Kalana  
(J.P.Bassot et H.Traoré, 1980)

- le filon de quartz avec la direction de ENE-WSW et l'inclinaison abrupte,
- le filon de quartz avec la direction de NW-SE et l'inclinaison abrupte.

-Parmi les trois, le plus important est le premier qui englobe quatre filons ayant une épaisseur de 0.5-5.5 mètres.

La teneur en or, qui est fonction de la nature de l'encaissant, se trouve plus haute en particulier dans le schiste et moins haute dans le grauwacke et la diorite.

L'or se présente comme électrum dans le filon de quartz, arsénopyrite, pyrite et chalcoppyrite. Le sulfure le plus important est l'arsénopyrite. Le diamètre maximum d'électrum est de 3 à 4 millimètres, son diamètre moyen est de 0.1 à 0.25 millimètres et son ratio Au : Ag est de 7.69.

D'après M.T.Dicko (1977), la minéralisation en or se développe dans les trois périodes suivantes:

Première étage: quartz +scheelite

Deuxième étage: quartz +carbonate +arsénopyrite +pyrite +or

Troisième étage: quartz +carbonate +sphalérite +galène  
+pyrite +chalcoppyrite +or

La température d'homogénéisation d'inclusion fluide dans le quartz varie de 310 à 120 C.

En plus, beaucoup d'indices minéralisés (Kodieran, Kalanako, Bale, Kalako, Kolenda) et de gisements d'or alluvial (Bale, Faboulako, Kolakofara) sont découverts autour du gisement de Kalana. Il est supposé que la quantité d'or exploitable dépasse les 100 tonnes, y compris ces gisements additionnels (Fig.6).

#### (4) Gisement de Syama

Il a été porté à notre connaissance que les maliens exploitaient de l'or dans ce gisement situé de 150 kilomètres sud-est de Bougouni du treizième au seizième siècle.

C'est la SONAREM qui a fait la première exploration autour du gisement de Syama. A cette occasion, la SONAREM y a découvert un filon de quartz au moyen d'une exploration magnétique aérienne et de forages subséquents (1965), dont les détails restent néanmoins inconnus.

Ensuite, après une interruption temporaire de l'étude, depuis 1980 le PNUD et la DNGM ont entrepris une exploration géochimique au sol (exploration stratégique par grilles de 1,000m x 400m et tactique par grilles de 100m x 400m) pour y trouver ainsi des anomalies en or. A l'étape d'exploration suivante, on a procédé par des puits (grilles de 100m x 40m) et des tranchées on a détecté un gisement en or alluvial à une profondeur de 3 à 15 mètres de la surface du sol. Ainsi par on a pu prouver l'existence d'un gîte d'une réserve de 1,500,000 tonnes de minerai en or de teneur de 1.67 g/t.

En 1985, la société BHP UTHA a réexaminé les résultats de l'étude géochimique de sol faite par le UNDP et la DNGM et décidé que l'aire de Syama et ses alentours offrent la plus grande possibilité pour l'exploitation de minerai en or. En 1987, après avoir conclu un contrat d'exploration avec le gouvernement du Mali, cette société y a démarré une exploration plus ciblée. Par suite, elle a capté une partie du corps minéralisé par les sondages. Au commencement de son développement, on a estimé que ce grand gisement pouvait avoir une réserve de minerai de 22,500,000 tonnes à teneur en or de 3.9 g/t qui équivaut en effet à 88.5 tonnes d'or. En 1990, on y a commencé la production d'or par la méthode d'exploitation à ciel ouvert. Maintenant, le gisement de Syama est en vedette comme la mine aurifère la plus

importante du Mali (Fig.7).

Aux alentours du gisement de Syama sont répartis des formations birrimiennes et de granites. L'encaissante de ce gisement est composé de basalte, d'andésite et de chert. La minéralisation en or prend la forme de dissémination dans une zone cisillée dont la largeur est de 20 à 40 mètres. L'action de cette minéralisation est conditionnée principalement par les failles avec la direction NNE-SSW. Le corps principal de ce gisement s'étend jusqu'à une distance d'environ 800 mètres (N-S) avec une longueur pour inclinaison de 300 mètres (55-85W). D'autres corps minéralisés satellites de petite importance y sont aussi découverts (Fig.8).

L'altération d'encaissante est la propylitisation, la faible décoloration et on peut observer l'assemblage de quartz-albite-carbonate-pyrite.

Le minéral est composé de minerai oxydé qui git à une profondeur de 35 à 40 mètres de la surface de sol et de celui sulfuré qui git à une profondeur plus importante. On calcule que la réserve de minerai oxydé est de 2,500,000 tonnes (3.09 g/t en or) et celle de minerai sulfuré de 20,000,000 tonnes (4.04 g/t en or). L'or se présente sous forme d'or natif dans fissures délicates de sulfure et de zones oxydées. En ce qui concerne le minerai sulfuré, 50% de l'or produit est contenu avec la pyrite. La sulfure est principalement composée de pyrite, d'une petite quantité de chalopyrite, de galène, de sphalérite, de tennantite, de bornite, d'énargite, de covelline et de tétraédrite. Comme les minéraux oxydés, on a connu les anatase, sphène, chromite et rutile.

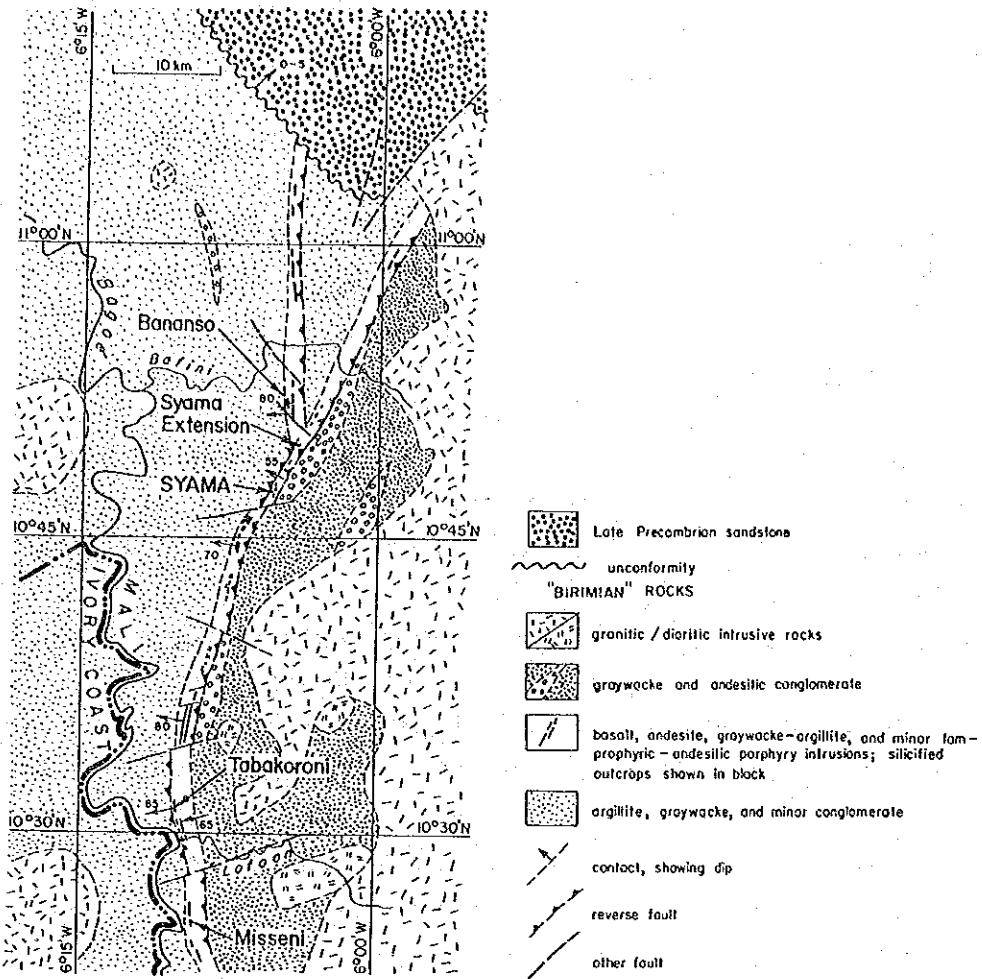


Fig.7 Environnement géologique du gisement de Syama (S.F.Olson et al., 1992)

