

523

66.1

MPN

ニジェール共和国 シルバ地域

資源開発協力基礎調査報告書

第 1 年 次

JICA LIBRARY



1103829161

24804

平成 5 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団

24804

マイクロ
フィルム作成

は し が き

日本国政府はニジェール共和国の要請に応え、同国南西部に位置するシルバ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、ナマロ地区及びセイファナンギ地区で鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査と言う専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することにした。

本調査はその第1年次にあたる。

金属鉱業事業団は、セイファナンギ地区の調査に6名の、また、ナマロ地区の調査に6名の調査団を編成し、現地に派遣した。現地調査は、ニジェール共和国政府関係機関、鉱山エネルギー産業省(MME/IA)及び鉱物資源公社(ONAREM)の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、本年度実施した各種調査の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部をなすものである。

おわりに、本調査の実施にあたって御協力をいただいたニジェール共和国政府関係機関並びに日本国外務省・通商産業省・在コートジボアール日本大使館の関係各位及び本調査に対して援助をさしのべて下さった方々に哀心より感謝の意を表するものである。

平成5年3月

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介

金属鉱業事業団

理事長 石 川 丘

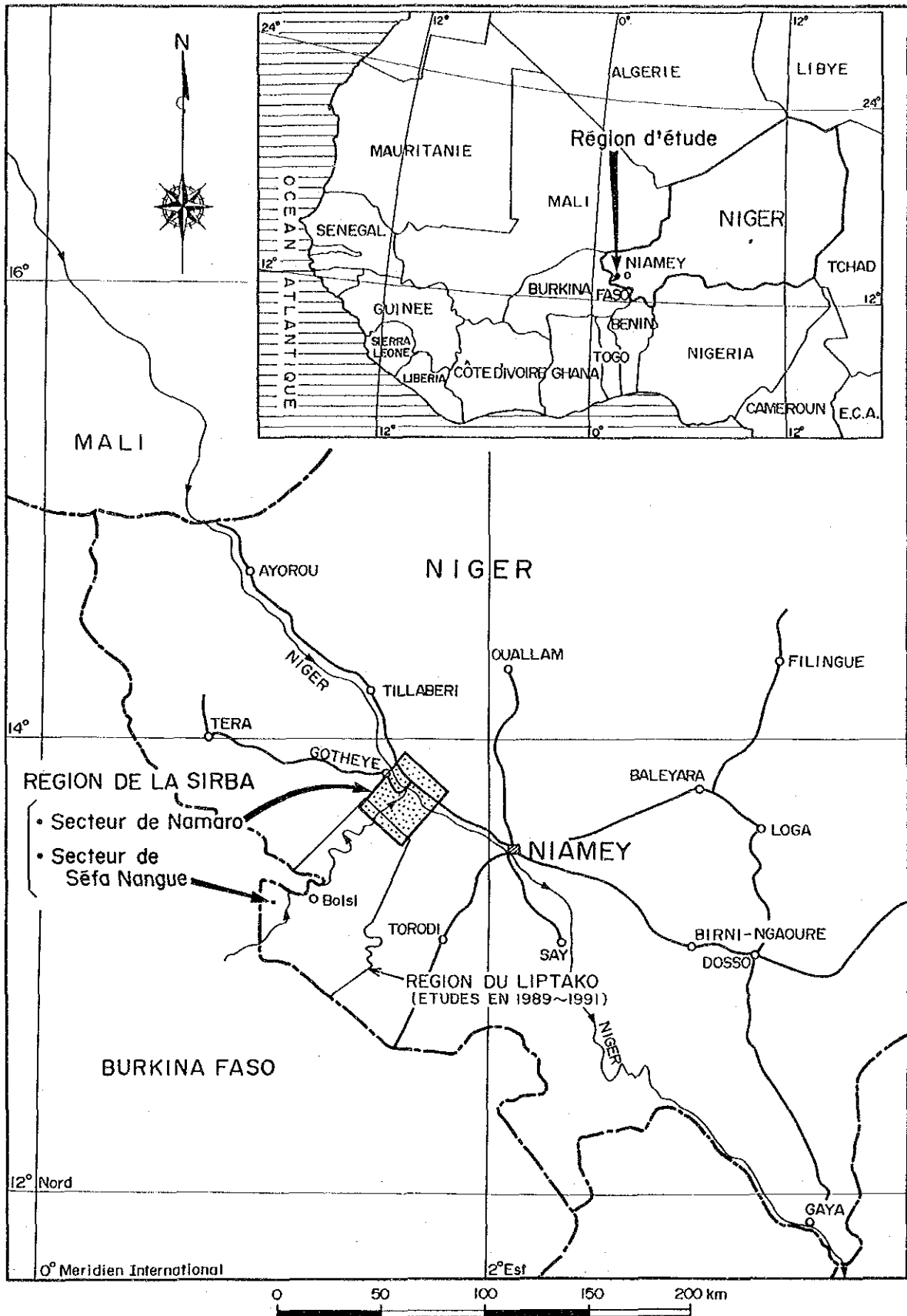


Fig. 1 Localisation de région d'études

要 約

ナマロ地区の調査結果の要約

項目	調査結果
地 質	地質は、Pre-Birimienの片麻状花崗閃緑岩、Birimien累層群の塩基性～酸性変火山岩類及び碎屑性堆積岩からなる。貫入岩は、塩基性岩(Birimien初期)花崗閃緑岩(Birimien末期;1,701~1,868Ma)及び粗粒玄武岩(後Birimien)である。 精査地区では、碎屑性堆積岩(火山性堆積物伴う)がほとんどを占める単調な構成を示し、塩基性貫入岩及び塩基性変火山岩が欠如する。また、深層風化し、強風化帯は地表下30m付近まで達する。
地質構造	地層の走向は、精査地区のNE-SWから概査地区北部のN-Sに変化する。DébaとNamaroを結ぶ、貫入岩や鉍化帯を規制する構造帯の北東端部にあたり、大小の花崗閃緑岩が貫入する。裂罅系は、片理に調和的で、精査地区でE-W系～NE-SW系、概査地区でNE-SW系及びN-S系を示し、石英脈の伸長方向と一致している。また、後Birimien断層系は、WNW-ESE系及びN-S系で、鉍化作用を伴わない断層及び粗粒玄武岩の貫入方向とほぼ一致している。
鉍 微 地	概査地区の鉍微地は16箇所。規模はシルバ川右岸の3箇所が大きく、Au品位1.3~11.5g/t流体包有物均質化温度160~170°Cを示し、母岩のX線回折試験では、カオリン、針鉄鉍が検出された。 精査地区の鉍微地は8箇所。U9ピットは最大規模で採掘されたが、現在は水没。U14及びR12ピットは現在数10名で採掘。U14ピットの鉍石はAu5.76~401.9g/tと非常に高い。流体包有物均質化温度は約170~180°Cを示す。また、母岩の品位はAu40.5g/tである。X線回折試験ではカオリン、針鉄鉍を検出。R12ピットの鉍石はAu0.18~1.25g/t(高品位部も存在し、金銀モル比はAu:Ag=64:36)。G10及びH10ピットではAu品位1.67~5.07g/tである。
地 化 学 探 査	Auと他の元素との相関は精査・概査地区共に0.4以下と低い。Ag, Pb, Seの大部分検出限界以下を示す。概査地区では、含金石英脈鉍化帯とAu異常帯の位置はよく一致する。南部のCC6及びGG3のAu異常帯は分布が最も広く、ほかの元素の異常帯とも重複する。地区西部のSirball川右岸の後造山時花崗閃緑岩の縁部や近傍のXX25, AA29及びMM35はAu含有量が高い。 精査地区の主要なAu異常帯は、NNW-SSE方向の2つの帯状部に分布し、既知ピットは全て異常帯と一致する。個々の異常帯はE-WまたはNE-SWに伸び、既知ピットの主脈方向と一致する。東部の3異常帯は、何れもAu含有量が高く西南部の2異常帯は他の元素異常と重なる。
物理探査	比抵抗構造の大局的トレンドはNNE-SSW及びNE-SWを示す。地下浅部の風化層中の比抵抗変化は小さい。未風化層中では、北東部に低比抵抗域がNNE-SSW方向に分布し、それ以外は広範囲に高比抵抗域が分布する。高比抵抗域中では、地区中央が相対的高比抵抗、その周囲が相対的低比抵抗の傾向を示す。地化探の異常帯は、相対的低比抵抗域中主に分布する。
総合評価	概査地区では、南部のCC6及びGG3のAu異常帯は分布が最も広く、Mbandaの鉍床トレンドの延長上にあり潜頭鉍床の存在の可能性が高いと推定される。また、含金石英脈が分布するAu異常帯XX25, AA29及びMM35は、Au含有量が高く、既知鉍脈周辺に新鉍床の存在する可能性が高い。 精査地区には東西に2つの異常帯群があり、分布範囲が広くAu含有量が高く、また、一部は既知鉍床として稼行中であり、主脈の延長方向や主脈と平行なAu異常帯が伸びていることから、有望な鉍脈が潜在する可能性が高い。

次年度の調査方針

Au地化学異常帯	優先順位	調査目的	調査方法
概査地区			
CC6 及び GG3	1	Au異常帯の潜頭鉍床探査	地化学探査(精査) 物理探査
XX25	2	Au異常帯の鉍床探査	地化学探査(精査)
AA35	3	Au異常帯の鉍床探査	地化学探査(精査)
MM28	4	Au異常帯の鉍床探査	地化学探査(精査)
精査地区			
東部異常帯群			
U14 U11 U9	1	鉍脈下部及び延長部探査及び Au異常帯の潜頭鉍床探査	地化学探査(精密) 物理探査(精密) ボーリング調査 トレンチ調査
西部異常帯群			
H10 I6 I1	1	鉍脈下部及び延長部探査及び Au異常帯の潜頭鉍床探査	地化学探査(精密) 物理探査(精密) トレンチ探査

Séfa Nangue 地区

項目	結論
地質 地質構造	<p>地質はBirrimien累層群の安山岩溶岩, 同質の火山角礫岩, 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩及び一部に挟まれる泥質片岩からなり, これらが互層状に分布する。貫入岩には流紋石英安山岩及び斑れい岩の岩脈がある。</p> <p>本地区には小規模な褶曲が発達し, 各地層は褶曲を繰り返しながら大局的にENE-WSWの方向へ連続する。本地区では顕著な断層構造は認められない。</p>
鉱床	<p>鉱床は中熱水性～深熱水性の鉱脈型金鉱床で, 金の鉱化は黄鉄鉱や硫砒鉄鉱の鉱染や微細脈を伴った石英脈, 網状石英脈及びその周辺部の母岩や珪化帯に認められる。</p> <p>中央部鉱化帯は東西約1.2km, 南北約0.5kmの規模を有し, No.1～No.10の鉱脈と多数の平行鉱脈からなる。これらの鉱脈はE-W系～WNW-ESE系の走向で垂直または南に急傾斜する。連続性の良い鉱脈はNo.1, No.2, No.3, No.10脈で, その走向長は500～800m, 鉱脈幅は1.5m～2.0mで, その平均品位はAu1～3.3g/tである。</p> <p>本調査では, 新たに5箇所で新鉱脈を発見したほか, 多数の平行鉱脈を確認した。また, No.1脈の延長部, No.3脈の東部延長部で既存の鉱脈の連続を, 既知鉱脈下部探査ではNo.1脈, No.6脈, No.10脈, P-4脈等の鉱脈が下部に連続することを確認した。本調査では, No.1脈下部の着鉱部はコア長が5.5m, 平均品位がAu.3.58g/t(MJNS-9)で最も高く, その他の主要鉱脈での着鉱部はそれ以下であり, 高品位な富鉱部は認められない。</p>
期待鉱量	<p>本調査で新たに確認された資源量は, 深度150mまでで約64万トン, (金量約1.0トン, 平均品位はAu1.58g/t)である。この鉱量を1991年度に評価された資源量に加算すると, 中央部鉱化帯の深度200mまで資源量は300万トン, (金量約5.9トンで, 平均品位約Au1.95g/t)である。</p>
総合評価	<p>中央部鉱化帯には多数の鉱脈が胚胎しているが, 鉱脈と鉱脈の間隔は30～100mまたはそれ以上離れており, 鉱脈間の母岩にはほとんど金の鉱化が認められない。各鉱脈の脈幅, 平均品位, Ag含有量も少ないことから判断して, 本鉱化帯を対象に大規模な鉱山開発は難しいと考えられる。しかし, 小規模な鉱山開発をするのであれば, 鉱脈の比較的密集している鉱化帯東部の東西約300m南北約100mの範囲が対象と考えられるが, 現段階では探鉱密度が粗いため, 開発に先立って更に精密な調査を行う必要がある。</p> <p>なお, 本地区で選鉱設備を備えた小規模な鉱山が開発された場合には, 周辺地域で原住民が採掘しているKokoloukou, Kokoloukou Sud等の小規模な鉱床や多数の鉱徴地から鉱石を集めて鉱量の増加を計ることも可能である。</p>

目 次

はしがき
調査位置図
要 約

第1章 序 論	1
1-1 調査概要	1
1-1-1 調査の経緯	1
1-1-2 調査目的	2
1-1-3 調査内容	3
1-1-4 調査団の編成	5
1-2 調査地域の概要	6
1-2-1 ニジェールの概況	6
1-2-2 位置・交通	7
1-2-3 地形	7
1-2-4 気候・植生	7
1-3 既存調査	10
1-3-1 地質概要	10
1-3-2 既知鉱床	14
1-3-3 既存調査	15
第2章 各 論	19
2-1 Namaro地区	19
2-1-1 地質・地質構造	19
2-1-2 鉱徴地	34
2-1-3 地化学探査	53
2-1-4 物理探査	67
2-1-5 調査結果の総合検討	99
2-2 Séfa Nangue地区	104
2-2-1 地質・地質構造・鉱床	104
2-2-2 ボーリング・トレンチ調査	113
2-2-3 調査結果の総合検討	149
第3章 結論及び提言	159
3-1 Namaro地区	159
3-1-1 結 論	159
3-1-2 今後の調査の提言	160
3-2 Séfa Nangue 地区	167
3-2-1 結 論	167
3-2-2 提 言	168
参考文献	173
巻末資料	

Figure

- Fig.1 Localisation de région d'études
- Fig.2 Carte de situation de première phase
- Fig.3 Esquiss géologique de Baoule Mossi
- Fig.4 Réslon étudié dans le passé et la zone mineralisée trouvée
- Fig.5 Domaines d'étude géochimique
- Fig.6 Carte et coupe géologique du secteur de Namaro
- Fig.7 Colonne stratégique des formations de Namaro
- Fig.8 Coupe géologique schématique de la région de Namaro
- Fig.9 Carte et coupe géologique (La partie d'étude détail)
- Fig.10 Variation diagramme de SiO_2 pour les roches magmatique
- Fig.11 Diagramme triangulaire de Na_2O-K_2O-CaO
- Fig.12 Relation entre Na_2O et K_2O
- Fig.13 Relation entre $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O+CaO)$ et SiO_2
- Fig.14 Relation entre FeO^* et FeO^*/MgO pair les roches volcaniques
- Fig.15 Plan et coupe de AA29 excavation
- Fig.16 Plan et coupe de MM28 excavation
- Fig.17 Plan et coupe de UU27 excavation
- Fig.18 Plan et coupe de VV26 et XX23-YY23 excavation
- Fig.19 Plan et coupe de XX26-XX28 excavation
- Fig.20 Plan et coupe de NA31 excavation
- Fig.21 Plan et coupe de G10 excavation
- Fig.22 Plan et coupe de H10 excavation
- Fig.23 Plan du trou du Mbanga U9
- Fig.24 Plan du trou du Mbanga U14
- Fig.25 Plan et coupe du trou du Mbanga U14
- Fig.26 Carte de teneurs en Au (La partie d'étude stratégique)

- Fig.27 Histogrammes
- Fig.28 Courbes fréquences cumulées
- Fig.29 Carte de teneurs en Au (La partie d'étude détail)
- Fig.30 Domaine d'étude géophysique
- Fig.31 Carte de position de point de mesure
- Fig.32 Section de résistivité apparente (A-C)
- Fig.33 Section de résistivité apparente (D-F)
- Fig.34 Section de résistivité apparente (G-I)
- Fig.35 Section de résistivité apparente (J-L)
- Fig.36 Section de résistivité apparente (M-O)
- Fig.37 Section de résistivité apparente (P-R)
- Fig.38 Section de résistivité apparente (S-U)
- Fig.39 Section de résistivité apparente (V-X)
- Fig.40 Section de résistivité apparente (Y)
- Fig.41 Carte de résistivité apparente (profondeur -100m)
- Fig.42 Carte de résistivité apparente (profondeur -200m)
- Fig.43 Section d'analyse de résistivité (A-E)
- Fig.44 Section d'analyse de résistivité (F-J)
- Fig.45 Section d'analyse de résistivité (K-O)
- Fig.46 Section d'analyse de résistivité (P-T)
- Fig.47 Section d'analyse de résistivité (U-Y)
- Fig.48 L'analyse synthétique par l'étude géophysique
- Fig.49 Localisation des secteurs d'étude (Séfa Nangue)
- Fig.50 Colonne stratigraphique de formations de Séfa Nangue
- Fig.51 Carte et coupe générale de Séfa Nangue
- Fig.52 Répartition des sites minéralisés de Séfa Nangue
- Fig.53 Localisation des points de sondage et de tranchée
- Fig.54 Colonne de carrote (Centrale zone minéralisée de Séfa Nangue)

- Fig.55(1)-(9) Colonne de carrote et commentaire
- Fig.56(1)-(4) Coupe géologique par carottes de sondages
- Fig.57(1)-(4) Croquis de tranchées
- Fig.58 Historique idéal de la minéralisation
- Fig.59 Filons estimés pour réserve souhaitable (par étude en 1992)
- Fig.60 Filons estimés pour réserve souhaitable (par étude en 1991)
- Fig.61 Zones minéralisées et groupes de filon
- Fig.62 Résultat d'analyse (La partie d'étude stratégique)
- Fig.63 Résultat d'analyse (La partie d'étude détail)
- Fig.64 Géologie et minéralisation dans la zone centrale (Séfa Nangue)
- Fig.65 Diagramme de block de la centrale zone minéralisée (Séfa Nangue)

Tableau

- Tableau 1 Travaux de terrain
- Tableau 2 Etude en laboratoire
- Tableau 3 Comparaison de stratigraphie de la région autour du Liptako
- Tableau 4 Indice minéralisé dans la partie stratégiquement étudiée (1)
- Tableau 5 Indice minéralisé dans la partie stratégiquement étudiée (2)
- Tableau 6 Indice minéralisé dans la partie stratégiquement étudiée (3)
- Tableau 7 Indice minéralisé dans la partie stratégiquement étudiée (4)
- Tableau 8 Indice minéralisé dans la partie tactiquement étudiée (1)
- Tableau 9 Indice minéralisé dans la partie tactiquement étudiée (2)
- Tableau 10 Méthode d'analyse
- Tableau 11 Coefficient de corrélation dans la partie stratégiquement étudiée
- Tableau 12 Coefficient de corrélation dans la partie tactiquement étudiée
- Tableau 13 La valeur standard statistique et la valeur de classement dans la partie stratégiquement étudiée
- Tableau 14 La valeur standard statistique et la valeur de classement dans la partie tactiquement étudiée
- Tableau 15 Spécification de SIROTEM3
- Tableau 16 Temps de mesure en chaque chaîne
- Tableau 17 Résultat dans laboratoire
- Tableau 18 L'ordre de la priorité d'exploration dans la partie stratégiquement étudiée
- Tableau 19 L'ordre de la priorité d'exploration dans la partie tactiquement étudiée
- Tableau 20 Identification de sondages
- Tableau 21 Partie minéralisée (résultat de sondage)

Tableau 22 Résultat de l'exploration par tranchée

Tableau 23 Reserve de la central zone minéralisée

Tableau 24 Estimation de reserve géologique sur les filons minéralisées (par étude en 1992)

Tableau 25 Estimation de reserves géologique sur les filons minéralisée (par etude en 1991)

Tableau 26 Proposition pour l'étude future dans le secteur Namaro

Appendice

- Apc.1 Microscopie:analyses en lames minces
- Apc.2 Photographie microscopique de lame de roche typique
- Apc.3 Caractère de lame polie sous microscope
- Apc.4 Microphotographie des sections polies
- Apc.5 Résultat d'analyse des roches dans le secteur NAMARO
- Apc.6 Résultat de mesure de la température d'homogénéisation (AA29-3,MM28-3 et MM28-10)
- Apc.7 Résultat de mesure de la température d'homogénéisation (VV26 et U14-B)
- Apc.8 Résultat d'analyse en or par microsonde électronique (EPMA) Echantillon R12-5
- Apc.9 Analyse par la diffraction des Rayons X
- Apc.10 Tableau d'analyse de détermination d'âge(Rb/Sr)
- Apc.11 Points de prélèvement des échantillons des roches (La partie d'étude stratégique)
- Apc.12 Points de Prélèvement des échantillons pour l'étude géochimique(La partie d'étude stratégique)
- Apc.13 Points d'échantillonnage géochimique et teneurs en Au(La partie d'étude stratégique)
- Apc.14 Carte des teneurs en Au (La partie d'étude stratégique)
- Apc.15 Carte des teneurs en As (La partie d'étude stratégique)
- Apc.16 Carte des teneurs en Sb (La partie d'étude stratégique)
- Apc.17 Carte des teneurs en Cu (La partie d'étude stratégique)
- Apc.18 Carte des teneurs en Pb (La partie d'étude stratégique)
- Apc.19 Carte des teneurs en Zn (La partie d'étude stratégique)
- Apc.20 Points de prélèvement des échantillons des roches (La partie d'étude en détail)

- Apc.21 Points de Prélèvement des échantillon pour l'étude géochimique(La partie d'étude en détail)
- Apc.22 Points d'échantillonnage géochimique et teneurs en Au(La partie d'étude en détail)
- Apc.23 Carte des teneurs en Au
(La partie d'étude en détail)
- Apc.24 Carte des teneurs en As
(La partie d'étude en détail)
- Apc.25 Carte des teneurs en Sb
(La partie d'étude en détail)
- Apc.26 Carte des teneurs en Cu
(La partie d'étude en détail)
- Apc.27 Carte des teneurs en Pb
(La partie d'étude en détail)
- Apc.28 Carte des teneurs en Zn
(La partie d'étude en détail)
- Apc.29 Présentation du calendrier d'exécution des sondages
- Apc.30(1) (2) Caractéristique des machines utilisées
- Apc.31 Consommation de matières au cours l'exécution des sondages
- Apc.32 Organisation et calendrier de réalsation des sondages
- Apc.33 Description des sondages
- Apc.34 Résultat de mesure à courbure de trou de sondages
- Apc.35 Analyses des minerais(Secteur Namaro)
- Apc.36 Analys chimique des échantillons de géochimie
- Apc.37 Analyses des minerais(carottes de sondage)
- Apc.38(1)(2) Analyses des minerais
(échantillons de tranchées)
- Apc.39 Colonne géologique des carottes de sondages
(MJNS-1 MJNS-18)

第1章 序 論

第1章 序 論

1-1 調査概要

1-1-1 調査の経緯

本調査は、金属鉱業事業団とニジェール共和国鉱山エネルギー省(Ministère des Mines et Energie:WME/IA)及び鉱物資源公社(Office National Resources Minières;ONAREM)との間で1992年8月20日付で締結されたScorp of Workに基づいて、資源開発協力基礎調査(資源開発調査)ニジェール共和国シルバ地域の第1年次として実施されたものである。

ニジェール共和国では南西部のBirrimien累層群の分布域で砂金が発見され、初期段階では砂金を対象とした調査が行われたが、1950年代後半から順次組織的な金の探鉱が行われるようになった。

金属鉱業事業団は、ニジェール共和国政府の要請により、昭和64年度(1989年)から平成3年度(1991年)まで、「ニジェール共和国Liptako地域」の調査(面積3,440km²)を実施した。その結果、Liptako地域内ではSéfa NangueやMbangá鉱化帯などの有望な鉱化帯を含む14カ所の金の鉱化帯と多数の鉱徴地が確認された。これらの鉱化帯はLiptako地域の北西側のBirrimien累層群中でNE-SW方向に点在して分布しており、その分布状況からLiptako地域のさらに北東延長地域にも有望な金鉱化帯が潜在している可能性がある」と指摘された。

既知鉱化帯の中では、Liptako地域南西部のSéfa Nangue鉱化帯が比較的大規模で有望の鉱化帯と推定され、第2年次にボーリング調査(8孔)、第3年次に地質精査、地化学探査、物理探査、ボーリング調査(8孔)が実施され、中央部鉱化帯の概略の資源量は地表下200mまでの資源量が約237万トン、金量約4.8トンで、金の平均品位が約2g/tと評価された。第3年次の地化学探査(精査)と物理探査の結果から、この鉱化帯の延長部や周辺部には未確認の鉱脈が潜在している可能性が高いとされた。

Liptako地域の北東端部付近では、地化学探査(概査)によって顕著な金の地化学異常帯が確認され、その中に分布するMbangá鉱化帯では局部試料ながら金の分析結果が67.2g/tや58.4g/t等の高品位を示しており、鉱床賦存有望地区として抽出された。

Liptako地域の調査は平成3年度の調査で完了することになったが、Liptako地域の調査結果から、有望なSéfa Nangue鉱化帯の調査及び鉱床賦存有望地区とされたMbangá鉱化帯を含みLiptako地域の北東隣接地域の調査が必要とされ、本プロジェクトが実施されることになった。

シルバ地域はLiptako地域の北東側に隣接するNamaro地区及びSéfa Nangue鉱化帯を含むSéfa Nangue地区の2地区からなり、Namaro地区では地化学探査概査(面積430km²)、地化学探査精査(Mbangá鉱化帯を含む面積15km²)及び物理探査(面積15km²)、また、Séfa Nangue地区ではボーリング調査(18孔)及びトレンチ調査(7溝)が実施された。

1-1-2 調査目的

本調査は、ニジェール共和国シルバ地域において地質状況及び鉍床賦存状況を明らかにすることにより、新鉍床を発見することを目的とした。また、相手国期間に対し技術移転を図ることを目的とした。各地区での調査目的は次のとおりである。

(1) Namaro地区

概査地区では新たな鉍化帯を確認し、鉍化作用の特徴、特に石英脈の産状、珪化や黄鉄鉍化の状況及び母岩の変質等を把握し、さらに地質構造と鉍化帯との関係を解明するために地質調査を、また、平坦地で露出の少ない所での鉍化変質帯の拡がり及び地表では確認できない鉍化変質帯の分布を明らかにするために土壌による地化学探査が計画された。

精査地区では鉍化及び変質帯の状況を把握するために、既存のMbang鉍化帯の詳細な調査を実施するほか、鉍化帯の拡がりの確認及び新たな鉍化帯の抽出を行うために土壌による地化学探査が計画された。また、鉍化変質帯の地下への連続を追跡するほか、潜頭の鉍化帯賦存の可能性を調査するために物理探査（精査）が計画された。

(2) Séfa Nangue地区

Séfa Nangue地区は、最も有望な鉍化帯とされたSéfa Nangue中央部鉍化帯を対象に調査が計画された。当地区では鉍化帯の状況（石英脈の産状、鉍化作用、珪化作用、母岩の変質状況等）や地質状況を把握するほか、既知鉍化帯の延長部及び下部への連続を、また、Liptako地域の第3年次調査によって抽出された地化学異常帯及び電磁探査による比抵抗異常帯下部に期待される潜頭の鉍脈を明らかにするためにボーリング調査が計画された。

さらに、ラテライトや沖積層に覆われた地表部の地質及び鉍化の状況を把握して、ボーリングで得られた下部の地質や鉍化状況と対比するためにトレンチ調査が計画された。

本地区ではボーリング調査によって、既知鉍脈の連続性及び頭潜鉍脈や富鉍部の有無を確認し、これまでに評価された資源量及び金量をさらに増加させることを目的とした。

1-1-3 調査内容

本調査での調査内容及び調査量をTableau 1, 室内試験分析項目をTableau 2 に示す。

Tableau 1 調査内容及び数量

調査内容	調査数量等			
(1) ボーリング調査 (Séfa Nangue 地区)	孔番号	方向 (真北)	傾斜	掘進延長 m
	MJNS- 1	180	-60	150.0
	MJNS- 2	180	-60	150.3
	MJNS- 3	180	-60	150.5
	MJNS- 4	180	-60	150.2
	MJNS- 5	180	-60	150.3
	MJNS- 6	180	-60	150.4
	MJNS- 7	180	-60	150.7
	MJNS- 8	200	-60	150.5
	MJNS- 9	200	-60	150.3
	MJNS-10	10	-60	150.8
	MJNS-11	200	-60	151.0
	MJNS-12	200	-60	151.2
	MJNS-13	190	-60	150.2
	MJNS-14	200	-60	150.5
	MJNS-15	200	-60	150.6
	MJNS-16	190	-60	150.5
	MJNS-17	180	-60	150.3
	MJNS-18	200	-60	150.5
総掘進長				2708.8
(2) トレンチ調査 (Séfa Nangue 地区)	トレンチ番号	方向 (真北)	トレンチ長 m	
	T S - 1	NS	100	
	T S - 2	NS	100	
	T S - 3	N20° E	100	
	T S - 4	N10° E	100	
	T S - 5	N20° E	100	
	T S - 6	NS	100	
	T S - 7	N20° E	100	
掘削総延長				700
(3) 地化学探査 (Namaro地区)	調査数量等			
	調査面積		試料採取件数	
	概査	430km ²	1,707 件	
精査	15km ²	380 件		
(4) 物理探査 (Namaro地区)	調査数量等			
	調査面積	15km ²		
	測点数	375点		
	ループ長	100m		
	測定間隔	200m		

Tableau 2 室内試験分析項目

	分析項目及び成分	数量
ボーリング調査	岩石薄片作成	10件
	鉍石研磨片作成	10件
	X線回折試験	10件
	コアの鉍石成分分析(Au, Ag)	603件
トレンチ調査	トレンチ鉍石成分分析(Au, Ag)	223件
地化学探査	岩石薄片作成	10件
	鉍石研磨片作成	30件
	X線回折試験	10件
	年代測定(Rb-Sr法)	3件
	全岩分析	10件
	鉍石成分分析(Au, Ag)	50件
	土壌試料分析(Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Se)	2,087件
	EPMA	5件
流体包有物温度測定	5件	
物理探査	比抵抗測定	33件

1-1-4 調査団の編成

本調査の計画・折衝及び現地調査団の団員は次のとおりである。

(1) 調査計画・折衝団

日 本 側		ニジェール共和国側	
逆瀬川	敏夫 (金属鉱業事業団)	ABDOULRAZCK	AMADOU (MME/IA)
香川	浩昭 (")	GAOURI	OUSMANE (ONAREM)
前島	正道 (")	OUMAROU	HAMADOU (MME/IA)
鈴木	哲夫 (")	AMADOU	BIRY KOULY (ONAREM)
		AKSAR	ABDELKARIM (")
		OGURA	NOBUO (")
		ISSAKA	IBRAHIM (")
		ARI	CHERIFF ARI (")
		ARI	KOURA MAHAMADOU (")

* ONAREM: Office National Ressources Minérales (鉱物資源公社)

** MME/IA: Mnistère des Mines, Energie, Industries et Artisanat
(鉱山エネルギー産業省)

(2) 現地調査団

日 本 側		ニジェール共和国側	
総括	中島 清治 (住鉱コンサルタント株式会社)	ARI	CHERIFF ARI (ONAREM)
地質・地化探	川井 正和 (")	AMADOU	ISSA (")
	長谷 政弘 (")	ISSOUFOU	SANDA (")
	野並 集 (")	SOULEYMANE	SALIFOU (")
	WILLIAMSON	STEVE LUKE	IRO DOGO GALADIMA (")
	(")	ALI	WOURTEREN (")
物理探査	飯 博行 (住鉱コンサルタント株式会社)	ISSAKA	NOMAO (ONAREM)
	汐川 雄一 (")	IBRAHIM	HASSANE (")
	勝田 充 (")	IDI	TAMBARI (")
			SANBA
ボーリング	工藤 信一 (住鉱コンサルタント株式会社)	SALOU	ISSAKA (ONAREM)
	田畠 敏夫 (")	MAMANE	OUSMANE (")
	富士代 秀之 (")	YERO	AMADOU (")
	金野 武 (")	AMADOU	MOUHAMED (")