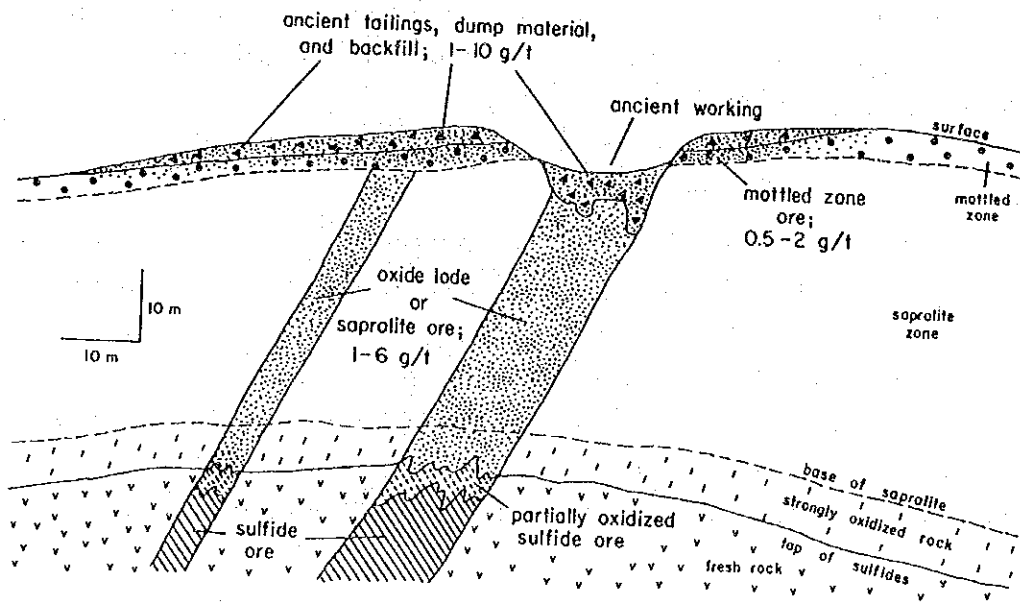


Fig.8 Coupe idéalisée du gisement de Syama (S.F.Olson et al., 1992)

## Chapitre 4 Discussion

### 4.1 Caractéristique de la tectonique et de la minéralisation et contrôle tectonique

#### Le secteur étudié en général

En considération du rendement passé et l'exploration exécutée, la minéralisation en or semble être la plus remarquable autour de la région montagneuse circulaire cernant le village (abandonné) de Dianko dans le secteur de Kékoro. Jusqu'ici de paillette alluvionnaire déposée

au terrain plat cerné de la région montagneuse circulaire était extraite. L'or dans la paillette semble provenir des filons de quartz aurifère formés hydrothermalement parce que les fragments de quartz y largement s'éparpillent. Les monts circulaires sont composées des dolérites et diorites et les rhyolites apparaissent autour des monts. Les rhyolites, étant hydrothermalement altérées comme silicification ou imprégnation des pyrites et contenant d'or de 70-750 ppb, semblent avoir quelques relations à la minéralisation primaire en or. Par les images de Landsat, les deux linéaments semblent être les failles ayant les distinctes directions NNE-SSW et NNW-SSE se croisent près du village de Dianko. Certaines roches intrusives se distribuent parallèlement à ces directions. En suite il est possible que certaines activités magmatiques et la minéralisations soient exercées par contrôles de ces failles.

#### Le secteur étudiée en détail

L'objectif de l'exploration est la découverte du gisement en or de type hydrothermal déposé dans la formation birrimienne tel quele gisement de Syama ou de Kalana. Ces deux gisements sont mise en place contrôlés par faille ou par fente avec quelques amas lamprophyriques ou dioritiques qui peuvent avoir certaine relation à la minéralisation.

Bien que les caractéristiques de la tectonique ou de la

minéralisation dans la partie soient frustes par pauvreté d'affleurements, la potentialité de gisements en or semble être optimiste en raison de (1) l'existence de la zone longue de paillette (la zone de paillette de Silobougou) parallèle au linéament et (2) l'éparpillement de blocs de filon de quartz ou de blocs de roche holocristalline.

#### 4.2 Potentialité de gisement

##### Le secteur étudiée en général

Nous avons sélectionné, par les études, les trois secteurs comme suivants comme favorables à la minéralisation en or (il sont montrés par rang de la potentialité).

- i) Le domaine de Kékoro : autour de la région montagneuse circulaire à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro,
- ii) Le domaine de Sagala : autour de Sagala situé au bout nord-ouest du secteur de Kékoro,
- iii) Le domaine de Banko : à l'ouest de Banko situé au sud du secteur de Bougouni.

Dans trois domaines sus-dits, le domaine de Kékoro est le plus favorable à la minéralisation en or en considération du rendement passé, les indices minéralisés trouvés en surface et la dimension des anomalies géochimiques. Donc, il serait souhaitable que les études soient exécutées de l'avenir en détail.

##### Le secteur étudiée en détail

Le secteur se situe au nord du sillon de Yanfolila où la formation birrimienne s'allonge en NS contenant de nombreux gisements en or. On peut supposer, en bas de la formation, la distribution cachée de roche verte contenant souvent quelques relations au gisement en or, ce qui nous laisse fonder des espoirs, si l'on peut y trouver l'activité hydrothermale et de fissures, sur l'existence de gisement.

On a reconnu certains indices en surface comme suit;

(i) une zone de paillette de Silobougou avec la direction en NW-SE (largeur de 100m, prolongement de 1.4 km+),

(ii) beaucoup de blocs de filon de quartz extraits des puits,

(iii) un linéament déchiffré avec presque même situation de la zone de paillette,

(iv) de blocs d'amas holocristalline hydrothermalement altéré (post-tectonique?).

#### 4.3 Relation entre l'anomalie géochimique et la minéralisation

##### Le secteur étudiée en général

L'élément Au, ne montrant presque rien la corrélation aux autres éléments, se conduit indépendamment. Les distributions des anomalies géochimiques en Au sont sporadiques et elles ne correspondent pas toujours aux indices minéralisés, mais elles se trouvent généralement autour des indices minéralisés. Dans le domaine de Kékoro où les anomalies géochimiques en Au se trouvent le plus abondamment, les anomalies s'éparpillent autour des dolérites et rhyolites et elles ne correspondent pas directement aux indices d'or situés à l'intérieur d'arête circulaire. La plupart des anomalies se trouvent dans les valons aux pieds des monts circulaires, ce qui montre la possibilité que l'or dans les gisements primaires dans les monts circulaires descendait et se diffusait par l'érosion et se montre comme l'anomalie géochimique.

##### Le secteur étudiée en détail

L'or se conduit indépendamment presque sans corrélation aux autres éléments. L'anomalie géochimique en or (Au > 70 ppb) montre certains caractéristiques sur la distribution comme suit;

i) aucune zone d'anomalie géochimique en or distincte, reflétant la zone de paillette, n'est reconnue.



ii) plusieurs anomalies géochimiques en or se trouvent près des points de L-10 et de W-15. Elles semblent refléter d'or extrait, parce que les anciens puits d'extraction sont trouvés dans ou près de ces anomalies,

iii) les anomalies s'éparpillant, elles semblent s'arranger près du linéament avec même la direction sont contrôlées peut-être par tectonique en NW-SE,

iv) la plupart des anomalies se trouvent aux endroits érodés des collines latéritiques.

On ne peut pas reconnaître de bonne correspondance entre l'indice minéralisé de Silobougou et l'anomalie géochimique en or. Cependant, par ailleurs d'existence d'or dans le gisement primaire ou par latéritisation, l'existence d'or ne se montre pas toujours en surface d'anomalie géochimique en or et on doit juger, pour potentialité de gisement, par la synthèse de nombreux renseignements. Nous pouvons espérer de gisements en or dans la partie par certains indices sus-cités.

## Chapitre 5 Conclusion et proposition

### 5.1 Conclusion

#### Le secteur étudiée en général

Nous avons sélectionné, par les études, les trois secteurs comme suivants comme favorables à la minéralisation en or (il sont montrés par rang de la potentialité).

- i) Le domaine de Kékoro : autour de la région montagneuse circulaire à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro,
- ii) Le domaine de Sagala : autour de Sagala situé au bout nord-ouest du secteur de Kékoro,
- iii) Le domaine de Banko : à l'ouest de Banko situé au sud du secteur de Bougouni.

Dans trois domaines sus-dits, le domaine de Kékoro est le plus favorable à la minéralisation en or en considération du rendement passé, les indices minéralisés trouvés en surface et la dimension des anomalies géochimiques. Donc, il serait souhaitable que les études soient exécutées de l'avenir en détail.

Dans le domaine de Kékoro, les anomalies géochimiques en As se distribuent le plus abondamment. Elles s'éparpillent autour des dolérites et des rhyolites et elles ne correspondent pas directement aux indices d'or trouvés à l'intérieur des arêtes circulaires. La plupart des anomalies se trouvent dans les vallons aux pieds des monts circulaires, ce qui montre la possibilité que l'or dans les gisements primaires dans les monts circulaires descendait et se diffusait par l'érosion et se montre comme l'anomalie géochimique. Les monts circulaires sont composés des dolérites ou diorites et les rhyolites se trouvent autour des monts. Les rhyolites, étant hydrothermalement altérées comme silicification ou imprégnation des pyrites et contenant d'or de 70-750 ppb, semblent avoir quelques relations à la minéralisation primaire en or.

### Le secteur étudiée en détail

Le secteur étudiée en détail se situe au nord du sillon de Yanfolila où la formation birrimienne développe en NS avec nombreux gisement d'or. On peut supposer la distribution de roche verte en bas de la formation et on peut espérer de gisements d'or formés dans fissures par l'activité hydrothermale. Les caractéristiques de la tectonique et de la minéralisation à la partie sont frustes en raison de pauvres affleurement, mais la potentialité de gisement hydrothermal en or est grande par plusieurs raisons comme suit;

i) une zone de paillette longue parallèle au linéament (on l'appelle zone de paillette de Silobougou) se trouve,

ii) dans la zone se distribuent les blocs de filon de quartz,

iii) les blocs de roche holocristalline hydrothermalement altérée aussi se reconnaissent.