1-2 調査地域の概要

1-2-1 ニジェール共和国の概況

一般概要

ニジェール共和国は、面積126.7万km²の西アフリカの内陸国で、人口は約630万人で、首都はニアメ市である。民族的にはハウサ族が約50%を占め、そのほかジェルマ族、ソングアイ族、フラニ族、トアレグ族などが居住する。公用語はフランス語であるが、民族ごとに異なった言語を有する。首都ではフランス語とハウサ語が主に使われている。宗教的にはイスラム教徒が人口の約98%を占める。

政治

ニジェールは、1960年8月3日に約40年にわたるフランス統治から独立を宣言し、大統領制の共和国政体として発足した。しかし、1973年の大旱魃で経済危機に陥り、1974年の軍事クーデターによって軍事政権が誕生した。

軍事政権下では、憲法の停止、議会や政党活動の禁止などが行われ、不安定な政情が1989年まで続いた。1989年5月に最高軍事評議会を解散し、同年9月には国民憲章を基礎とした憲法が国民投票で成立し、同12月に第二共和制が発足した。

1990年10月大統領は、複数政党制の導入、1991年7月に民主主義への一過程とも言える国民会議を開催し、第三共和制への移行を同年11月から15カ月間の期間に行うこととし、この間の暫定内閣として共和国最高会議を設立した。第三共和国憲法は1992年12月の国民投票によって承認され、引続いて1993年2月末から3月にかけて大統領選挙が行われることになっており、近く新政府が成立する。

現在、ニジェールでは北部にトアレグ問題を抱えているが、その他の地域の政情は比較的安定している。

経済

独立後のニジェール経済は、1973年の大旱魃で経済危機に陥ったが、1976年以降天候は持ち直し穀物の収穫も需要と均衡してきた。この頃からウランブームになり、ニジェールの経済は急速に改善された。しかし、経済の回復と共に各分野への投資が盛んになり、そのための借入金も増えて1981年頃には国の債務が急激に膨らみ、経済状態も急速に悪くなった。1982年以降、政府は構造調整の政策にはいり、商業収支は1984年まで著しく好転したが、それ以後再度悪くなって行った。1990年から特に公共の資金繰りが悪化しており、外国の援助も年間1000億CFAに達している。1992年は経済状態が悪いと言われ、公務員の給与の遅配や欠配が起き、学生デモや公共部門でのストが行われた。この状況は現在(1993年1月)も続いている。

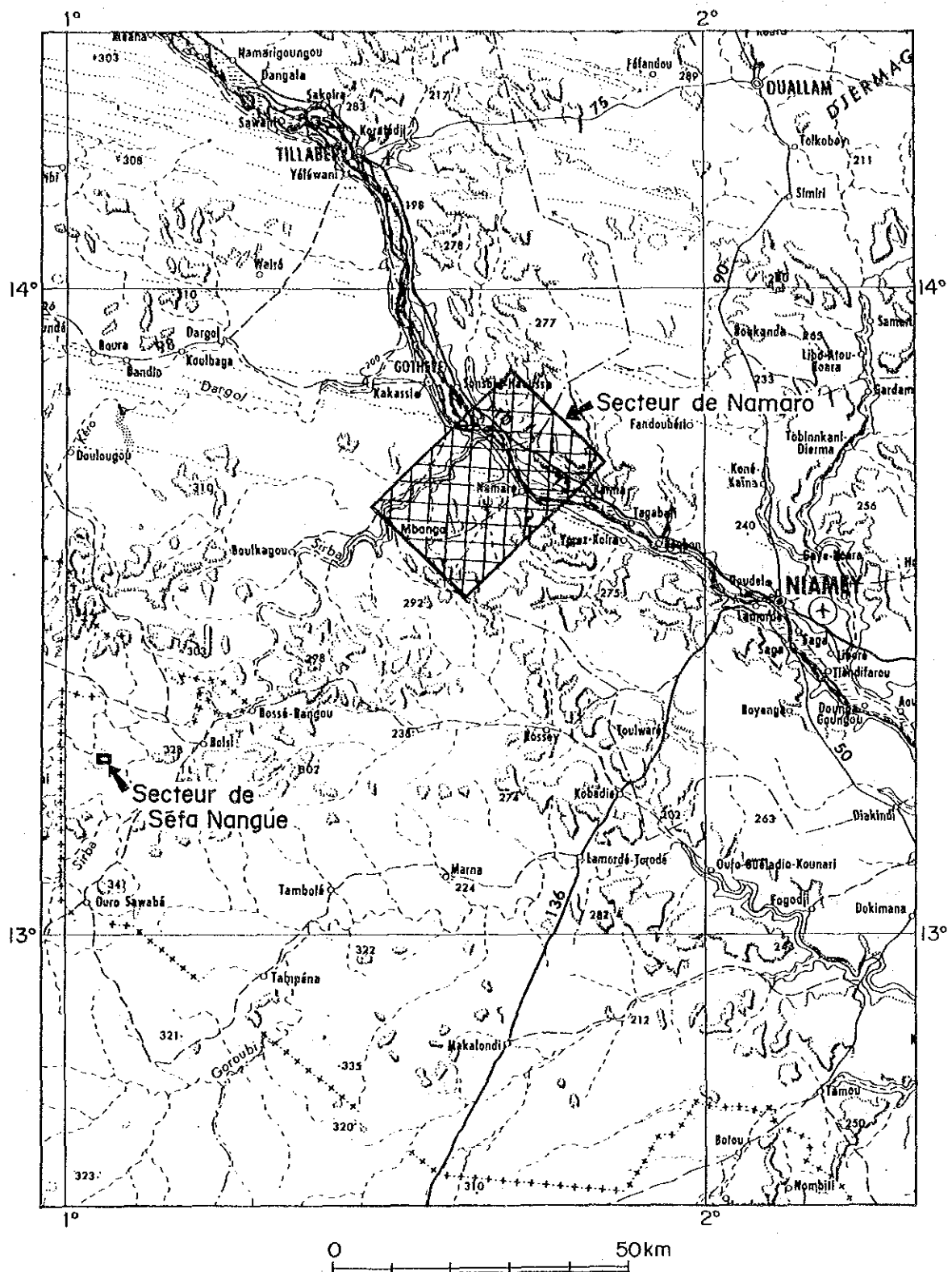


Fig. 2 Carte de situation de première phase

量は年間約650mmで、この大半は5月から9月までの降水量である。

調査実施期間の11月及び12月での日中の気温は35～40℃で、夜間には気温が約20℃前後に下がる。

当地区は灌木ステップ地帯に属し、植生は河川に沿って樹木や灌木がやや多いが、全般に小灌木と草原地帯が発達している。

(1) Séfa Nangué地区

北スーダン性気候帯に属し、半乾燥気候が支配的である。Namaro地区と同様に雨季と乾季があり、気温はNamaro地区に比べてやや低く、降水量はやや多いようである。

調査を実施した10月初旬から1月下旬にかけての気温は、当初日中炎天下では50℃前後で、日陰でも約38℃を示したが、11月に入って気温は除々に下がり、12月及び1月は夜間の気温が15℃前後まで下がり、比較的しのぎやすい。

植生としては、灌木が一部で密集しているが、鉱化帯の分布域では比較的まばらである。

1-3 既存調査

1-3-1 地質概要

(1) 概要

調査地域が位置する西アフリカ剛塊の南東部は、下部原生界に属するBirrimien累層群及びその相当層が広く分布する地域で、地質構造区分上、Baoulé-Mossi地質区と呼ばれる。この地質区は更に2つの地質亜区、ななわち、Birrimien地質亜区とBasin and Mole地質亜区に細分される。前者はBirrimien累層群に属する変成した堆積岩類及び火山岩類が広く分布する地域で、ガーナ南西部、象牙海岸のKomeo盆地などがこれに含まれる。後者はBirrimien累層群に対比される地層がNNE-SSW~NE-SWに伸長した多数の岩体として花崗岩類と共に広く分布する地域で、Burkina Faso及び調査地域を含むニジェール西部がこの地質亜区に含まれる (Fig. 3)。

Baoulé-Mossi地質亜区の地質は、Pre-Birrimien, Birrimien累層群 (下部Birrimien層群, 上部Birrimien層群, Tarkwaian層群) 及び花崗岩類に大きく区分できる。各層群の関係はいずれも不整合で、不整合の間には花崗岩類の貫入を伴う構造-熱時相が存在し、この構造-熱時相に基づいて本地質区全域を通じての大局的な対比が行われている (Tableau 3)。

(a) Pre-Birrimien

Pre-Birrimienに属する地層は象牙海岸にまとまって分布するほか、Burkina Faso, ガーナ北部などに散点的に分布する。Fig. 3の地質図のうち未区分とされた地層のなかにも本階に属する地層が相当含まれている可能性がある。ミグマタイト・片麻岩・花崗質岩などからなり、角閃岩相~グラニュライト相の変成相が認められ、C. 2600Maの放射年代が得られている。この年代値はPre-Birrimienの地層が受けた変成時相 (Liberian構造-熱時相) の年代を示すものと解釈されている (Papon, 1972)。

(b) Birrimien累層群

本累層群は、いわゆる緑色岩帯を形成し、西アフリカでの金の胚胎層準となっている。Birrimien地質亜区では、主にフリッシュ (砂泥互層) からなる下部と、火山岩類を主体とし碎屑性堆積岩類を伴う上部に区分されている (Bard and Lemoine, 1976)。

Birrimien累層群は、多くの構造-熱時相を経ているため、一般に緑色片岩相-アルマンディン角閃石の変成相の変成作用を受けている。

調査地域を含むBasin and Mole地質亜区ではこの関係は逆となり、下半部に火山岩類が卓越する。

(c) 造山時花崗岩類

Birrimien累層群は花崗岩類と密接に関連した分布を示す。Arnould (1961) によれば、この花崗岩類は、造山時前の花崗岩類、造山時花崗岩類及び後造山時花崗岩類に区分される。造山時前の花崗岩類は、Birrimien累層群の堆積前に貫入したもので、その分布は極めて稀である。造山時花崗岩類は、クラトン形成時の花崗岩類と地向斜性造山時花崗岩類に区分され、前者はPre-Birrimienのミグマタイト/片麻岩中に貫入したものであり、後

者は褶曲した地向斜堆積物の花崗岩化作用によって生じたものである。地向斜性造山時花崗岩類(Koffissouka型)と両雲母花崗岩(Ferke型)の2つのタイプが区別されており、前者はより古いNNE-SSW方向の褶曲期に、後者はより新しいN-S方向の褶曲期に関連づけられており、年代測定値から $2125 \pm 40 \sim 2137 \pm 50$ Ma(すなわち 2130 ± 30 Ma)の時期に生じたものと考えられる(Caken et al. 1984)。

(d) Tarkwaien累層群

本層群はBirrimien累層群を不整合に覆う。Birrimien累層群に比べ、はるかに限られた分布を示す。砂質岩・泥質岩を主体として礫岩を伴う。通例この堆積相はモラッセと解釈される。

(e) 後造山時花崗岩類

小規模な不調和岩体をなす。Tarkwaien累層群またはその相当層を貫くWindéné型(2047 ± 97 Ma)とBondoukon型(2037 ± 45 Ma)が知られている。このうち後者はPre-Tarkwaienの可能性がある。

(2) 調査地域周辺の地質概要

調査地域周辺の地質概略図を(Fig. 4)に示す。調査地域周辺には長径100km程度でNE-SWに伸長するBirrimien累層群の3つの分布域堆積盆(北からKaurki, Téra-Gassa, 及びSirba)が知られており、これらは花崗岩質岩分布域を介して北西-南東に配列し、全体として典型的なBasin and Mole構造をなしている。層序は大局的にはBaoulé-Mossi地質区の層序と同様である(Tableau 3)。

基盤は、Pre-Birrimienと呼ばれ、ミグマタイト、レプチナイト、塩基性変成岩などからなる。造山時花崗岩類中に散在する。

Birrimien層群は細粒碎屑性堆積岩類を主体とし、下半部に塩基性～中性火山岩類を伴う。この火山岩類は大きく見ると下部から上部に塩基性岩から中性岩へと漸移する。全層厚は、数千mに達すると考えられる。造山時花崗岩類はLiptako地域の地質ユニットで最も広い分布を示し“mole”構造をなす。弱い片理を持つ花崗岩～花崗閃緑岩を主体とする。Machens (1967)はこれをPre-Birrimienの再溶融とBirrimien累層群の花崗岩化作用により形成されたと考えた。Brunnschweiler et al(1972)はBirrimien層群と花崗岩類の間で変成相が漸移しないことからこれに反対し、Birrimien層群が花崗岩類を不整合に覆うと推定している。

後造山時花崗岩類は、主にBirrimien累層群を貫き、Basin構造の縁辺部に分布する場が多い。一般に小岩体であるが、Touré付近の岩体は長径約5kmを有する。

Tarkwaien累層群は、Birrimien層群分布域のGorouol北部に分布し、砂質岩、礫岩からなる。

本調査地域のNamaro地区はBirrimien累層群の分布域のSirbaの北東端付近に位置し、Séfa Nangue地区は同分布域南西のBurkina Fasoとの国境付近に位置する。

1-3-2 既知鉍床

ニジール共和国南西部における地質・鉍化帯調査は、Machens(1958-1964)によって開始された。金鉍床の探査は、当初は砂金鉍床を対象に行われたが、その後、含金石英脈が発見されて多くの地区で金鉍化帯の探査が行われるようになった。これらの金の探査地のほとんどすべてはBirrimien累層群の分布域に存在する。

Birrimien 累層群の分布域は、北東側からKourki, Téra-Gassa, Sirbaの3つに大きく分けられている (Fig. 4)。金の鉍化帯は、これら3つのBirrimien 累層群の分布域のうちでは、中央のTéra-Gassa分布域及び南東側のSirba分布域中に主に分布する。

既知鉍化帯の位置をFig. 4に示す。これらのうち比較的規模が大きい鉍化帯は、Mbanga, Tchalkan, Libili, Séfa Nangue, Kokoloukou, Kama Bangouなどである。これらの過去の探査状況は次のとおりである。

*Mbanga鉍化帯：石英脈及び鉍化母岩の分析値は最高がそれぞれAu8.46g/t, Au67.2g/tの高品位を示した(JICA/MMAJ, 1998-1991)。このため、本鉍化帯を含む周辺地区が鉍床賦存有有望地区とされ、本年度Namaro地区として地化学探査及び物理探査の精査が実施された。

*Tchalkan鉍化帯：含金石英細脈を主とする鉍化帯で、原住民によって比較的大規模に採掘されている。石英脈中の金含有量は一般に3-5g/tである。本鉍化帯では1990年からPADEMによって調査されたが、その結果はまだ入手していない。

*Libili鉍化帯：JICA/MMAJ 1990年の調査で確認され、主鉍脈は幅約10m, 走向長300m採掘されており、局部試料の分析品位はAu11.9g/tの記載がある。この鉍化帯の周辺部(1~2.5kmの範囲)にも多数の小規模な鉍化帯が分布し、金の顕著な地化学異常帯も認められる。当鉍化帯ではPADMによって1989年から調査が開始され、ボーリングを含む各種調査が現在も継続して実施されている。

*Séfa Nangue鉍化帯：1984-1986年にONAREM/ACDIによるDéba地区の調査で発見され、その後、1989-1991年にJICA/MMAJによってSéfa Nangue地区としてボーリングを含む精査が実施された。これまで18孔のボーリングが掘削され、多数の含金石英脈が捕捉された。これらの石英脈のうち、中央部鉍化帯が最も有望とされ、Au0.5g/t以上の鉍化部を対象とした概算資源量は、深度200mまでで、鉍量273万トン、金量4.8トン、平均品位Au2.0g/t程度と評価された。

本鉍化帯では既知鉍脈の延長部や北側に未確認の平行鉍脈が潜在している可能性が高いとされ、本年度の調査として18孔のボーリングが追加して掘削された。

*Kokoloukou鉍化帯：ONAREM/ACDIによって1985-1987年に17孔のボーリングが実施され、最高分析値は真幅1.56mでAu20.7g/tである。鉍化帯は平均幅約0.4m, 走向長約450mで、現在も現住民によって手掘り採掘が行われている。

*Koma Bangou鉍化帯：東西約4.5km, 南北約3.5kmの範囲に20条に及ぶ含金石英脈が発見されており、1992年までに約100孔のボーリング(掘削総長9,500m)が実施され、現在も探査が継続されている。