Nous avons reconnu, par l'étude géochimique, que l'or n'a presque aucune corrélation aux autres éléments et il se conduit indépendamment (ce fait se montre même que dans le secteur étudié en général). Les deux anomalies géochimiques en or semblent refléter les petites carrières proches, mais l'anomalie claire reflétant la zone de paillette de Silobougou, l'indice minéralisé important, n'apparaît pas en surface. Cependant, l'or ne montre quelquefois aucune anomalie géochimique quelquefois, bien que le gisement en or soit aux environs mise en place, par certaine condition d'allure d'or dans le gisement primaire ou par latéritisation, et on doit, pour l'estimation de potentialité, juger par nombreux renseignements. Les renseignements susdits sur la surface semblent montrer, malgré manque d'anomalie géochimique claire, la bon potentialité sur gisement d'or près de la zone de paillette de Silobougou.

## 5.2 Proposition

### Le secteur étudié en général

Le domaine de la première priorité dans les études est celui autour de la région montagneuse circulaire à l'ouest de Kékoro situé au nord-est du secteur de Kékoro (le domaine de Kékoro). Nous recommandons les études de l'avenir comme suivantes.

\* L'étude géologique : Pour élucider l'activité magmatique ayant rapport à la minéralisation en or et pour sélectionner les objectifs, on doit étudier en détail sur la distribution des roches intrusives recoupant le bed rock et sur la condition de l'altération.

\* L'étude géochimique : Pour délimiter les zons anormales géochimiques et pour trapper les zones minéralisées, on doit exécuter les études géochimiques en détail sur le sol. En outre, il vaut mieux exécuter les études géochimiques aussi sur les roches parce qu'il y a encore quelques problèmes sur l'étude géochimique sur le sol et qu'il y a comparativement nombreux affleurements ou fragments des roches dans le domaine.

Après avoir sélectionné les domaines par ces études, il vaudrait mieux exécuter l'étude géophysique et les sondages pour trapper des zones minéralisées.

Quant au domaine de Sagala, on doit développer l'étude géologique et géochimique en détail vers le plus nord.

Quant au domaine de Banko, on peut juger exécuter l'étude géologique et géochimique pour la distribution des carrières anciennes et les anomalies géochimiques en détail d'alentour.

Le secteur étudiée en détail

On doit encore avancer d l'avenir l'exploration active pour deux endroits comme suit.

(1) La zone de paillette de Silobougou

On doit faire les études comme suivantes;

l'étude géologique sur les puits d'extraction,

l'étude géophysique (électrique, électromagnétique et magnétique) et le sondage peu profond pour reconnaître la situation et l'inclinaison de la zone minéralisée,

le sondage profond pour chercher la zone minéralisée primaire.

(2) Les deux anomalies géochimiques près des points de L-10 et de W-15

l'étude géologique sur les puits d'extraction situés près des anomalies,

l'étude géophysique (électromagnétique) et le sondage peu profond pour reconnaître la situation et la direction de la zone minéralisée.

En outre, on doit s'intersser à la partie de géologique de Nénéko à côté secteur de Sélingué où l'on a reconnue la condition sur la surface tel que celle de la partie étudiée en détail et il vant mieux faire l'étude géochimique en détail comme l'on a fait dans cette année à la partie de Silobougou.



DEUXIEME PARTIE-DETAILS

## Chapitre 1 Résultats d'étude au secteur étudié en général

### 1.1 Géologie et tectonique

#### 1.1.1 Géologie

##### (1) Les formations birrimiennes

Les formations birrimiennes à la partie est de la région de Bougouni se trouvent dans les deux secteurs, dans lesquels une partie longue dans la direction NS et cernant Bougouni s'appelle le secteur de Bougouni et une autre située au nord-est de la région étudiée et cernant de Kékoro, le secteur de Kékoro. Géologiquement, tous les deux secteurs sont principalement composés des formations birrimiennes et des roches faiblement métamorphisées provenant des roches sédimentaires clastiques (la grauwacke, l'arénite et la pélite). Elles intercalent partiellement des tufs pétrosiliceux minces et des grandes métagabbros stratifiés. Parmi la région étudiée, la métamorphisme des formations birrimiennes avançait plus intensément dans le secteur de Bougouni et les schistes à biotite bien cristallisés affleurent largement, tandis que les roches apparaissant dans le secteur de Kékoro étaient faiblement métamorphisées et les grauwackes métamorphisées maintenant la structure originale affleurent largement.

##### (a) Lithofaciès

###### i) Le secteur de Bougouni

Les formations birrimiennes sont principalement composées des schistes gréseux bien cristallisés (Bsg), intercalant les minces schistes pélitiques (Bsa). Les massifs de métagabbro stratifié, grands ou petits se distribuent partout.

###### Le schiste gréseux (Bsg):

Les schistes gréseux largement développés sont composés, si l'on les voit en plus détail, de schiste à biotite, de schiste à deux



micas et de schiste à muscovite (tous les trois sont bien recristallisés), et de quartzite. La coloration change par cet ordre, gris brunâtre, gris à gris bleuâtre. La proportion de la biotite / la muscovite augmente avec le progrès de schistosité, ce qui montre l'intensité de la métamorphisme. Par l'observation sur les échantillons du schiste faiblement métamorphié, les schistes contiennent des grès de diverses sortes comme roches originales. Quoique l'on n'exprime pas la différence des schistes par l'origine, sur la carte géologique, la grauwacke contenant des grains de quartz se distribue plus largement. Les couches épaisses d'arénite et d'arkose montrant leur tectonique harmonisées avec la schistosité s'allongent en NS. Les quartzites gris bleuâtre recristallisées apparaissent un peu près l'amas du métagabbro décrit plus loin. Elles contiennent souvent un peu des pyrites.

Le schiste pélitique (Bsa) :

Les schistes pélitiques apparaissent moins dans le secteur de Bougouni que dans les autres secteurs. Les schistes noirs à biotite, bien schisteux, développent dans la direction NS, de Bougouni à Galaro. Ces roches étaient souvent rétrogressivement métamorphisées et réservent des muscovites comme porphyroblaste.

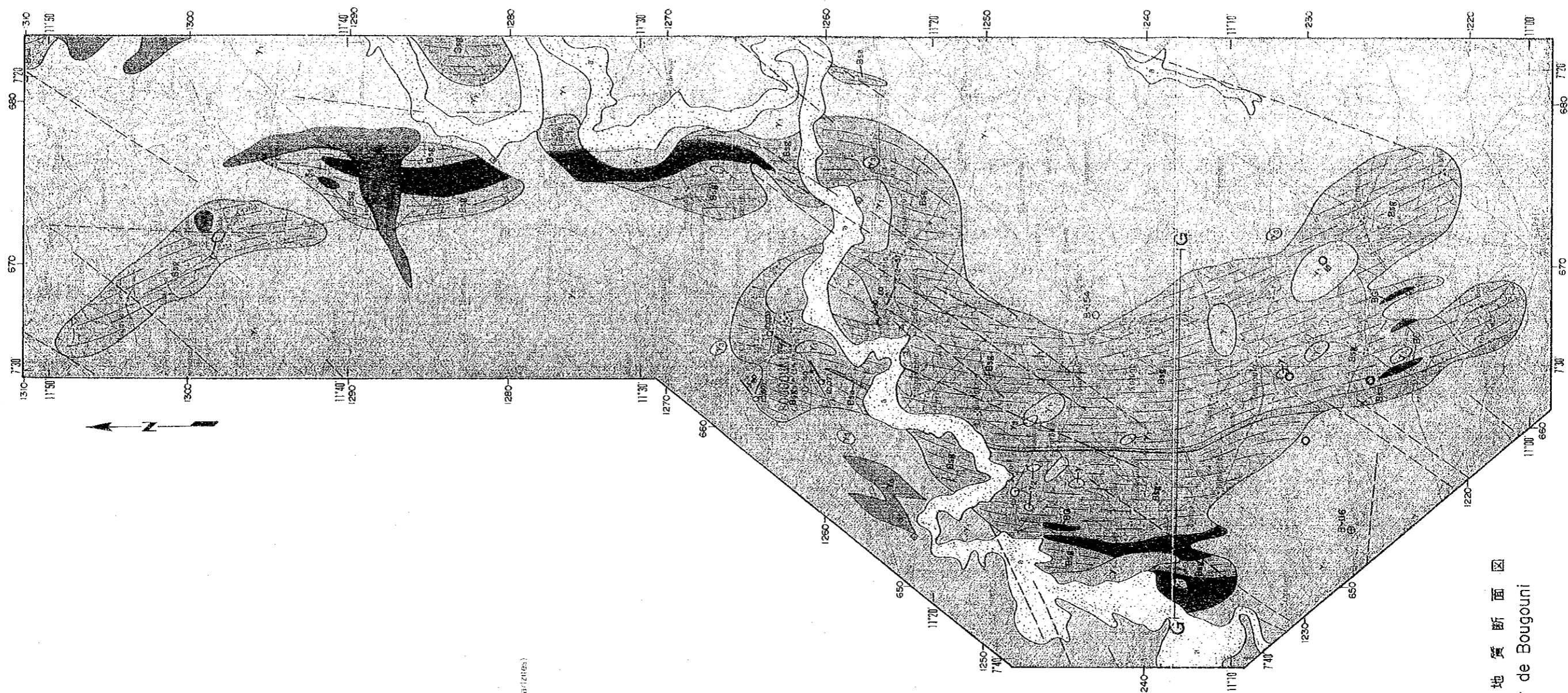
Le métagabbro :

Deux massifs grands de métagabbro apparaissent dans le secteur de Bougouni.