1-3-3 既往調査

ニジェール共和国西部のBirrimen累層群の分布域を対象とした地質及び鉍化帯調査は1950年代後半から組織的に開始され、これまでBRGM, PNUD, ONAREM, ONAREM/ACDI, DRGM, ONAREM/JICA&MMAJなどの調査が行われている(Fig. 4)。これらの調査の概要は次のとおりである。

1958 - 1964 E. Machens (BRGM): Liptako地域…広域調査, 地化学探査

1964 - 1965 R. Veux (BRGM): Sirba川下流域…沖積層の砂金及び金鉍化作用の予察
(ピット, ハンドオーガー, 腕掛けによる探査)

1967 E. Machens (BRGM): ニジェール共和国西部の地質図(縮尺20万分の1)

1968 - 1975 PNUD: Liptako地域…広域地化学探査, Sirba川付近の土壌試料による地化学探査

1974 - 1975 R. Mignon(BRGM): Téra-Gassa及びSirba周辺地区…地化学探査
(面積3,500km², 概査地域で11,200試料, 精査地区9,595試料)

1981 - 1988 ONAREM, ONAREM and ACIDIによる鉍化帯探査

*Liptako地域の空中磁気図及び写真地質解析図(ACDI:1973, 1978)

*Ture地区

1981 - 1982 土壌試料による地化学探査(概査及び精査), 物理探査(磁気探査, IP法電気探査), ピット及びトレンチ探査

1984 - 1986 ピット及びトレンチ探査

*Bolsi-Bossey Bangou地区

1984 - 1986 ピット及びトレンチ探査

1986 - 1988 地化学探査

*Deba地区

1981 - 1982 土壌地化学探査(4,070試料)

1984 - 1986 地質調査, 地化学探査, 物理探査

1985 - 1986 Kokolokou鉍床で試錐探査(9孔:合計946m), 地化学探査による異常地区の調査

1986 - 1987 Kokolokou鉍床で試錐探査(8孔:合計813m), 地化学探査による異常地区の調査

1987 - 1988 地化学異常に対するピット調査

1985 - 1987 ONAREM/Geomines(CANADA): Koma Bangou地域…ボーリング調査

1988 - 1992 ONAREM: Koma Bangou地域…ボーリング調査(探鉍継続中)

1986 - 1991 DRGM/ONAREM: Sirba川中流右岸(1,500km²)…地質調査, 地化学探査

1989 - 1991 JICA&MMAJ/ONAREM: Liptako地域(Sirba周辺地区の面積3,440km², ランドサット画像解析, 地質調査, 地化学探査, Séfa Nangue, Deba鉍化帯での物理探査及びボーリング調査(17孔:合計2,571m))

1989 - 1992 PADEM : Téra-GassaからSirba地区の中央部…地化学探査, 鉍化帯調査
金採掘業者による採掘土及び母岩を対象にパイロット・プラントが検討さ
れている (探鉍継続中)。

BRGM; Bureau de Recherches géologiques et Minières

PNUD; United Nations Development Programme

ACDI; Agence canadienne de Développement International

DRGM; Direction des Recherches Géologiques et Minières

PADEM; Project d'Appui au Développement Minier

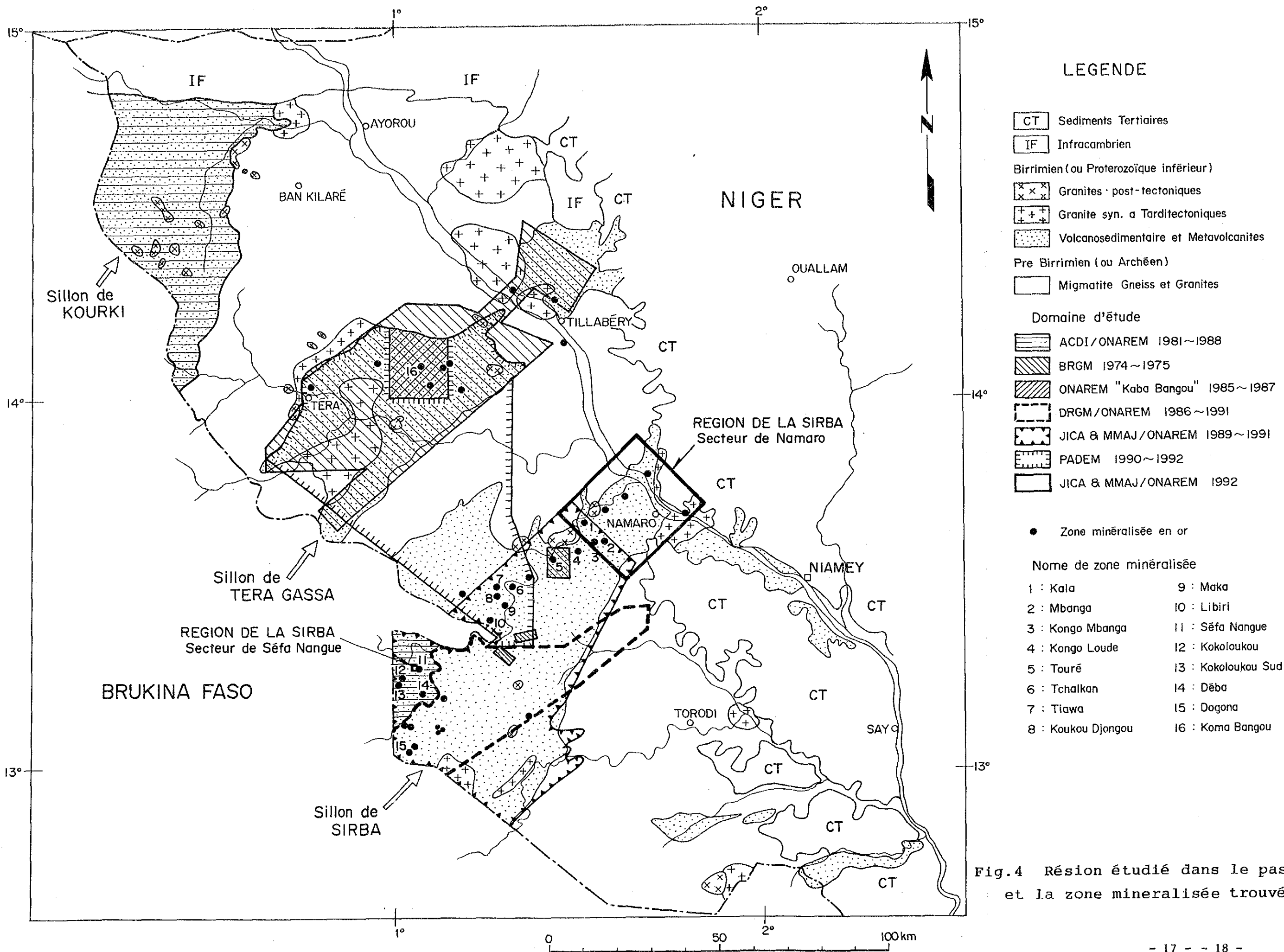


Fig.4 Région étudié dans le passé et la zone mineralisée trouvée

第2章 各 論

第2章 各論

2-1 Namaro地区

2-1-1 地質・構造

(1) 地質

(1)-1 概査地区

概査地区は、Sirba 川周辺を除き、一般に風成層、ラテライト被覆層及び沖積層に覆われているため露頭は少ない。したがって、地質図に示した境界の多くは推定による。概査地区の地質は、基盤のPre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩、これを被覆するBirrimien 累層群の変火山岩類、砂泥質堆積岩（火山性堆積物挟在）及び表層を構成する第三紀ラテライト、第四紀風成堆積物、沖積層などからなる。また、貫入岩は塩基性岩、花崗閃緑岩及び後Birrimien ドレライトなどよりなる (Fig. 6, 7, 8)。

1) Pre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩

Pre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩は、地区西部～北部に断続し分布するほか、東端部にも狭く分布する。本岩は、一般に片麻状構造を示し、特に北部の岩体に顕著である。西部の岩体は、片麻状構造が弱く、後造山時花崗閃緑岩に似るが、色指数がやや高い点で異なる。本岩は、今回の全岩分析結果でトータル岩及び花崗岩 I に分類される。また、西部の岩体でRb/Sr 法年代測定により2,953Ma が得られた。

地区北部の岩体で測った片麻状構造は、一般方向N55 ~70° W, 80° NEで、Birrimien 累層群の片理面にはほぼ直交する方向を示す。これは、Birrimien 累層群に変形を与えた構造運動より早期の構造運動の結果によるものと推定される。

2) Birrimien 累層群

概査地区のBirrimien 累層群は、下位から塩基性変火山岩、中性変火山岩及び火山性～正規堆積岩に区分される。Birrimien 累層群の最下位層をなす塩基性変火山岩は、地区南西部に小分布し、粗粒玄武岩、輝緑岩及び一部はんれい岩などよりなる。本岩は、大小の後造山時花崗閃緑岩により貫入されている。

中性変火山岩は、地区中央西部から北西部に、Pre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩を取り巻くように連続して分布するほか、地区中央部に小分布し、また、砂泥質堆積岩中にも薄層として挟在する。本変火山岩は、斑晶の少ない安山岩溶岩を主とし、一部に斑状安山岩や玄武岩溶岩及び凝灰岩薄層を伴う。一般に片状構造は弱い、北部のものは片状構造が顕著で変成度も高く緑色片岩ないし角閃岩相を示す。

砂泥質堆積岩は、地区中央～東半部を占めて当地区で最大の分布を示す。本岩は、砂岩及び泥岩起源の片状岩よりなり安山岩質の火山碎屑物や凝灰岩が挟在する。地層は西部か

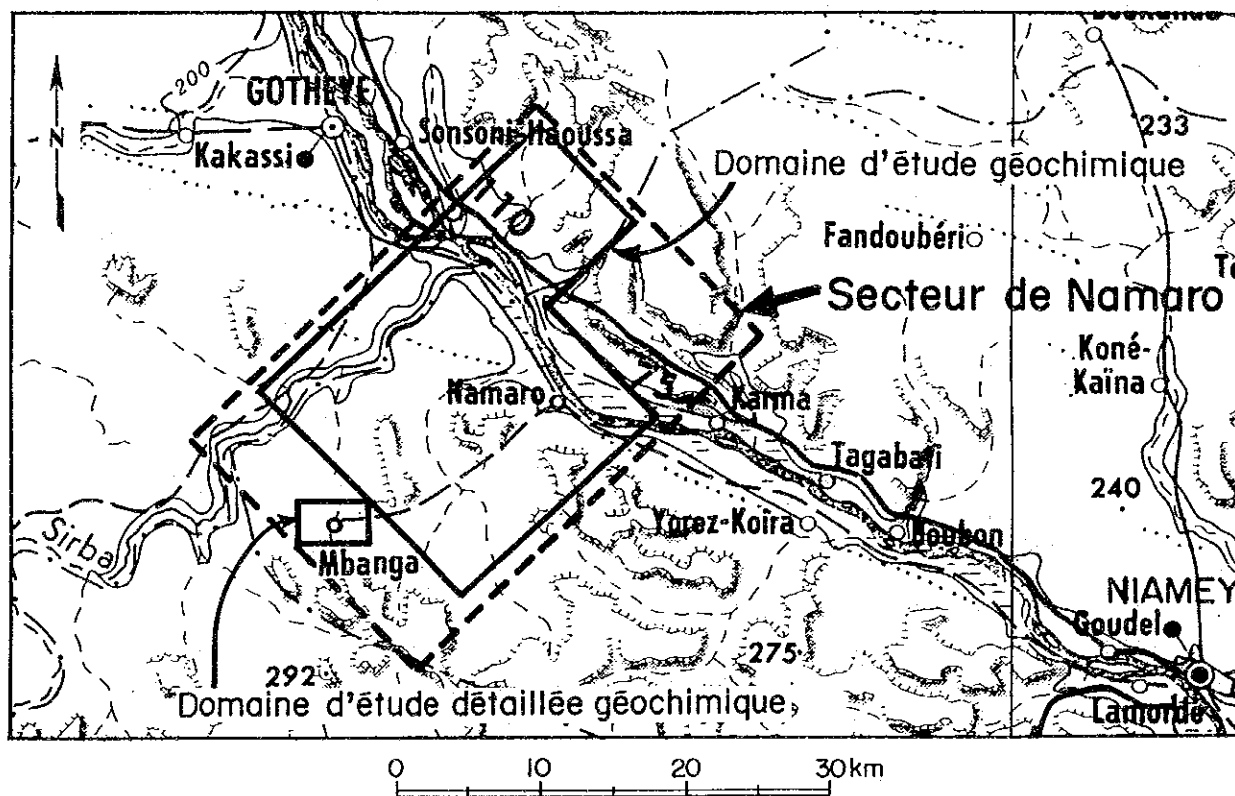
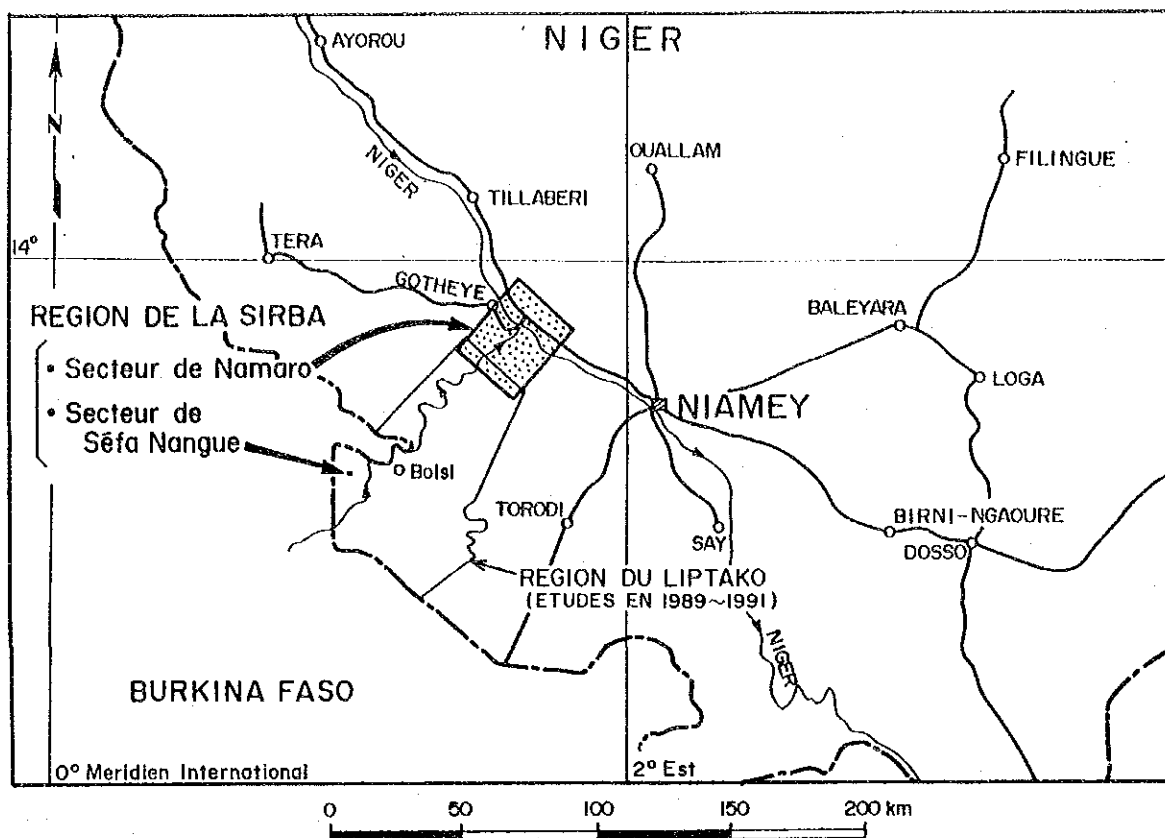


Fig.5 Domaines d'étude géochimique

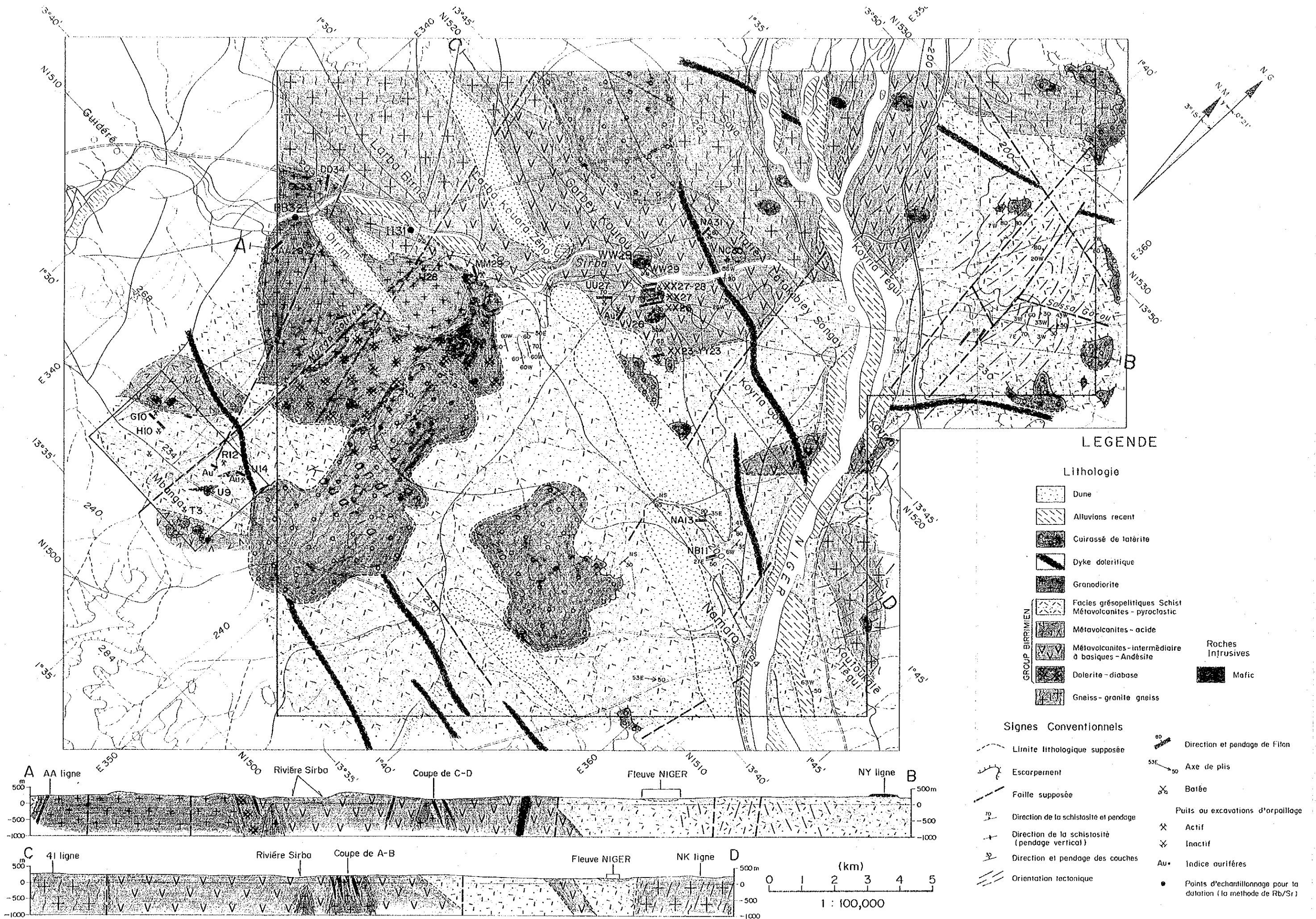


Fig.6 Carte et coupe géologique du secteur de Namaro

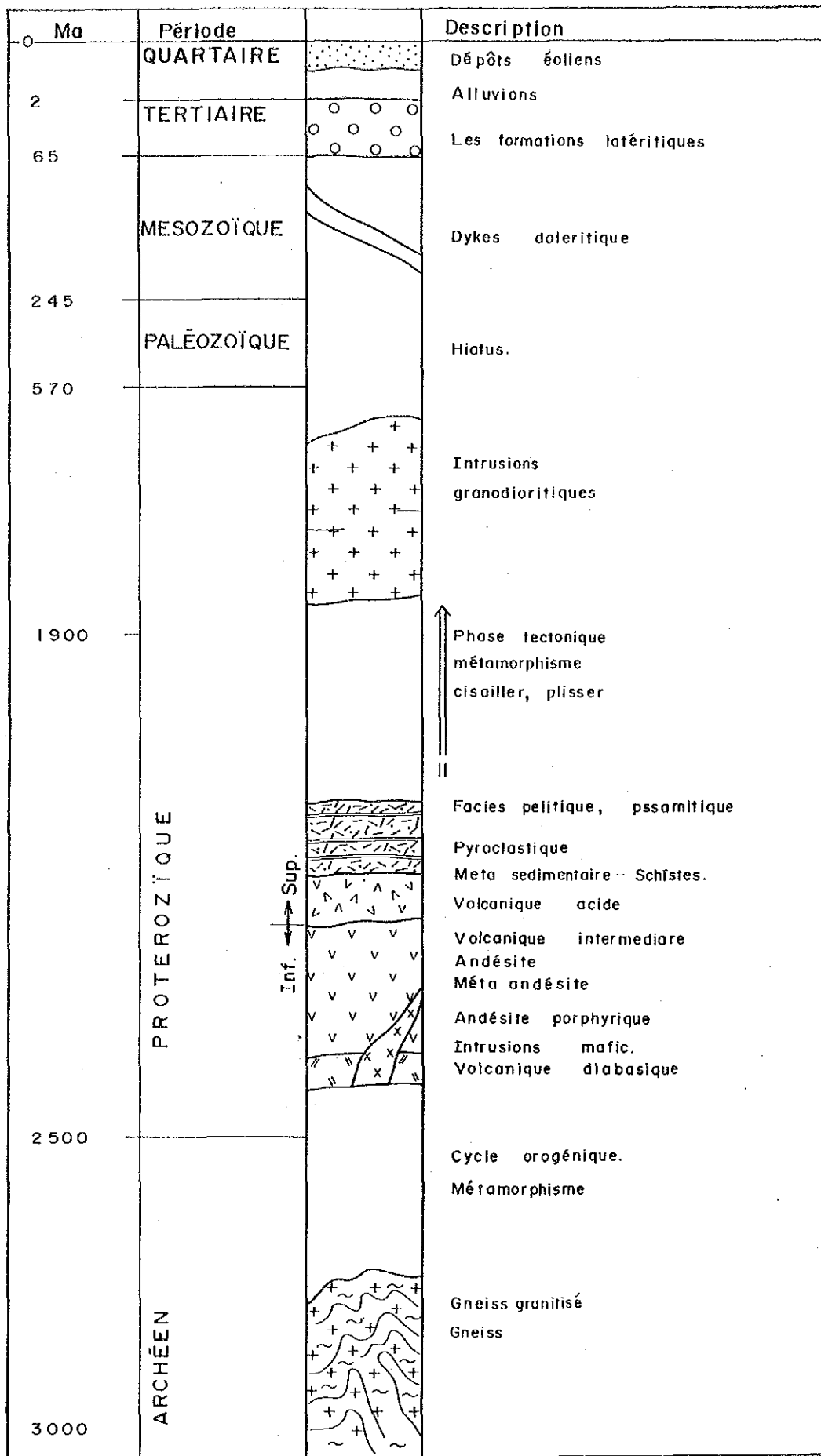
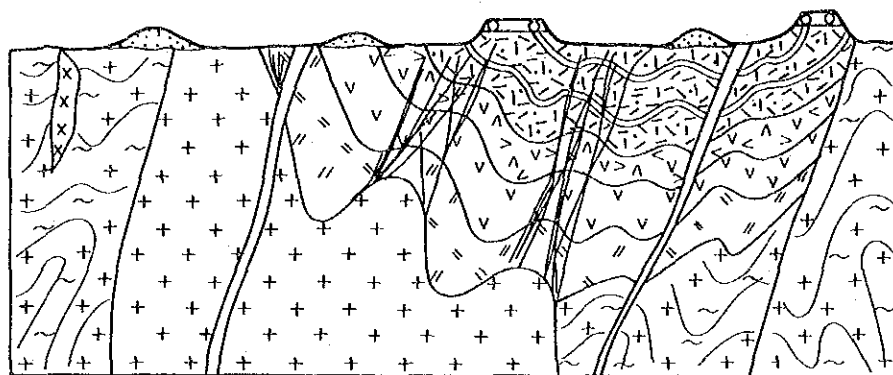


Fig. 7 Colonne stratigraphique des formation de Namaro



Roches Volcano-Sédimentaire

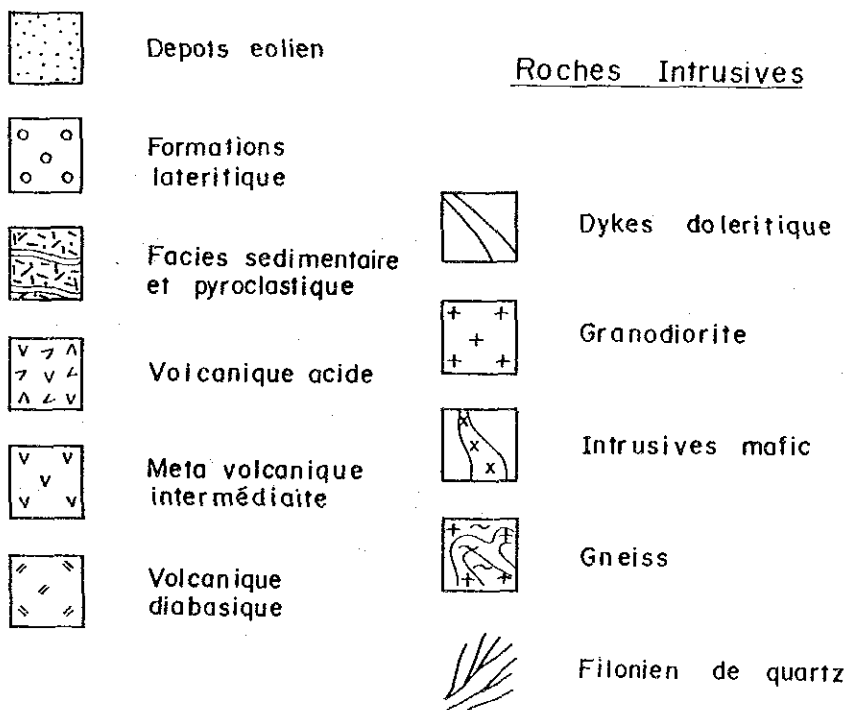


Fig.8 Coupe géologique schématique de la région de Namaro

ら東部へ累重しており、上位ほど火山性堆積物の挟在物は減少する。地層の一般走向は、南部のNE-SW 方向から北部のN-S 方向へと変化し、東へ急傾斜する。また、東部から北部のものは、顕著な片状構造を示す。

3) ラテライト

ラテライト層は、地区中央南部、西部及び北東部に台地頂部の平坦面を構成し1～3mの厚さを示し分布するもの（地質図に表示）、台地麓部、台地間低部及び末無川の中に薄層として分布するものなどがある。台地上のものは、珪質な細～中礫を酸化鉄で固めた礫岩状を呈し、直下の岩層は強度にカオリン化している場合が多い。

台地頂部のものを除き、ラテライトは酸化鉄でコーティングされた珪質礫とスコリア状～粗砂状の酸化鉄よりなるルーズな堆積物と直下の赤褐色土で構成される。

これらラテライト層は、第三紀の高温多湿な気候下で形成されたものと考えられる。

4) 風成堆積物

風成堆積物は、概査地区の大半を覆って分布しており、特に同地区中央部及び南部には幅0.7～1.5kmを示し、東西に断続して伸びる固定砂丘（地質図に表示）が形成されている。風成堆積物は、淡褐色を呈するルーズな細粒砂よりなり、本層の層厚は、平地部で数cm～1m、砂丘では数m～20mである。

5) 沖積層

沖積層は、Niger 川及びSirba 川の河床及び河岸に分布し、湿地帯を形成している。構成物は、主として粘土質～砂質堆積物からなり、ときに礫質堆積物を伴う。本層の層厚は、数10cm～数mである。

6) 塩基性侵入岩

塩基性侵入岩は、Pre-Birimien 片麻状花崗閃緑岩中のNI39地点に露出し、粗粒輝石を多量に含む完晶質岩で、片状構造を有する。本岩の貫入時期は不明であるが、平成2年度調査結果では、同質の貫入岩をBirimien 期初期の塩基性火成活動と同時期のものとした。これは、原生代のBurukina Faso 緑色岩帯の塩基性侵入岩が、Birimien 初期の火山活動と関係があるとする説 (Huot et al., 1987) と調和する。

7) 後造山時花崗閃緑岩

後造山時花崗閃緑岩は、地区東部のPre-Birimien 片麻状花崗閃緑岩中に貫入する1岩体を除き、すべて地区西半部のPre-Birimien 片麻状花崗閃緑岩中及びBirimien 変火山岩類中に進入しており、地区南西部の長径7kmの大岩体以外は、長径1km未満の岩株状小岩体よりなる。地区中西部のXX27地点において本岩小岩体と変火山岩の接触面が良く観察され、弱珪化が認められる。

本岩は、中粒、等粒状及び塊状の岩石で、全岩分析の結果、トータル岩の領域に入り、

花崗岩の分類上Iタイプに属す。地区西部の大岩体は、Rb/Sr法年代測定により、1,701 Ma、中西部の小岩体は1,868 Maの値を示す。顕微鏡下では、花崗閃緑岩に変形は認められないことから、侵入時期はこの地区における主要な構造運動の最末期かそれより後と考えられる。

8) ドレライト

ドレライトは、既往空中磁気探査及び写真解析(CIDA, 1976, 1977)により、WNW-ESE及びNE-SW方向の顕著な線状磁気異常帯として認められ、先カンブリア系に貫入する塩基性岩脈の存在が推定されていたもので、今回の調査で数箇所にWNW-ESE方向を示す岩脈を確認した。本岩は、Birrimien累層群の構造を切って貫入しており、Birrimien末期の構造運動以降の断層運動によって形成された弱線部に貫入したものと推定される。

(1) - 2 精査地区

精査地区は、地形が平坦で岩層は強度に風化し、特に地表部は土壤化して原岩の区別がつかない場合が多く、また表層被覆層がほぼ全域を薄く被覆しており地質判定を困難にしている。本地区の地質は、金採掘ピットの切り羽及び少数の露頭と転石より判定すると、下位より、Birrimien累層群の砂質～泥質堆積岩、酸性変火山岩、表層を被覆するラテライトと風成堆積物及びBirrimien累層群に貫入する後造山時花崗閃緑岩とドレライト岩脈よりなり、Birrimien累層群の砂質～泥質堆積岩が地区の殆どを占めて分布する単純な構成となっている(Fig. 9)。

1) Birrimien累層群の砂質～泥質堆積岩

Birrimien累層群の砂質～泥質堆積岩は、凝灰質細粒砂岩や砂質泥岩よりなり、変安山岩や同質火山碎屑岩を伴っている。一般に片状構造が明瞭で、一般走向はENE-WSWを示し、傾斜は東部で東落ち、西部で西落ちを示す。本岩層は深層風化しており、R12やU14ピット底レベル(地表下30m)の岩層でもつるはしで容易に掘削できる硬さを示す。

2) 酸性変火山岩

酸性変火山岩は、地区北西部及び南東部の比高約30mの残丘及びその麓部に分布し、主として凝灰岩よりなり、一部溶岩とみられる流理構造を示す部分もある。本岩は、一般に風化により顕著にカオリン化し、純白色～淡褐灰色を呈するが、石英結晶や原岩組織を識別する事は可能である。凝灰岩は、鏡下では破片状の石英とカリ長石及び褐色不透明な基質部より成る。