1) Un massif nord s'allonge de Karakara en NS ayant de 30 km de long et de 2 km de large.

2) Un autre massif près de Kénié dans la partie sud-ouest, recoupé son bout sud par le massif de granite a de 12 km de long et de plus de 4 km de large. En outre, les petits massifs de cette roche s'éparpillent autour de Syinrou. Ces massifs s'allongent harmonieusement à la structure des formations birrimiennes. Deux lithofaciès apparaissent même dans un massif.

1) Le métagabbro Cette roche est gris foncé verdâtre et granuleux à grain grossier, l'anisotropie des cristallins n'est pas reconnue.



**LEGENDE**

- Alluvions récentes
  - Argile, sables, cailloux
- Roches intrusives mésozoïques
  - Diorite, Gabour
  - Diorite à amphibole et au biotite
  - Granite à mylonite et au amphibole
  - Porphyres, Diapirés
- Granitoides eburnéens
  - Granite alkalin, Système Diagne quartzique
- Granites post-tectoniques
  - Diorite à amphibole
  - Granite à muscovite et au biotite
  - Granite et Grandiorite à biotite et au amphibole
  - Granite rouge, Monzonites à amphibole
  - Aplites granitique
- Groupe Birimien
  - Roches méta-sédimentaires
    - Schistes osarimiques (Méta-grauwackes, Grès argileux ou argéseux, Quartzites)
    - Flysch, alternance des argilites et traouwachés
    - Schistes argileux (Argilites, phyllites, micaeschistes)
    - Tufs insiques, Schistes à sérénite
  - Roches magmatiques et volcaniques
    - Mélabasaltites, Schistes verts
    - Amphibolites, Tourmalinites
    - Mélagabbro à amphiboles Diabase

- Contour géologique
- Lineament
- Direction et pendage des filons (O quartz, (mètres) épaisseur de filons) (N pegmatite)
- Direction de schistosité et pendage
- Indice minéralisé (Au, Li, Sn)
- Anomalies géochimiques en or (excès à la zone d'étude géochimique en phase II)
  - 500 > Au > 100ppb
  - Echantillon de roche pour analyse chimique
  - Echantillon de roche pour détermination Au-Sr
- A-----A' La ligne des coupes

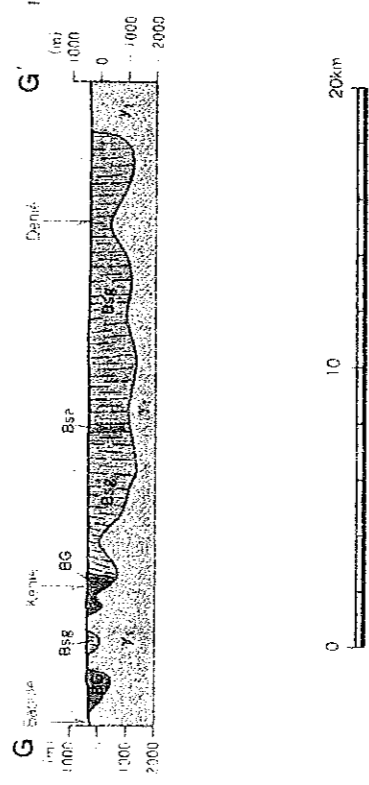
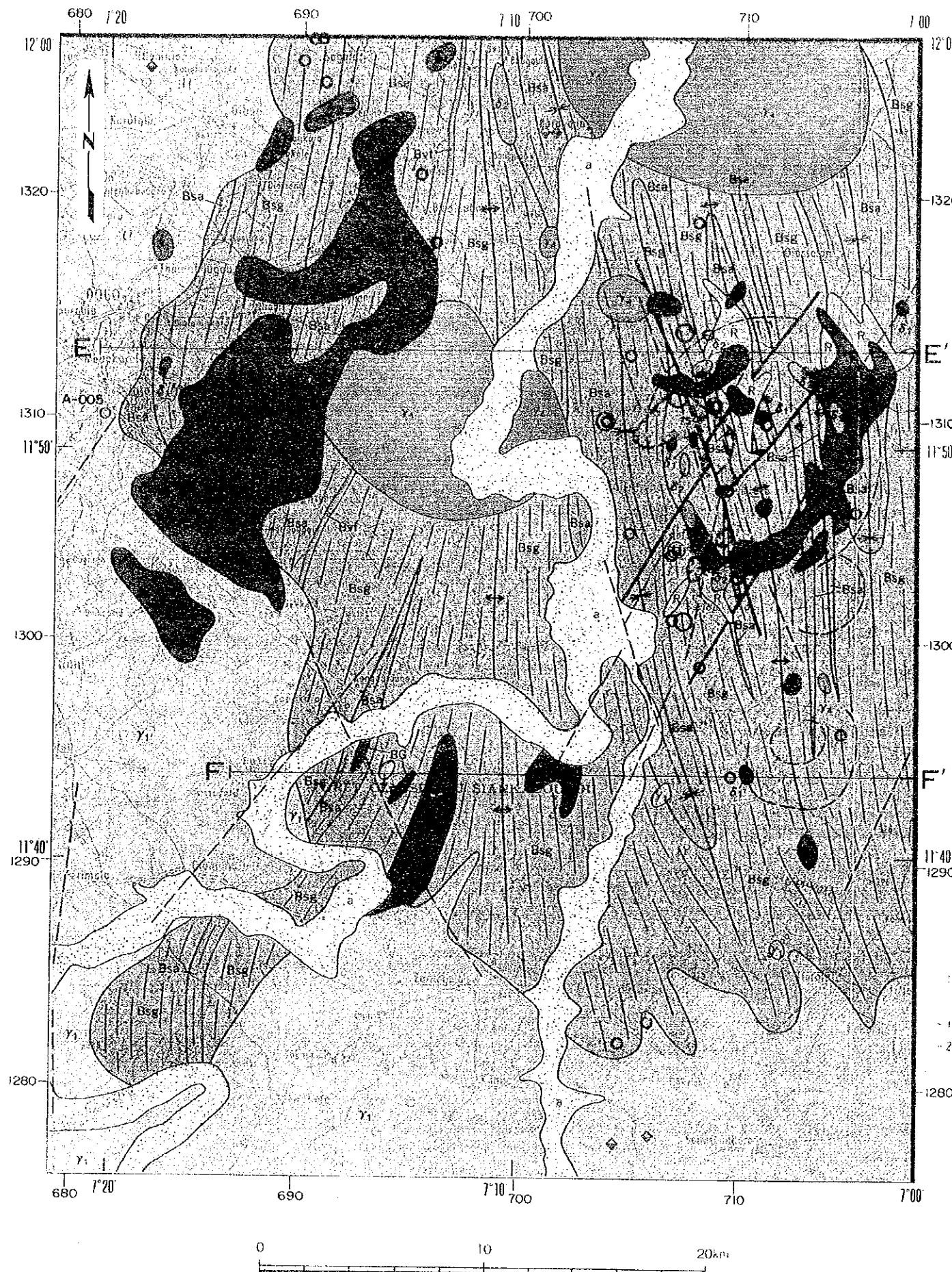
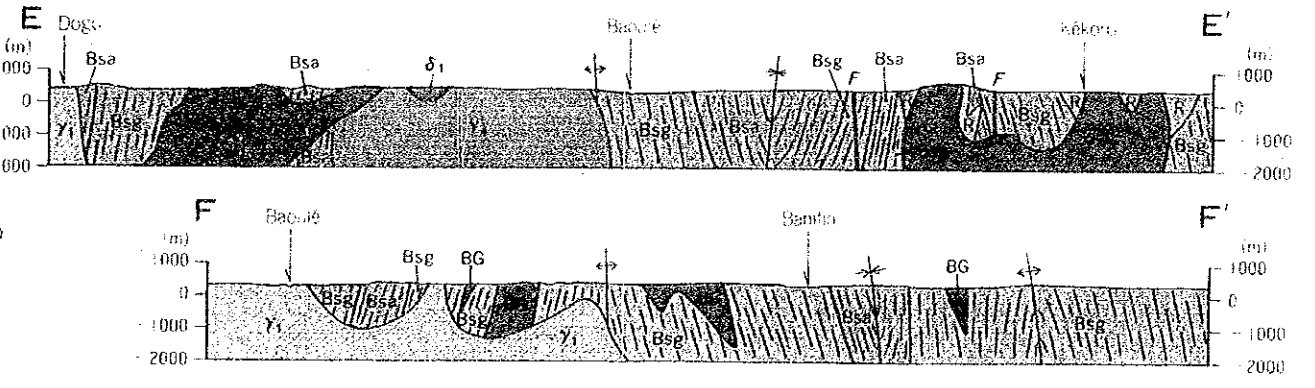


図 II-1-1 アグニ地区地質図及び地質断面図  
Fig. II-1-1 Carte et coup générale du secteur de Bougouni

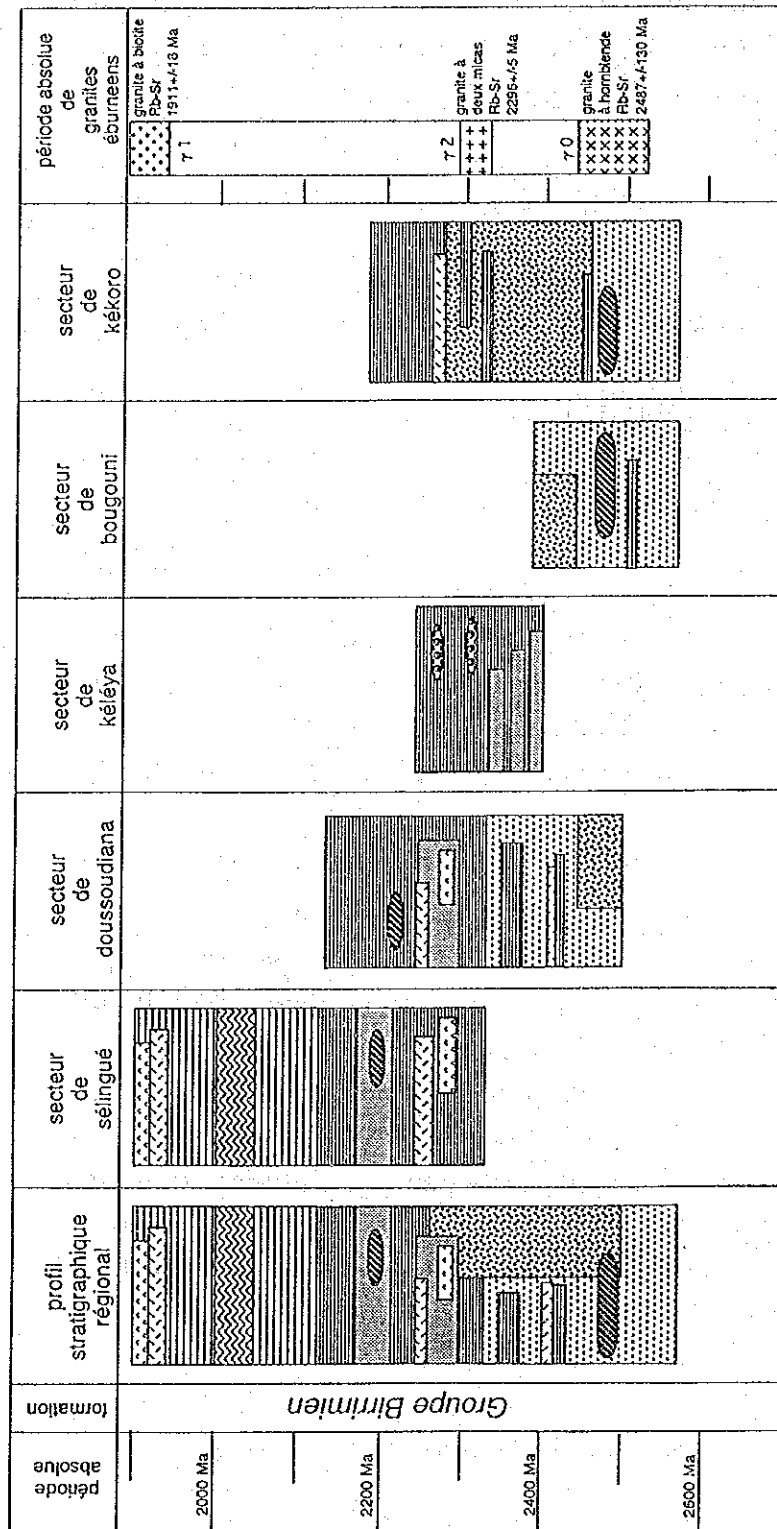


LEGENDE

- Alluvions récentes**
  - Argile, sables siliceux
  
- Roches intrusives mésozoïques**
  - Dolérite Gabbro
  - Diorite à amphibole et ou biotite
  - Granite à biotite et ou amphibole
  - Rhyolites, Dacites
  
- Granitoides éburnéens**
  - Granites post-tectoniques**
    - Granite alcalins, Syénite, Diorite quartziques
  - Granites syn-tectoniques**
    - Diorite à amphibole
    - Granite à muscovite et ou biotite
    - Granite et Granodiorite à biotite et ou amphibole
    - Granite rouge, Monzonites à amphibole
    - Apuites granitique
  
- Groupe Birrimien**
  - Roches méta-sédimentaires**
    - Schistes psammitiques (Méta-grauwackes, Grès arenatique ou arkosique, Quartzites)
    - Flysch alternance des argilites et grauwackes
    - Schistes argileux (Argilites, phyllites, micaschistes)
    - Tufs feisiques, Schistes à sérénite
  - Roches magmatiques et volcaniques**
    - Metabasaltites, Schistes verts
    - Amphibolites, Tourmalinites
    - Metagabbro à amphiboles, Diabase
  
- Structures**
  - Faille
  - Linéament
  - Tectonique circulaire
  - Axe synclinal
  - Axe anticlinal
  - Direction de schistosité et pendage
  - Indice minéralisé (Au, Li, Sn)
  - Zone d'épandage de quartz
  
- Anomalies géochimiques en or** (excepté la zone d'étude géochimique en phase II)
  - Au ≥ 600ppb
  - 600 > Au ≥ 100ppb
  - Echantillon de roche pour analyse chimique
  
- Autres**
  - La ligne des coupes



図II-1-2 ケコロ地区地質図及び地質断面図  
 Fig. II-1-2 Carte et coup générale du secteur de Kékoro



**LEGENDE**

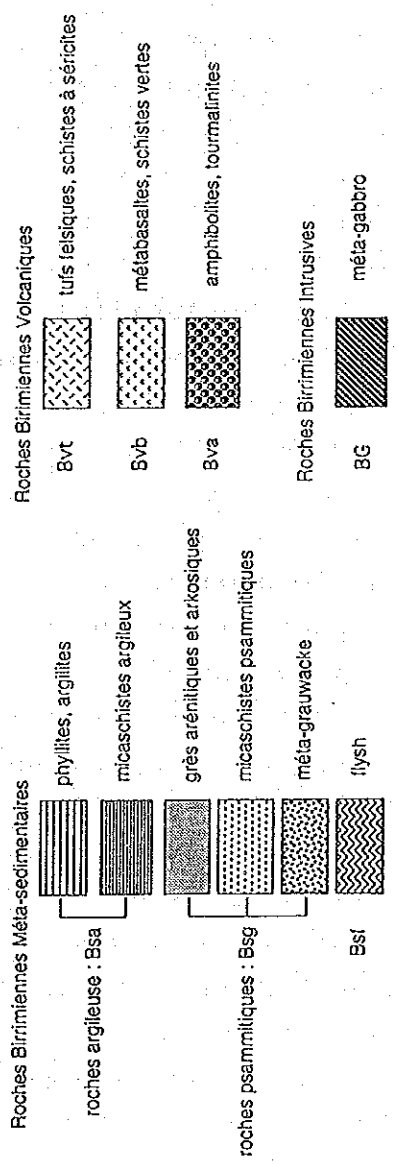


Fig. II-1-3 Profil Stratigraphique

2) Le métadiabase: Cette roche est noire et montre une structure porphyrique avec des gros feldspaths résiduels. L'isotropie des minéraux métamorphisés, hornblendes et biotites, est bien reconnue. Elle contient souvent des pyrites grosses et rarement de la chalcoppyrite.

ii) Le secteur de Kékoro

Les formations birrimiennes étaient métamorphisées plus bas que celles dans le secteur de Bougouni et elles conservent bien la texture ou la structure originale. Stratigraphiquement, elles sont divisées en deux couches, supérieure et inférieure, dans lesquelles la couche inférieure est composée principalement des roches gréseuse (Bsg) et de grauwacke et celle supérieure est composée principalement de roches pélitiques (Bsa). A l'est de Dogo, des tufs pétrosiliceux (Bvt) bien continuels sont intercalés au contact. Les rhyolites (R) altérées près de Kékoro sont considérées dans ce rapport comme liées aux roches intrusives post-tectoniques, mais il est possible qu'elles appartiennent aux formations birrimiennes.