3) 後造山時花崗閃緑岩

後造山時花崗閃緑岩は、U9ピットのズリの一部として認められ、ここに小岩体として貫

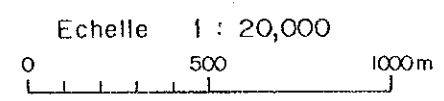
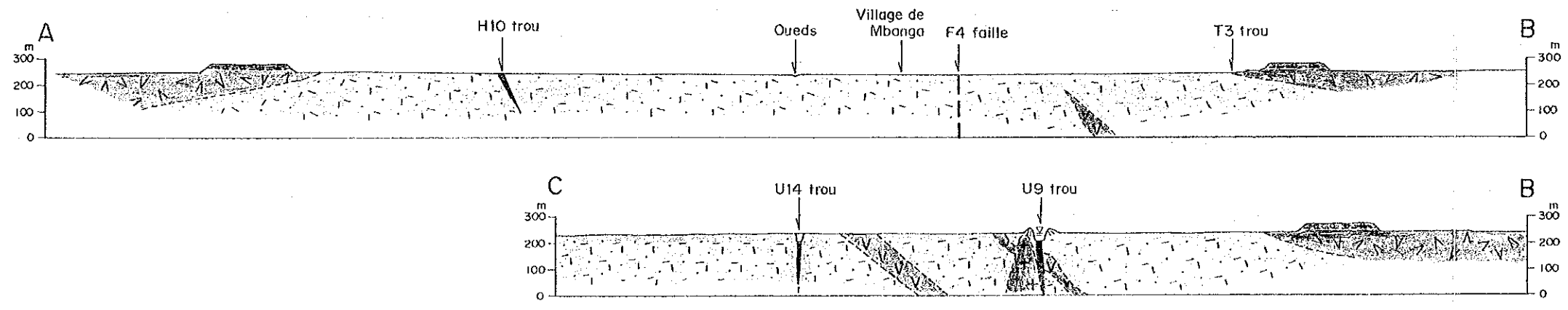
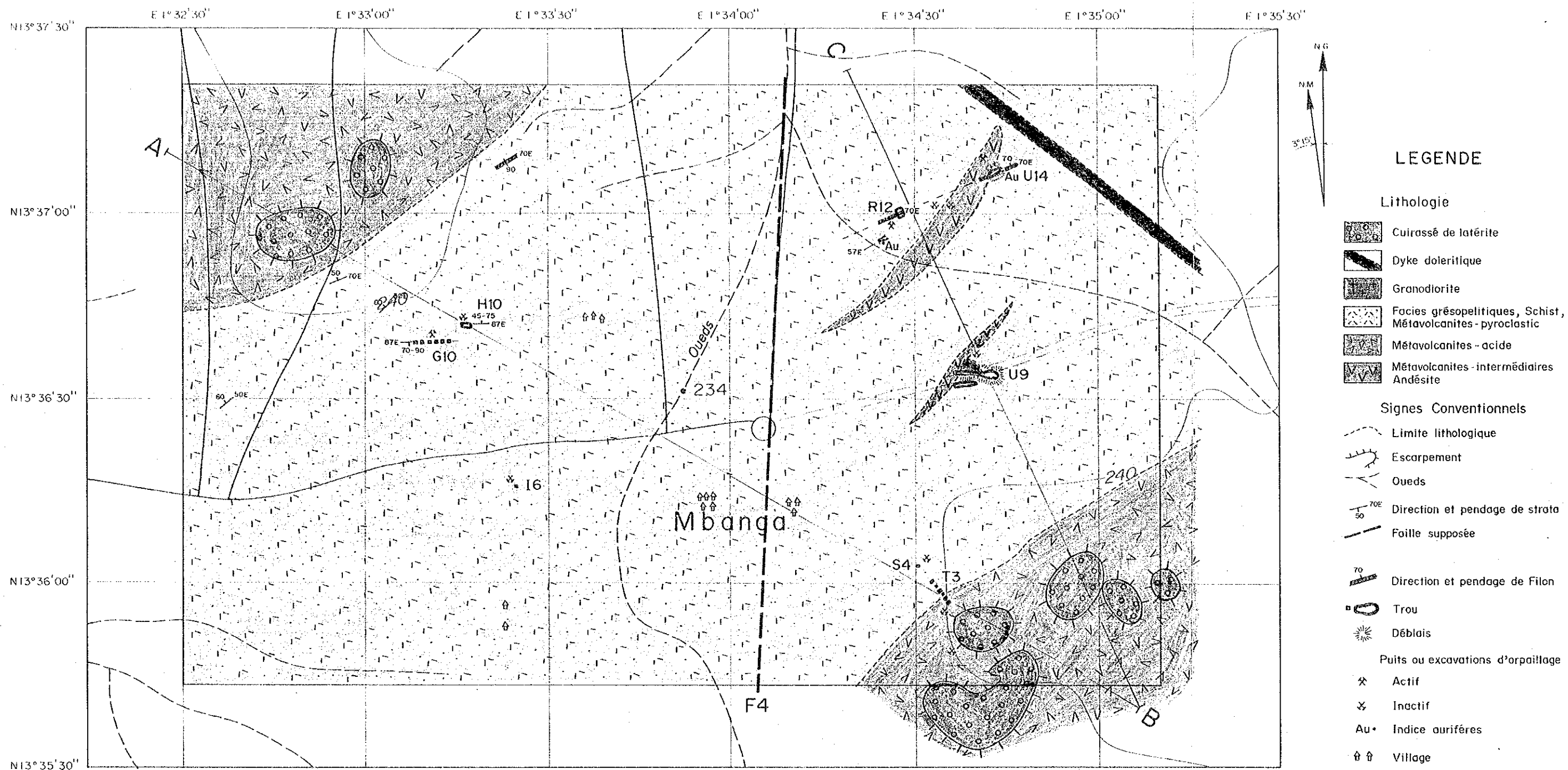


Fig.9 Carte et coupe géologique (La partie d'étude détail)

入しているものと考えられる。U9ピットは、過去に金鉱床として最大規模で採掘されており、概査地区と同様に金の鉱化作用と関係を有するものと考えられる。

4) ラテライト

ラテライトは、地区北西部及び南東部の卓状残丘の頂部を構成し、黒褐色の酸化鉄を基質とする礫岩状を呈して分布するほか、平地部各所に”製鉄のからみ”状の酸化鉄塊と酸化鉄でコーティングされた細～中礫及び赤褐色土からなる薄層として分布する。

風成堆積物は、厚さ0.1～1mを示しほぼ地区全域に分布し、淡褐灰色を呈する細粒砂よりなる。当地区には、固定砂丘は存在しない。

(2) 岩石化学

Pre-Birimienの花崗岩質岩(1試料)、Birimienの火山岩類(7試料)及び花崗閃緑岩(2試料)について岩石化学分析を行った。それらの化学分析結果を一括して巻末に示す。

得られた諸岩類の化学分析値に基づきi)主要酸化物に対するSiO₂変化図(ハーカー図)、ii)CaO-Na₂O-K₂O三角ダイアグラム、iii)Na₂Oに対するK₂O変化図、iv)Al₂O₃/(Na₂O+K₂O+CaO)に対するSiO₂変化図及びv)FeOに対するFeO/MgO変化図を作成した。これらの図は、それぞれ、Fig. 10, 11, 12, 13及び14に示すとおりである。以下、各ダイアグラムに基づき、Namaro地区の主要岩類の岩石化学特性について検討する。

1) Pre-Birimien花崗岩質岩(試料番号: II31B(概査地区)):

- 化学組成上、トータル岩の領域にある(Fig. 11)。
- 花崗岩の分類上、Iタイプに属している(Fig. 12, 13)。
- Al₂O₃/(Na₂O+K₂O+CaO)は0.60を示し、後造山時花崗閃緑岩(2試料平均で0.80)と比較してやや低い。

2) Birimien火山岩類(試料番号: II24, LL33, MM39, N029, NL31, NZ41(以上概査地区), WX4-1(精査地区)):

- 化学組成上玄武岩～玄武岩質安山岩の領域にある(ただし、WX4-1を除くFig. 10)。
- K₂O値が低い(Fig. 10)。
- カルケーアルカリ岩系の火山岩類である(Fig. 14)。

3) 後造山時花崗閃緑岩(試料番号: BB32B, WW29B(概査地区))

- 化学組成上、トータル岩の領域にある(Fig. 11)。
- 花崗岩の分類上、Iタイプに属している(Fig. 12, 13)。
- Al₂O₃/(Na₂O+K₂O+CaO)は0.77と0.83(平均0.80を示し、Pre-Birimienの花崗閃緑岩の値0.60と比較してやや高い)。

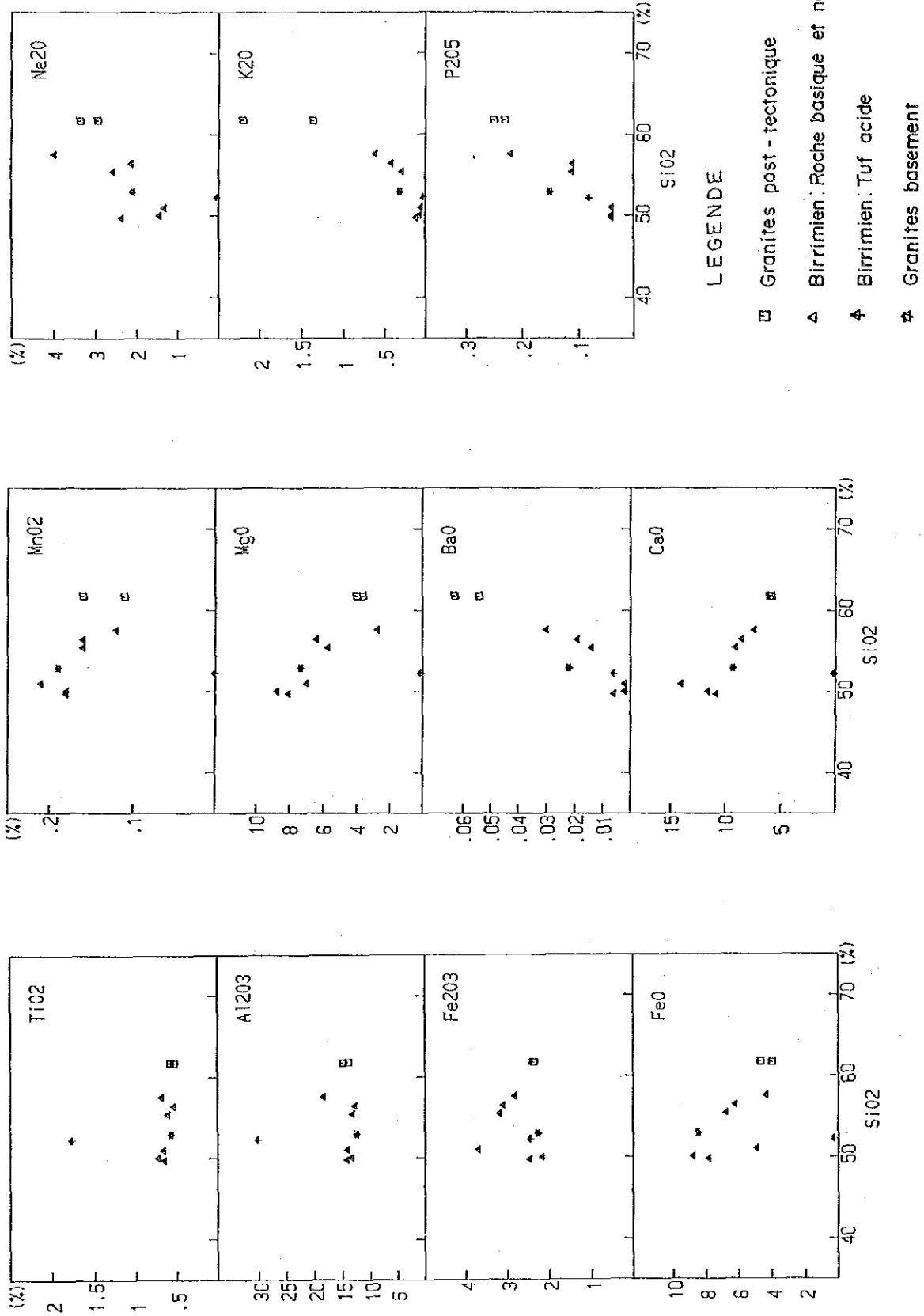


Fig. 10 Variation diagramme de SiO₂ pour les roches magmatiques

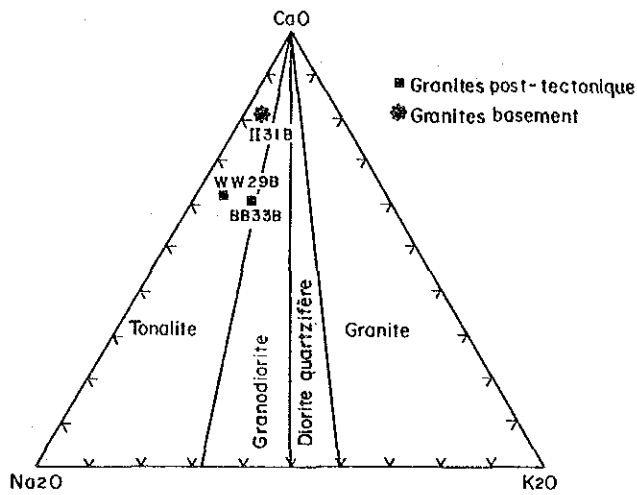


Fig.11 Diagramme triangulaire de Na₂O-K₂O-CaO

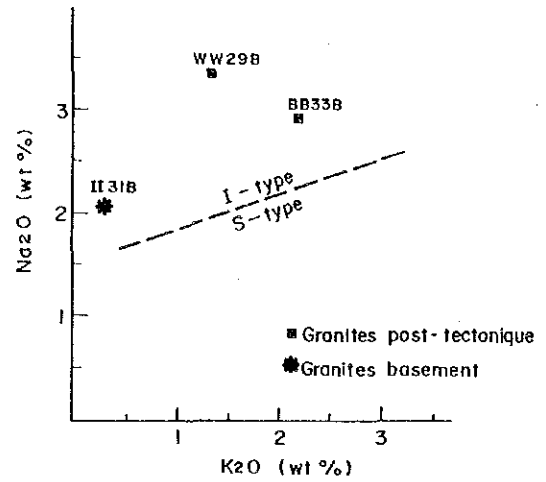


Fig.12 Relation entre Na₂O et K₂O

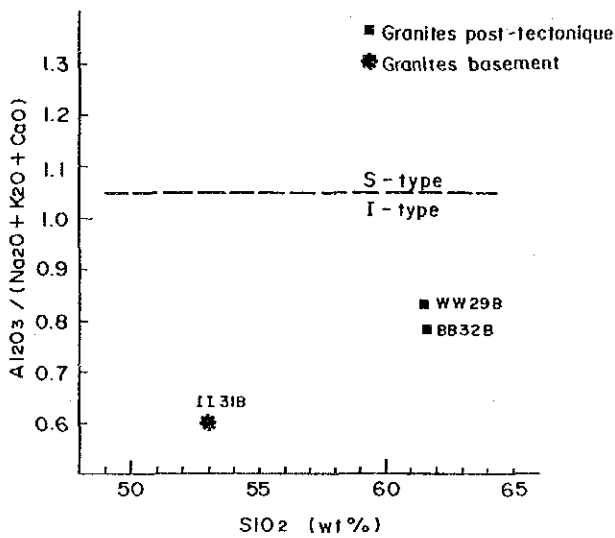


Fig.13 Relation entre Al₂O₃/(Na₂O+K₂O+CaO) et SiO₂

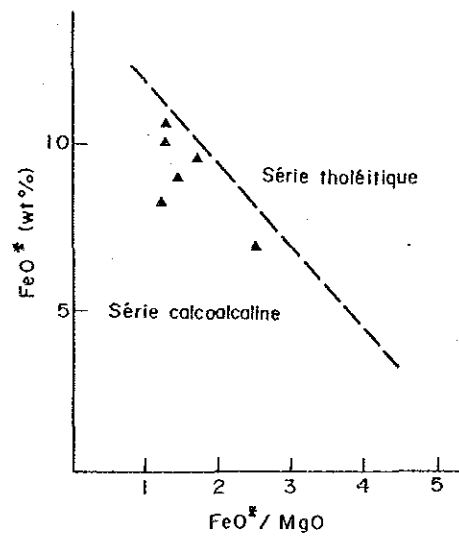


Fig.14 Relation entre FeO* et FeO*/MgO pour les roches volcaniques

(3) 地質年代測定

(3) - 1 試料

地質年代測定用試料は、概査地区西部の3岩体から、それぞれ、3個ずつ（岩体内の異なる3地点から）、合計9試料採集した。採取試料は以下のとおりである。

- 1) 試料番号 : II31A, II31B, II31C
岩石名 : 角閃石 - 石英閃緑岩
肉眼記載 : 中粒, 塊状; 色指数65% 以上; 等粒状 (深成岩組織) 角閃石は単体ではなく集合している。
採集地 : 概査地区西隅, Sirba 川右岸
岩体 : バソリス状岩体