Le schiste gréseux (Bsg) :

A la partie ouest, les schistes gris à mica bien recristallisés, tel que les roches trouvées dans le secteur de Bougouni apparaissent largement, tandis dans la partie est, ce sont les grauwackes gris bleuâtre foncés. Ces roches n'étaient pas bien recristallisées autour de Kékoro, et nous pouvons y observer une structure de turbidite. Elles sont caractérisées par beaucoup de fragments gros de quartz ou feldspath, quelques fois ils atteignent 10 mm de grosseur. Ces cristaux, souvent montrant la forme idiomorphe, étaient formés probablement dans la roche éruptive. La pâte pélitique noire contient beaucoup de biotites fines, elle était partiellement bien métamorphisée et prend une teinte blue verdâtre par les minéraux métamorphisés comme l'actinote ou la zoïcite. Les grenats sont quelquefois reconnus. Autour de Kékoro, cette roche intercale souvent des quartzites minces à tourmaline.

Le schiste pélitique (Bsa) :

Cette roche est noire, à grain fin et appartient au grauwacke. La structure lamineuse est bien reconnue. Elle alterne souvent avec la roche gréseuse. Stratigraphiquement elle se développe à la partie supérieure et se pose aux axes de synclinal.

Le tuf pétrosiliceux (Bvt) :

Cette roche mince est répandue à l'ouest du secteur de Kékoro. Elle est blanche, à grain fin. Microscopiquement, le quartz-le plagioclase-la muscovite tout à fait fins apparaissent par recristallisation. Les petits phénocristaux de feldspath et de muscovite aussi apparaissent. Les taches noires composées de biotite sont, à l'oeil nu, caractéristiques. Nous pensons que la roche originale était le tuf vitreux et rhyolitique.

Le métagabbro (BG) :

Les massifs grands ou petits de métagabbro apparaissent aux axes d'anticlinal à la partie sud-ouest; le plus grand est de 8 km de long et 2 km de large. Cette roche semble occuper la même position stratigraphique que celle du secteur de Bougouni prenant en considération la géologie et le lithofaciès. La partie faiblement métamorphisée, microscopiquement, se compose de gabbro à hornblende.

#### (b) Stratigraphie des formations birrimiennes

La relation stratigraphique des formations birrimiennes est encore incertaine parce que les roches étaient bien métamorphisées. Stratigraphiquement, le secteur de Bougouni entier et la partie ouest du secteur de Kékoro ne sont pas différents pour deux raisons comme suit ;

\* dans tous les deux, les schistes gréseux apparaissent abondamment,

\* ils accompagnent des gabbros semblables.

Les formations birrimiennes sont divisées en deux parties, dans le secteur de Kékoro; la partie inférieure composée



principalement de grauwacke et la partie supérieure composée principalement de roche pélitique.

## (2) Les roches intrusives

### (a) Les roches granitiques

Les roches granitiques syntectonique d'Eburnien recoupant les formations birrimiennes se rencontrent dans le secteur de Bougouni. Ces granites sont classés en quatre types: le granite à biotite ( $\gamma-1$ ), le granite à muscovite ( $\gamma-2$ ), le granite à hornblende ( $\gamma-0$ ) et le granite post-tectonique ( $\gamma-4$ ). Les petits massifs de diorite aussi sont éparpillés.

#### Le granite à biotite ( $\gamma-1$ )

Le granite à biotite apparaît le plus largement. L'assemblage des minéraux colorés est composé de biotite, de hornblende et de muscovite. Le lithofaciès est très homogène pour la granulométrie et la teinte, donc la structure gneissique est rare.

#### Le granite à muscovite ( $\gamma-2$ )

Les petits massifs de cette roche apparaissent à l'intérieur des massifs du granite à biotite, en outre les nombreux petits dykes apparaissent dans les formations birrimiennes près de Bougouni. Ils sont partiellement pégmatisés et contiennent les spodumènes (l'indice du lithium).

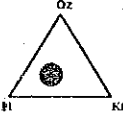

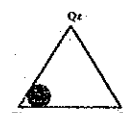
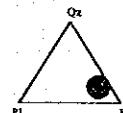
#### Le granite à hornblende ( $\gamma-0$ )

Les granites à hornblende apparaissent un peu à l'ouest de Bougouni. Ils sont rougeâtres et monzonitiques. Nous pensons que cette roche est un peu plus vieille que les autres granites, parce qu'elle montre structure mylonitique, ou elle peut appartenir à la roche anté-birrimienne.

#### Le granite post-tectonique ( $\gamma-4$ )

Le granite post-tectonique apparaît dans le secteur de Kékoro

Tableau II-1-1 Classement des roches granitiques

| SIGN       | CATEGORY                        | COMPOSITION   | ROCK FACIES   | DISTRIBUTION  | DATING  |
|------------|---------------------------------|---|---|---|---|
| $\gamma_1$ | GRANITE-1<br>Biotite Granite    | C.I.=10-25<br><br>biotite $\pm$ hornblende   | Orientation of dark-colored minerals<br><br>Partially transformed to Paragneiss                           | Wide distribution mainly North-Western part         | Rb-Sr Whole Rock $1337 \pm 496$ Ma<br>Rb-Sr Whole Rock $1911 \pm 18$ Ma |
| $\gamma_2$ | GRANITE-2<br>Muscovite Granite  | C.I.= 5-15<br><br>muscovite $\pm$ biotite    | Pink colored Potassium Feldspar<br><br>Non-homogeneity<br><br>Cataclastic texture                         | Narrow distribution mainly Eastern part             | Rb-Sr Whole Rock and Biotite $2299 \pm 6$ Ma                            |
| $\gamma_3$ | GRANITE-3<br>Hornblende Diorite | C.I.=40-60<br><br>hornblende $\pm$ biotite   | Dark colored<br><br>Orientation of hornblende crystal   | Small body of isolated intrusion                    |   |
| $\gamma_0$ | GRANITE-0<br>Hornblende Granite | C.I.=10-20<br><br>hornblende $\pm$ biotite | Pink-Red colored Potassium Feldspar<br><br>Intense Cataclastic texture<br><br>chlorite-epidote alteration | Small body of isolated distribution in central part | Rb-Sr Whole-Rock $2487 \pm 130$ Ma                                      |
| $\gamma_4$ | GRANITE POSTECTONIC             | Alkali granite, Syenite, Calc-alkali granite, Quartz diorite<br>Distributed in North-Eastern part of Kékoro Area.             |   |   |   |
| $\mu$      | Granitic Aplite                 | $\pm$ muscovite<br>$\pm$ garnet<br>$\pm$ tourmaline   | Zenolith of Birrimien rocks are abundant  | Abundant in Selingue area                           |   |
| $\pi$      | Pegmatite bearing Tourmaline    | Muscovite Granite +spodumene  | Minor vein in Biotite garnite   | Northern part of Selingue area                      | Rb-Sr Whole-Rock 2246 Ma  |
|            | Pegmatite bearing Spodumene     | Muscovite Granite +tourmaline (dravite)   | Minor vein intrude Birrimien  | Near south of Bougouni                              |   |



sous la forme elliptique. Il se compose principalement de granite leucocrate à feldspath alcalin. Il est caractéristiquement rosâtre avec des feldspaths abondants.

#### La diorite ( $\gamma$ -3)

Les petits massifs de diorite à hornblende apparaissent dans le secteur de Bougouni. C'est une microdiorite contenant des hornblendes vertes. Cette roche a imprimé localement un métamorphisme intense et une recristallisation des formations birrimiennes.

#### (b) La dolérite ( $\delta$ -1)

Les grands massifs de dolérite apparaissent à l'ouest de Kékoro. Le massif le plus grand a 20 km de long et 5 km de large. Les dolérites sont gris foncé et homogènes. Elles montrent partiellement l'aspect dioritique et frais.

Un massif de dolérite au nord-est de Kékoro a environ 10km de diamètre et forme une arête circulaire ayant environ 300 m de haut. Le faciès de ce massif est du même type que celui des dolérites trouvées dans les autres secteurs.

#### (c) La diorite et la porphyre dioritique ( $\delta$ -2)

Le massif de dolérite au nord-est du secteur de Kékoro accompagne des petits massifs de diorite et porphyre dioritique. Microscopiquement, la structure porphyrique est bien reconnue et elles sont pauvres en minéraux colorés excepté un peu de biotite. Elles étaient recristallisées par métamorphisme thermique ayant formé beaucoup de biotites vertes.

#### (d) La Rhyolite (R)

Les rhyolites apparaissent largement au nord-est du secteur de Kékoro. Sur le terrain, la relation entre ces roches et les autres n'est pas claire. Les rhyolites sont microcristallines, pauvres en phénocristaux et généralement altérées.

Le degré de l'altération est localement varié. Les massifs autour de Kékoro ne sont guère altérés et ils montrent le faciès aplitique. Le massif près du mont Kobakourou est altéré et des micas verts se sont cristallisés. Le massif près du mont Seridjekourou était fortement silicifié et séricitisé. L'imprégnation en pyrites et des mispickels est reconnue dans les parties intensément altérées.