- 2) 試料番号 : BB32A, BB32B, BB32C
岩石名 : 角閃石トータル岩
肉眼記載 : 斜長石が交替的に変色して, 淡緑色に見える。等粒状, 中粒; 色指数25% 程度
採集地 : 概査地区南西縁, Sirba 川右岸
岩体 : バソリス状岩体

- 3) 試料番号 : WW29A, WW29B, WW29C
岩石名 : 角閃石トータル岩
肉眼記載 : 中粒, 塊状; 色指数35% 程度; 等粒状組織; 角閃石の短冊が目立つ
採集地 : 概査地区中西部, Sirba 川中流左岸
岩体 : 岩株状小岩体

(3) - 2 方法

Rb/Sr 年代測定は、TELEDYNE ISOTOPES, USA で行われた。まず、9試料（全岩）について、Rb/Sr が分析され、その結果から、3つの（3岩体についての）アイソクロンが算定及び作図された。得られたデータは良好で、作図結果も非常に良好であったが、算出された年代値にはやや大きい誤差が生じている。これは、多分アイソクロンがやや緩傾斜であることによる。計算は、最小二乗法による“york”コンピュータプログラムで行われ、Rb/Sr 比は0.1194に基準化された。

(3) - 3 結論

3岩体についてのRb/Sr年代は、以下のとおりである。

Pre-Birimien花崗岩 (概査地区西隅, Sirba 川右岸に分布するもの)

試料番号 : II31A, B, C

地質年代 : $2,953 \pm 239$ Ma

地質時代 : 先カンブリア時代, 始生代

後造山時花崗閃緑岩 (概査地区南西縁, Sirba 川右岸に分布するもの)

試料番号 : BB32A, B, C

地質年代 : $1,701 \pm 517$ Ma

地質時代 : 先カンブリア時代, 原生代

後造山時花崗閃緑岩 (概査地区中西部, Sirba 川中流左岸に分布するもの)

試料番号 : WW29A, B, C

地質年代 : $1,868 \pm 239$ Ma

地質時代 : 先カンブリア時代, 原生代

(4) 変成作用

Birimien 累層群は広域変成作用を受けている。後期の変形作用が当該岩類を強度に変化させているため、初期の熱水活動の痕跡を確認することは非常に困難である。なお、Namaro地区には枕状溶岩は認められていない。

Birimien 累層群は、それぞれの岩石化学組成を反映して、緑色片岩～角閃岩相の鉱物組み合わせを示している。

概査地区から採取した変成岩類の鉱物組み合わせは以下のとおりである。

1) 試料番号 : NZ41

岩石名 : 角閃岩 (原岩: 輝緑岩?)

変成相 : 角閃岩相

鉱物組み合わせ : hornblende, plagioclase, quartz

2) 試料番号 : NL31

岩石名 : 塩基性片岩 (原岩: 玄武岩)

変成相 : 緑色片岩相

鉱物組み合わせ : actinolite, epidote, albite (chlorite?), opaque minerals

3) 試料番号 : NC29

岩石名 : 変はんれい岩

変成相 : 緑色片岩相?

鉱物組み合わせ : actinolite, plagioclase (albitic), titani-ferous minerals, opaque minerals, prehnite(vein)

4) 試料番号 : II24

岩石名 : 変安山岩 (溶岩; 石英は2次成)

変成相 : 緑色片岩相?

鉱物組み合わせ : actinolite, epidote, chlorite, plagioclase, titaniferous minerals, opaque minerals, prehnite(?), quartz

5) 試料番号 : LL33

岩石名 : 変安山岩 (原岩: 玄武岩)

変成相 : 緑色片岩相?

鉱物組み合わせ : hornblende, plagioclase, quartz, opaque minerals

(5) 地質構造

Namaro地区は、Sirba 緑色岩帯の北東端部にある。地区の大半が風成層及びラテライトで覆われるため、地質構造の観察を困難にしている。Sirba 緑色岩帯の地質構造トレンドは、東部ではENE-WSW、中部ではNW-SE、西部ではENE-WSWの方向を示しており、全体として逆S字状の構造を呈している。

このような構造は、右ずれの広域的“ねじれ”現象の結果と考えられ、それが右水平ずりの剪断に基づく変形を誘発していると考えられている。Namaro地区は、この逆S字状構造の北東端部にあたり、片理は概査地区及び精査地区南部のNE-SW方向から概査地区北部のN-S方向へと変化する。

また、Namaro地区は、貫入岩や鉱化帯を規制するD0baとNamaroを結ぶ構造帯の北東端部を構成し、花崗閃緑岩や粗粒玄武岩が貫入し、同時に形成された裂隙系は片理に調和的で、精査地区でE-W系～NE-SW系、概査地区ではNE-SW系及びN-S系よりなり、石英脈の伸長方向として認められる。

LANDSAT TM画像及び空中写真による地質判読結果によれば、概査地区のリニアメントには、N-S～NNW-SSE系、NE-SW系及びE-W系のものが発達している。このうち、N-S～NNW-SSE系が規模及び数において卓越し、既往空中磁気探査及び地質調査による断層線に一致している。また、E-W系のリニアメントは、ドレライト岩脈の貫入方向と一致している。精査地区では、地区中央部を通過するN-S方向のリニアメントがあり、平成2年度調査のF-4断層に相当する。

これらの断層系は、いずれも後造山時花崗閃緑岩貫入以降の構造運動によるものと考えられる。また、これら断層系に鉱化作用は認められない。

2-1-2 鉱徴地

(1) 鉱徴地の概要

a. 概査地区

概査地区の鉱徴地としては、9箇所の採掘跡と7箇所の未開発石英脈を確認した (Tableau 4～7)。このうちでAA29、MM28及びXX27が採掘及び鉱脈の規模で卓越しており、UU27及びXX23-XX27がこれに次ぐ規模を示す。鉱石分析の結果、AA29で11.5 g/t、UU27で2.64 g/t及びXX23-YY23で1.27g/tの脈別最高Au品位が得られ、母岩分析ではMM28でAu0.48g/tが得られた。

石英脈の流体包有物均質化温度測定では、AA29の1次石英包有物が159.3℃、MM28及びVV26の1次石英包有物が171℃、2次石英包有物が158～161℃を示す。R.W.Boyle(1979)によれば、緑色岩帯での含金石英脈の流体包有物均質化温度は、深度により150～630℃の範囲で変化するとされており、今回の値はこの低い方にあたる。

また、脈際母岩のX線回折試験の結果では、原岩鉱物組成と強度の風化作用を反映した鉱物種が認められる。すなわち、花崗閃緑岩では石英、絹雲母、カオリン及び針鉄鉱が検出され、変安山岩ではこれに緑泥石、砂質泥岩ではモンモリロン石及びギブサイトが加わっている。MM28の変安山岩に石英がやや多いことは、露頭に弱珪化が認められる事実と調和する。

b. 精査地区(Fig. 21～25, Tableau 8, 9)。

精査地区では、7箇所の稼行実績のあるピットと1箇所の試掘跡がある。これらの鉱徴地のうち、U14及びR12ピットは、平成2年度調査の北部Mbanga鉱化帯に相当する。両ピットは、現在数10名の鉱夫により盛んに採掘されており、U14ピットの採掘規模のほうが大きい。両ピットの石英脈は脈幅5～60cmと比較的薄く、しばしば断層によって分断されている。

いずれの石英脈にも金粒が肉眼で確認でき、鉱石分析の結果Au品位は、U14ピットで5.76～401.9g/tと高い。R12ピットでは0.18～4.25g/tとやや低いが、肉眼的に金粒が確認できる高品位箇所も存在し、研磨片のEPMA測定でSéfa Nangue地区の鉱石よりAg比の高いAu:Agモル比63:36が得られた。また、脈際母岩のAu品位も高く、U14ピットで40.5g/tの値が得られている。

U9ピットは、過去に最大規模で採掘され、深さ30m以上にも達したと言われているが、現在水没しており詳細は不明である。また、ズリの中に花崗閃緑岩が少量混じっていることから、ピット下底部には小貫入岩体が存在するものと考えられる。本ピットで鉱石及び脈際母岩の試料は得られなかったが、母岩ずりからAu品位0.96g/tが得られた。

G10及びH10ピットは、平成2年度調査でKongo Mbanga鉱化帯としたものにほぼ相当する。今回の鉱石分析の結果、Au品位1.67～5.07g/tが得られた。また、S4及びT3ピットでは、ピット中に石英脈は確認されなかったが、S4ピットの母岩から、Au0.34g/tの値が得られた。

石英脈の流体包有物均質化温度測定では、U14ピットの1次石英包有物が166.4℃、2次石英包有物で178.6℃を示しており、2次石英包有物の温度の高い点で概査地区と異なっている。また、脈際母岩のX線回折試験の結果は、U14ピットでは変成した堆積岩の強風化物であることを反映して、石英、絹雲母、カオリン及び針鉄鉱等が検出された。

このように精査地区では、母岩が強度の風化作用を受けており、含金石英脈に伴われた変質作用の詳細は不明である。なお、Boyle(1979)によれば先カンブリア紀の含金石英脈の母岩には鉱化変質が認められない場合がよくあるとしている。

Tableau 4 概査地域の鉱徴地の概要 (その1)

名称	AA29	CC33	DD34	JJ28
位置	N13° 39' 58", E1° 32' 30"	N13° 41' 06", E1° 32' 04"	N13° 41' 06", E1° 32' 03"	N13° 41' 35", E1° 34' 24"
規模	南北50m、東西20mの範囲に採掘跡多数	南北7m、東西2m	7m×2m	南北20m、東西20m
母岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	N3° W~17° E, 70~90° W	NS, 90°	N30° W, 90°	N70° Wの平行ビット(2ヶ所)
脈幅	0.1~2.5m	10cm	10cm	
走向方向延長	50m+	5m+	5m+	ビット延長10m+
傾斜方向延長	7m+	1m+	1m+	
鉱石鉱物	黄鉄鉱、自然金、(黄銅鉱)	黄鉄鉱、自然金?	黄鉄鉱、自然金?	自然金(砂金)?
脈石鉱物	石英	石英	石英	
変質作用	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明
規模	弱破碎			
上下盤の特徴				
珪化				
流体包有物温度	1次石英159.3°C			
分析値	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=
鉱石 (g/t)	0.21~11.5	—	—	—
母岩 (g/t)	0.17~0.21	—	—	—
土壌 (ppb, ppm)	<1.0 ppb	24 ppb	<1 ppb	2 ppb
関連火成岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩
構造的な位置付け	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱化帯中軸部。後造山時進入大花崗閃緑岩体縁部の剪断帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱化帯中軸部。後造山時進入大花崗閃緑岩体縁部の剪断帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱化帯中軸部。後造山時進入大花崗閃緑岩体縁部の剪断帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱化帯中軸部。後造山時進入大花崗閃緑岩体縁部

Tableau 5 概査地域の鉱徴地の概要 (その2)

名称	MM28	UU27	VV26	WW29
位置	N13° 42' 22", E1° 34' 46"	N13° 43' 35", E1° 36' 40"	N13° 43' 37", E1° 37' 00"	N13° 44' 21", E1° 36' 39"
規模	川を挟んで南北100m、東西50mに採掘跡多数	南北50m、東西7mに採掘跡及び石英転石	4m×4m×深さ7m+のピットと南北に50m続く石英転石	南北15m、東西1m
母岩	変輝緑岩	変安山岩	変安山岩	変安山岩、花崗閃緑岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	N53°~78° W, 70°~90° W(2脈)	N17°~45° E, 70°~75° NW (片理に平行)	N15° W, 90° (片理に平行)	N3° E, 90°
脈幅	3~90cm	0.6~1.2m	0.5~1.0m	2~5cm
走向方向延長	60m+	50m+	50m+	10m+
傾斜方向延長	3m+	5m+	15m+	2m+
鉱石鉱物	黄鉄鉱(褐鉄鉱化)、自然金?	黄鉄鉱、自然金?、褐鉄鉱	黄鉄鉱、自然金?、(黄銅鉱)	黄鉄鉱、自然金?
脈石鉱物	石英	石英	石英	石英
変質作用				
規模				
上下盤の特徴				
珪化	脈際弱珪化	脈際弱珪化	脈際弱珪化	脈際数10cm珪化
流体包有物温度	1次石英170.7°C 2次161.2°C	1次石英170.9°C 2次157.8°C	1次石英170.9°C 2次157.8°C	
分析値	Au= <0.03~0.07 Ag= <1.7	Au= 0.79~2.64 Ag= <1.7	Au= 0.45 Ag= <1.7	Au= - Ag= -
鉱石 (g/t)	<0.24~0.48	-	-	-
母岩 (g/t)	<1.0~27.0ppb	3.0 ppb	19.0 ppb	1.0 ppb
土壌 (ppb, ppm)	<0.2 ppm	<0.2 ppm	<0.2 ppm	<0.2 ppm
閃連火成岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩
構造的な位置付け	Déba~Namaroを結ぶリッ'夕'鉞化帯中軸部。後造山時花崗閃緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリッ'夕'鉞化帯中軸部。後造山時花崗閃緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリッ'夕'鉞化帯中軸部。後造山時花崗閃緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリッ'夕'鉞化帯中軸部。後造山時花崗閃緑岩岩株進入帯

Tableau 6 概査地域の鉱徴地の概要 (その3)

名称	XX23-YY23	XX26	XX27	XX27-28
位置	N13° 43' 27", E1° 37' 55"	N13° 44' 00", E1° 37' 14"	N13° 44' 12", E1° 37' 13"	N13° 44' 13", E1° 37' 09"
規模	15m x 40m のピット	1m x 10m	80m x 150m	1m x 15m 2箇所
母岩	変安山岩	変安山岩	変安山岩、花崗閃緑岩	花崗閃緑岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	N30° E, 65~70° W	N20° W, 85° SW (2脈)	N10~60° E, 40~80° SE (8脈) EW, 60° S (1脈)	N26~30° E, 70~80° SE (2脈)
脈幅	0.5~1.2m	15~50cm	14~100cm	20~50cm
走向方向延長	20m+	1~6m+	1~100m+ (100m+は1脈)	10m+
傾斜方向延長	4m+	0.5m+	0.5~2m+	2~4m+
鉱石鉱物	黄鉄鉱、自然金?	黄鉄鉱(褐鉄鉱化)、自然金?	黄鉄鉱(褐鉄鉱化)、自然金?	黄鉄鉱、自然金?、(黄銅鉱)
脈石鉱物	石英	石英	石英	石英
変質作用	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明
規模				
上下盤の特徴				
珪化				
流体包有物温度				
分析値	Au= 1.27 Ag= <1.7	Au= 0.07~0.68 Ag= <1.7	Au= <0.03~0.17 Ag= <1.7~7.1(1ヶ)	Au= <0.03 Ag= <1.7
鉱石 (g/t)	—	—	—	—
母岩 (g/t)	—	—	—	—
土壌 (ppb, ppm)	<1.0~14.0ppb <0.2 ppm	<1.0 ppb <0.2 ppm	<2.0 ppb <0.2 ppm	2.0 ppb <0.2 ppm
関連火成岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩
構造的な位置付け	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯中軸部。後造山時花崗閃 緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯中軸部。後造山時花崗閃 緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯中軸部。後造山時花崗閃 緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯中軸部。後造山時花崗閃 緑岩岩株進入帯

Tableau 7 概査地域の鉱徴地の概要 (その4)