### 1.1.2 Tectonique

Les structures originales des formations birrimiennes dans le secteur de Bougouni ont presque disparu par forte recristallisation. Le plan de schistosité montre généralement la direction de NS et l'inclinaison presque perpendiculaire. La structure la schistosité bien correspondant à celle des formations semble montrer la strate ou la structure originals. Les formations trouvées au bout ouest et est du secteur de Bougouni se posent stratigraphiquement au même niveau si on prend en considération deux points suivants;

- \* les gabbros bien semblables apparaissent aux deux bouts,
- \* les quartzites et les grès arénitiques, faiblement métamorphisées, sont largement représentés dans les formations birrimiennes.

De Bougouni à Garalo, les schistes à mica bien recristallisés et les amas du granite apparaissent. Par suite, les formations birrimiennes dans le secteur de Bougouni semblent former un anticlinorium avec l'axe passant par Bougouni et Garalo. La structure de plissement avec la direction NS se développe dans les formations birrimiennes du secteur de Kékoro. Les intervalles entre les axes étant très serrées, les distributions des formations semblent compliquées. Autour de Kékoro, en outre, les failles NNW-SSE et NE-SW se développent et coupent les formations en morceaux.

## 1.2 Minéralisation

### 1.2.1 Indice minéralisé

Les indices minéralisés trouvés par l'étude cette année sont les carrières anciennes pour paillette, les filons de quartz, les zones de fragments de quartz épandus et les roches altérées. Nous avons recueilli le plus de renseignements possible sur les

Tableau II-1-2 Indice minéralisé du secteur étudié en général

| No                    | Position<br>UTM E-N                    | Occurrence   | Dimension                   | Etat actuel | Historique                                 | Minéral<br>métallique                | Teneur                 |
|-----------------------|--|--|-----------------------------|-------------|--|--------------------------------------|------------------------|
| Secteur de Bougouni   |  |  |                             |             |  |                                      |                        |
| -                     | 3km NW de Banko<br>670-1229            | Paillette  | 20mx50m<br>Groupe des puits | abandonné ? |  |                                      |                        |
| -                     | 3km N de Bougouni<br>664.3-1266        | Paillette  | Un puits                    | abandonné ? |  |                                      |                        |
| Secteur de Kékoro     |  |  |                             |             |  |                                      |                        |
| K-1                   | 3.5km SW de Dianko<br>707.5-1304.2     | Dyke de rhyolite minéralisée<br>- Filon réticulaire de quartz<br>Paillette | 1mx200m                     | -           | Des années 1940<br>0-4g/day.pit            | arsénopyrite<br>pyrrhotite<br>pyrite | Au0.75.0.14ppm         |
| KB-15                 | 5.5km SWS de Dianko<br>707.3-1302.6    | Rhyolite minéralisée   | ?                           | -           | Des années 1940                            | pyrite                               | Au70ppb                |
| KB-20                 | 5km SWS de Dianko<br>707.5-1302.8      | Fragments de quartz  | 20x50m                      | -           | Des années 1940                            |                                      | Au<5ppb                |
| Secteur de Dianko     |  |  |                             |             |  |                                      |                        |
| K-2                   | Dianko<br>709.7-1307.2                 | Fragments de quartz<br>Paillette   | 100x100m                    | abandonné   | Depuis le quatorzième siècle<br>Rendement? |                                      | Au<0.07ppm             |
| K-3,D-4               | 2km NW de Dianko<br>708.3-1308.3       | Fragments de quartz<br>Paillette   | Large                       | abandonné   | Depuis le quatorzième siècle<br>Rendement? |                                      | Au<0.07ppm<br>Au171ppb |
| Secteur de Kébékourou |  |  |                             |             |  |                                      |                        |
| K-4                   | 3.5km WNW de Dianko<br>708.1-1310.2    | Fragments de quartz<br>Filon de quartz<br>Grès à tourmaline                | 200x200m                    | -           |  | pyrite<br>arsénopyrite               | Au<0.07ppm             |
| K-5                   | 3.5km NW de Dianko<br>706.8-1309.4     | Fragments de quartz<br>Paillette   | -                           | abandonné   | Des années 1940                            |                                      | Au<0.07ppm             |
| D-9,D-10              | 2.5km WNW de Dianko<br>PY 707.3-1308.5 | Fragments de quartz  | Petit                       | -           |  |                                      | Au12.45ppb             |
| K-6                   | Kébékourou<br>708.1-1312.1             | Paillette  | Petit                       | abandonné   | Des années 1940                            |                                      | Au0.24.0.07ppm         |
| Secteur de Kékoro     |  |  |                             |             |  |                                      |                        |
| K-7                   | 3km W de Kékoro<br>711.0-1311.0        | Paillette<br>Fragments de quartz   | 100x100m                    | abandonné   | Des années 1940<br>Rendement?              |                                      | Au<0.07ppm             |
| K-8                   | 2.5km SW de Kékoro<br>712.5-1309.8     | Paillette  | ?                           | abandonné   | Des années 1940                            |                                      | Au<0.07ppm             |

carrières anciennes, et nous avons prélevé le plus d'échantillons possible sur les fragments de quartz et les roches altérées pour l'analyse chimique d'or et d'argent et pour l'étude par microscope réflecteur.

(1) Le secteur de Bougouni

Nous n'avons trouvé comme indices minéralisés que deux carrières anciennes. Des fragments de quartz s'épandent sur plusieurs domaines, mais ne les avons pas trouvés en groupe.

(a) Les carrières anciennes

i) Il y a les nombreux puits dans les lits de rivières relativement grandes près de Banko (UTM E670 N1229) au sud du secteur de Bougouni. L'historique sur ces carrières n'est pas claire. Le granite à biotite apparaît autour des puits mais aucun fragment de quartz n'est visible sur la surface. La couche extraite semble être le sédiment fluvial.

ii) Un puits ancien (de 1 m de diamètre, de 5 m de profond) est abandonné à 3 km au nord de Bougouni (UTM E664.3 N1266).

(b) la roche altérée

Les diorites à biotite et hornblende (-3) apparaissent autour des carrières anciennes sus-citées, près de Bougouni. Elles sont partiellement silicifiées et imprégnées par la pyrites. Les métagabbros dans les formations birrimiennes sont partiellement altérés en vert et génèrent des pyrites, rarement des chalcopyrites.

(2) Le secteur de Kékoro

Les indices minéralisés dans le secteur de Kékoro sont concentrés près de la partie montagneuse circulaire du nord-est de Kékoro.

Tableau II-1-3 Analyse des échantillons prélevés dans le secteur étudié en général

| No    | Secteur | Au (ppb) | Ag (ppm) | Note                        |
|-------|---------|----------|----------|-----------------------------|
| D-4   | Kékoro  | 171      | <2       | quartz fumé à arsenopyrite  |
| D-9   | Kékoro  | 12       | <2       | quartz fumé                 |
| D-10  | Kékoro  | <5       | <2       | porphyre dioritique alterée |
| KB-15 | Kékoro  | 70       | <2       | rhyolite silicifiée         |
| KB-20 | Kékoro  | <5       | <2       | quartz fumé                 |

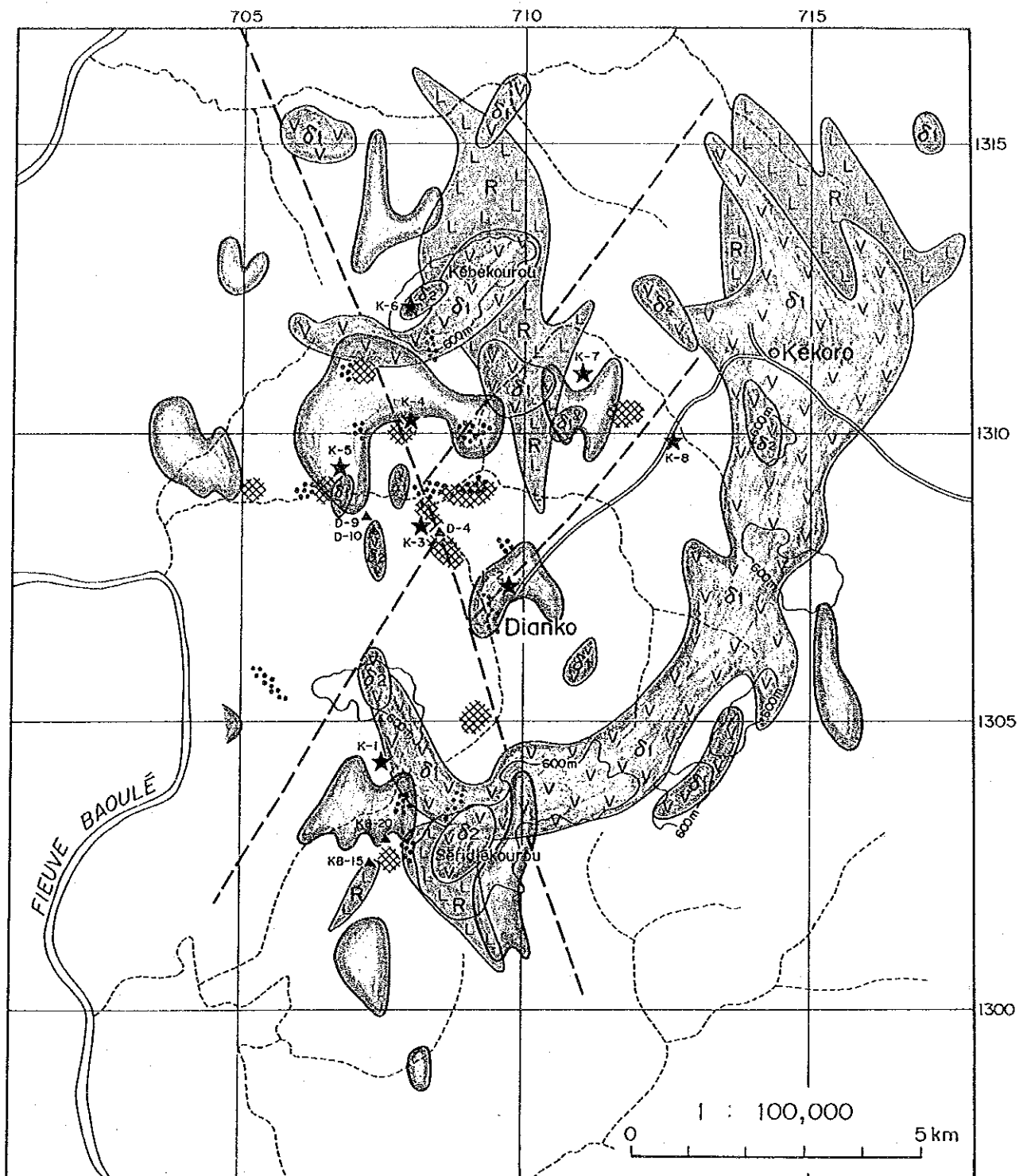
i) Kébékourou-Dianko

Les carrières anciennes pour paillette et les zones des fragments de quartz épandus se trouvent largement du mont Kébékourou (648 m) au village abandonné de Dianko. La paillette était largement exploitée le long de la rivière courant vers le nord-ouest depuis Dianko. Cependant, l'historique n'est pas claire parce que le temps d'exploitation est très reculé (depuis le quatorzième siècle) et le village de Dianko est complètement abandonné. Certains des nombreux fragments de quartz contiennent des mispickels (D-4), et un échantillon contient de l'or 171 ppb. Cet échantillon était mesuré pour la température d'homogénéisation des inclusions fluides. Les inclusions sont toutes primaires et la température est de 215-353°C (256.5°C en moyenne). La domaine large pour ces températures semble montrer que les inclusions étaient formées sous la conditions d'ébullition. En suite, les carrières étaient déplacées à la pente sud du mont Kébékourou et on extrayait vers 1946 (Spindler 1948-1949). On extrayait des minerais, jusqu'à la roche de base, le schiste

désagrégé avec de nombreux fragments de quartz contenant souvent des tourmalines. Nous avons analysé les sept échantillons de ces quartz et l'encaissant en première année et trouvé un échantillon d'argile désagrégée prélevé au sommet du mont Kébékourou contenant de l'or, 0.24 ppm. La société belge, MIMA explorait en 1981 et 1982 par puits et tranchées mais avait abandonné les travaux compte tenu de la basse teneur. L'indice minéralisé ici continue au bord sud de la rivière qui n'a jamais été exploré. Le quartz fumé prélevé contient de l'or, 12 ppb.

ii) La pente ouest du mont Sérédjiékorou

Le long du valon de la pente ouest du mont Sérédjiékorou ou sud-ouest, on extrayait vers 1940 la paillette par puits. D'après Spindler (1948-1949), la couche extraite se composait de schistes désagrégés et de conglomérats irréguliers contenant des fragments de quartz. Le rendement était de 0-4 g/jour/puits. Les travaux sont à présent complètement abandonnés. Les dykes de métarhyolite (R) accompagnant les filons réticulaires de quartz se trouvent autour d'indice minéralisé. Cette roche est pauvre en phénocristaux, fortement silicifiée, gris bleuâtre et bien imprégnée par le pyrite. Dans l'étude passée, cette roche était décrite comme aplite. Les petits dykes montrent une direction NS ou NNE-SSW. L'échantillon (Kb-15) contient de l'or, 70 ppb, et un autre échantillon prélevé en première année contient de l'or, 0.75 ppm.



- ★ 初年度鉱徴調査地  
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)
- ▨ R rhyolite
- ▨ V δ1 δ2 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・鉱徴・Au地化学異常集成図 (ケコロ地区北東部)  
Fig. II-1-4 Géologie, indices minéralisés et anomalies géochimiques en or (la partie nord-est du secteur de Kékoro)

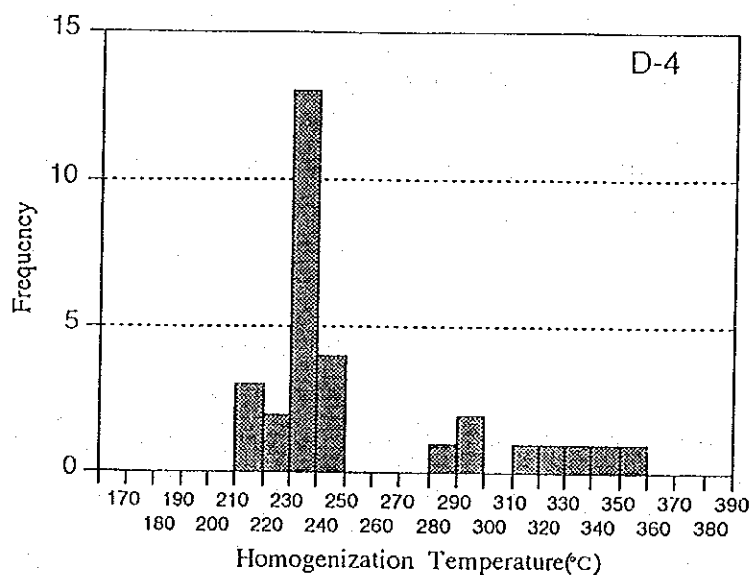




Tableau II-1-4 Résultat de mesures de températures d'homogénéisation  
sur inclusions fluides du secteur étudié en général

| No.  | Min. | Temp. | Grain | Pos. | Occ. | Note    | No. | Min. | Temp. | Grain | Pos. | Occ. | Note    |
|--|------|-------|-------|------|------|---------|-----|------|-------|-------|------|------|---------|
| Echantillon: D-4 (quartz enfumé avec mispickel dans filon) |      |       |       |      |      |         |     |      |       |       |      |      |         |
| 1.   | Qu   | 290   | 5x5   | I    | P    |         | 8.  | Qu   | 239   | 5x5   | I    | P    |         |
| 1.   | Qu   | 294   | 5x10  | I    | P    |         | 8.  | Qu   | 240   | 5x10  | I    | P    |         |
| 2.   | Qu   | 225   | 10x20 | I    | P    |         | 8.  | Qu   | 294   | 5x5   | I    | P    | bouilli |
| 2.   | Qu   | 238   | 5x5   | I    | P    |         | 9.  | Qu   | 342   | 10x20 | I    | P    |         |
| 2.   | Qu   | 241   | 5x10  | I    | P    |         | 10. | Qu   | 216   | 10x10 | I    | P    |         |
| 3.   | Qu   | 329   | 5x10  | I    | P    | bouilli | 10. | Qu   | 220   | 10x10 | I    | P    |         |
| 4.   | Qu   | 215   | 10x10 | I    | P    |         | 10. | Qu   | 237   | 5x5   | I    | P    |         |
| 4.   | Qu   | 240   | 5x5   | I    | P    |         | 11. | Qu   | 232   | 5x10  | I    | P    |         |
| 4.   | Qu   | 353   | 5x10  | I    | P    | bouilli | 11. | Qu   | 245   | 5x10  | I    | P    |         |
| 5.   | Qu   | 238   | 10x20 | I    | P    |         | 12. | Qu   | 233   | 5x10  | I    | P    |         |
| 5.   | Qu   | 336   | 5x5   | I    | P    |         | 12. | Qu   | 242   | 10x10 | I    | P    |         |
| 6.   | Qu   | 231   | 5x5   | I    | P    |         | 12. | Qu   | 314   | 5x5   | I    | P    | bouilli |
| 6.   | Qu   | 242   | 5x10  | I    | P    |         | 13. | Qu   | 228   | 10x10 | I    | P    |         |
| 7.   | Qu   | 235   | 10x10 | I    | P    |         | 13. | Qu   | 233   | 10x10 | I    | P    |         |
| 7.   | Qu   | 238   | 10x10 | I    | P    |         | 13. | Qu   | 235   | 10x20 | I    | P    |         |

Min. (Mineral)      Qu:quartz      Pos. (Position)      I:interieur ou anterieur  
Temp. (Température °C)      Occ. (Occurrence)      P:primaire      S:secondaire  
Grain longueur( μm) × largeur( μm)



primary

D-4 (Quartz)

|      | pri.  | sec. |
|------|-------|------|
| Num. | 30    | 0    |
| Ave. | 256.5 |      |
| Max. | 353   |      |
| Min. | 215   |      |

(Ave.,Max.,Min.:°C)

Fig. II-1-5 Histogramme des températures de l'homogénéisation (Secteur de Kékoro)