名称	NA13	NA31	NB11	NT24
位置	N13° 42' 13" , E1° 40' 39"	N13° 45' 31" , E1° 36' 59"	N13° 42' 03" , E1° 41' 15"	N13° 47' 13" , E1° 42' 11"
規模	2m x 15m 露頭	5m x 20m ピット	2m x 50m 露頭	
母岩	片状細粒砂岩	菱安山岩 (片理有り)	片状細粒砂岩	片状細粒砂岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	N26°~30° E, 70°~80° SE(2脈)	N0°~15° E, 55°~60° E (片理に平行)	N19°~30° E, 55°~70° SE (片理に平行)	N13° W, 85° SW
脈幅	10~20cm	0.2~2m	3~20cm	0.3~0.5m
走向方向延長	10m+	20m+	1~3m+	2m+
傾斜方向延長	5m+	10m+	0.5m+	1m+
鉱石鉱物	黄鉄鉱?	黄鉄鉱?	黄鉄鉱?、自然金?	黄鉄鉱、自然金?
脈石鉱物	石英	石英	石英	石英 (分泌石英脈様)
変質作用	強風化により不明	強風化により不明		
規模				
上下盤の特徴			脈の周囲50cm破砕風化粘土化	
珪化				
流体包有物温度				
分析値	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=
鉱石 (g/t)	-	<0.03	0.03	-
母岩 (g/t)	-	<0.03~0.03	<0.03	-
土壌 (ppb, ppm)	1.0 ppb	3.0 ppb	6.0 ppb	2 ppb
関連火成岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩	不明
構造的な位置付け	Déba~Namaroを結ぶV字型鉱化帯南東縁部に位置。NNE-SSW方向の構造規制有り。	Déba~Namaroを結ぶV字型鉱化帯中軸部。後造山時花崗閃緑岩岩株進入帯	Déba~Namaroを結ぶV字型鉱化帯南東縁部に位置。NNE-SSW方向の構造規制有り。	Déba~Namaroを結ぶV字型鉱化帯中軸部に位置。N-S系断層及び片理発達帯

Tableau 8 精査地域の鉱徴地の概要 (その1)

名称	G 10 (旧KongoMbanga西部)	H 10 (旧KongoMbanga東部)	I 6	R12
位置	N13° 36' 42", E1° 33' 13"	N13° 36' 42", E1° 33' 17"	N13° 36' 10", E1° 33' 23"	N13° 36' 58", E1° 34' 25"
規模	南北10m、東西190mの範囲に ピット列	南北5m、東西30mの範囲に ピット列	10m×40mピット	南北10m、東西20m、深さ30m のピット
母岩	砂質～泥質岩	砂質～泥質岩	砂質～泥質岩	砂質～泥質岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	N77° E~83W, 75~80° N	N87° E, 70~90° S	N72° E, 80~90° S	N57~70° E, 90°
脈幅	20~30cm	20~40cm	3~5cm	20~40cm
走向方向延長	190m+ (断続)	30m+	30m+	50m+
傾斜方向延長	2m+	4m+	4m+	30m+
鉱石鉱物	黄鉄鉱、自然金?	黄鉄鉱、自然金?	黄鉄鉱、自然金?	黄鉄鉱、自然金?、褐鉄鉱、 石英
脈石鉱物	石英	石英	石英	石英
変質作用	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明	強風化により不明
規模	弱破碎	弱破碎		
上下盤の特徴				
珪化				
流体包有物温度				
分析値	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=
鉱石 (g/t)	1.67 <1.7	5.07 4.0	1.30~7.71 <0.5	0.18~4.25 <1.7
母岩 (g/t)	0.07 <1.7	0.41 <1.7	-	<0.03 1.7
土壌 (ppb, ppm)	16.0 <0.2	47.0 <0.2	66.0 <0.2	570 <0.2
関連火成岩	花崗閃緑岩?	花崗閃緑岩?	花崗閃緑岩?	不明
構造的な位置付け	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯南東縁部。NNW-SSE及び NE-SWの構造規制有り。	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯南東縁部。NNW-SSE及び NE-SWの構造規制有り。	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯南東縁部。NNW-SSE及び NE-SWの構造規制有り。	Déba~Namaroを結ぶリフト鉱 化帯南東縁部。NNW-SSE及び NE-SWの構造規制有り。

Tableau 9 精査地域の鉱徴地の概要 (その2)

名称	S 4	T 3	U 9 (旧Mbangga鉱化帯)	U 14 (旧北部Mbangga鉱化帯)
位置	N13° 36' 01" , E1° 34' 31"	N13° 36' 01" , E1° 34' 33"	N13° 36' 35" , E1° 34' 41"	N13° 37' 07" , E1° 34' 43"
規模	南北10m、東西10m、深さ15mのピット	北西～南東150m、幅15m範囲にピット列	南北80m、東西180mの掘削跡(水没)及び石英転石	N70E方向80m、幅25mに深さ5～25mのピット群
母岩	砂質～泥質岩	砂質～泥質岩、酸性凝灰岩	砂・泥質岩、変安山岩、花崗閃緑岩	砂質～泥質岩、変安山岩
鉱化作用				
石英脈の形状				
走向・傾斜	不明、石英転石のみ	不明、石英転石のみ	主脈N84° W?	主脈N54～70° E, 58～70° NW
脈幅				5～60cm
走向方向延長				80m+ (断続)
傾斜方向延長				25m+
鉱石鉱物	自然金(砂金)?	自然金(砂金)?	黄鉄鉱、自然金	黄鉄鉱、自然金、(方鉛鉱)
脈石鉱物			石英	石英
変質作用	強風化により不明	強深層風化により不明	強深層風化により不明	強深層風化により不明
規模				
上下盤の特徴				
珪化				
流体包有物温度				
分析値	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=	Au= Ag=
鉱石 (g/t)	-	-	0.17	5.76～401.9
母岩 (g/t)	0.34	-	<0.03～0.96	0.58～40.9
土壌 (ppb, ppm)	3.0	5.0	24.0～66.0	167.0～338.0
関連火成岩	不明	不明	花崗閃緑岩	花崗閃緑岩?
構造的な位置付け	Deba～Namaroを結ぶリフト鉱化帯南東縁部に位置する。NW-SE方向にピット配列。	Deba～Namaroを結ぶリフト鉱化帯南東縁部に位置する。NW-SE方向にピット配列。	Deba～Namaroを結ぶリフト鉱化帯南東縁部。NNW-SSE及びE-Wの構造規制有り。	Deba～Namaroを結ぶリフト鉱化帯南東縁部。NNW-SSE及びNE-SWの構造規制有り。

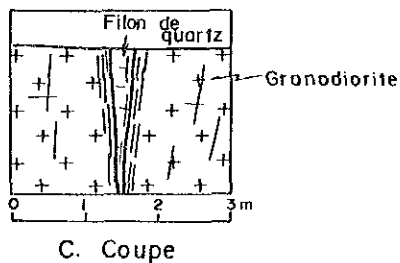
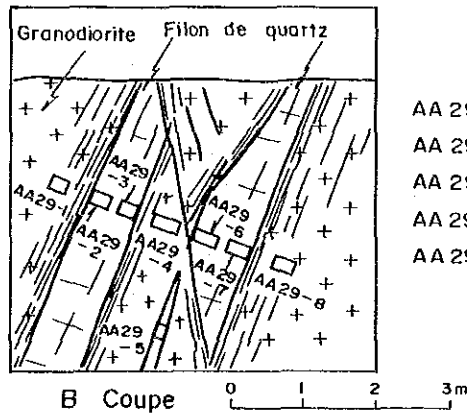
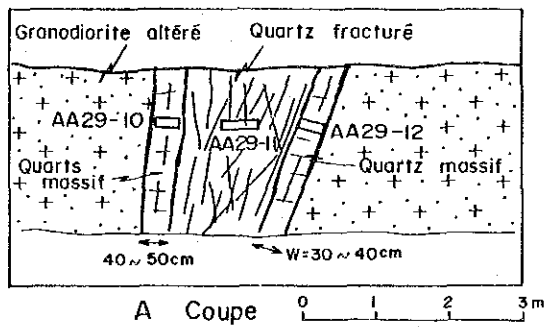
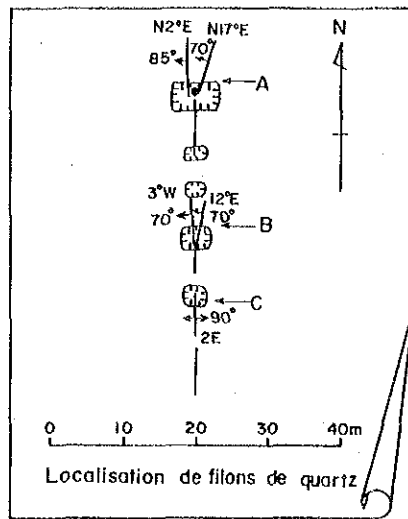
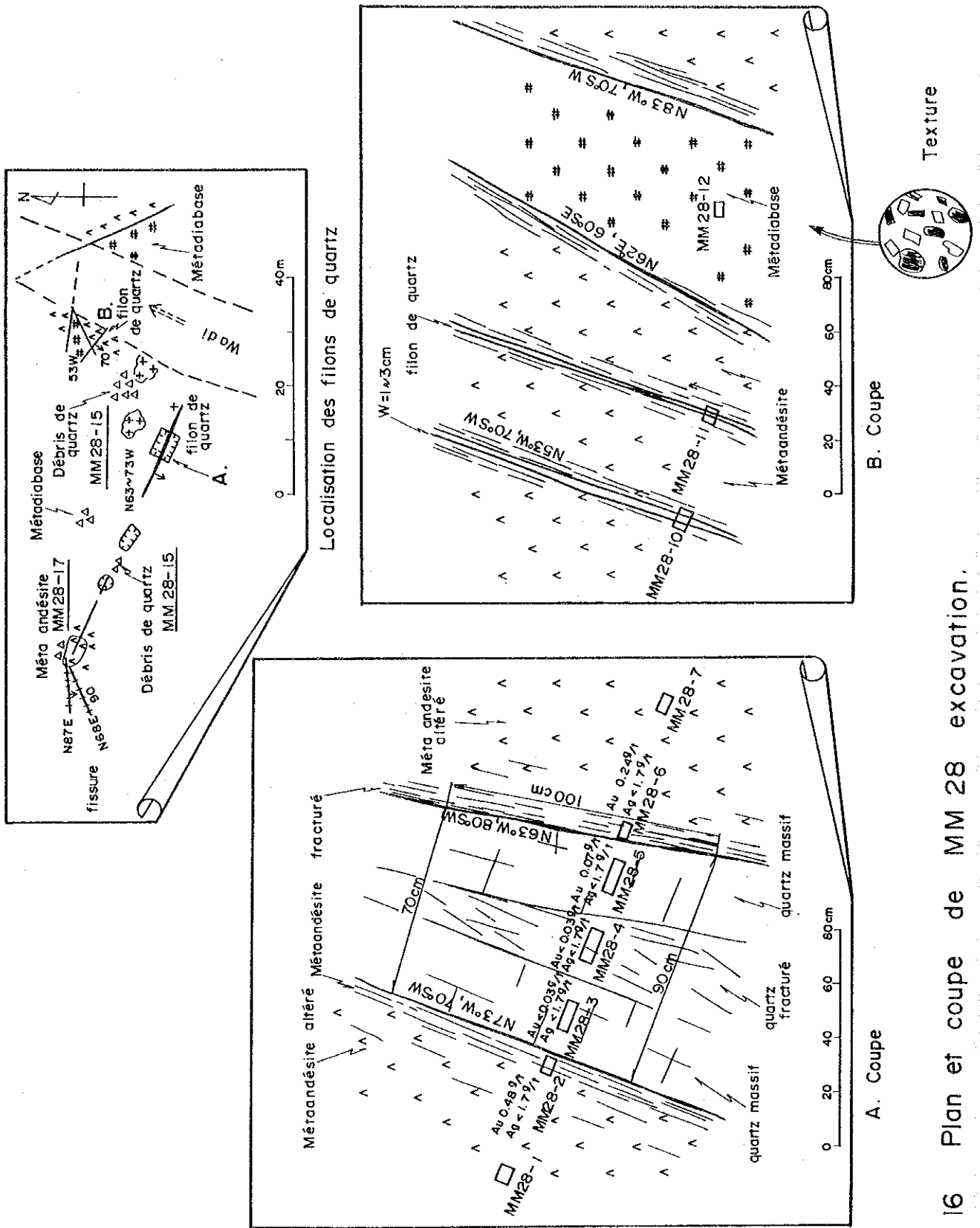


Fig. 15 Plan et coupe de AA29 excavation



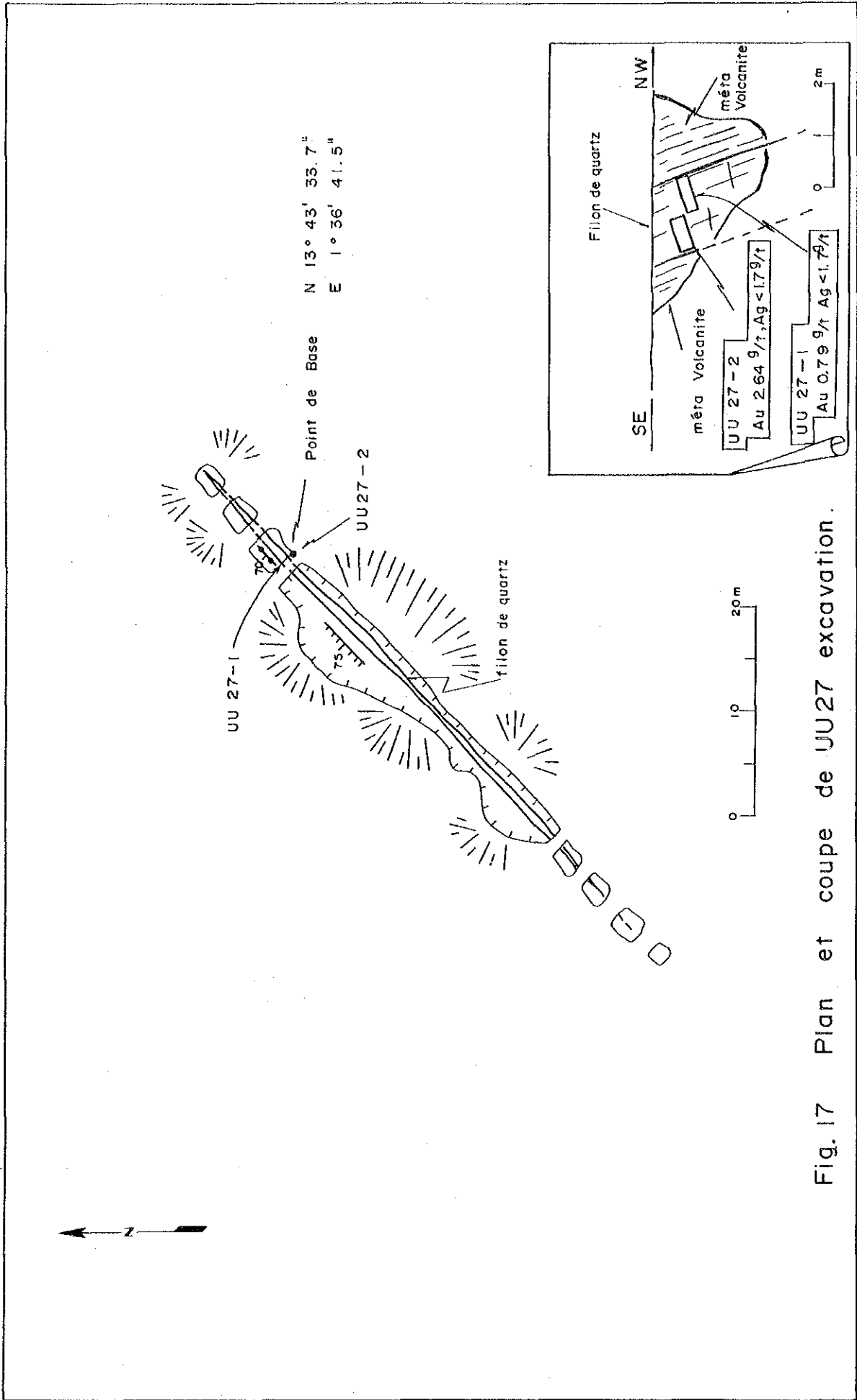
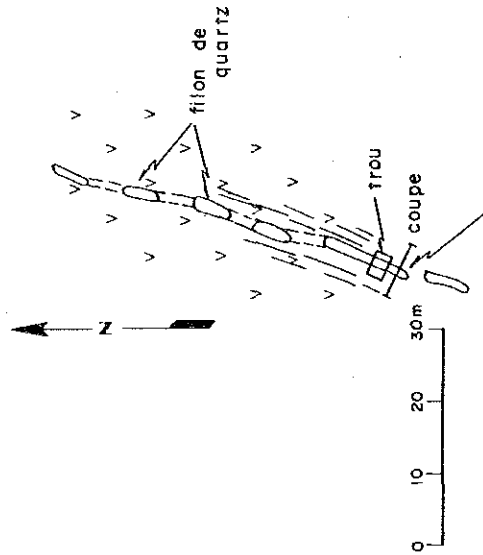
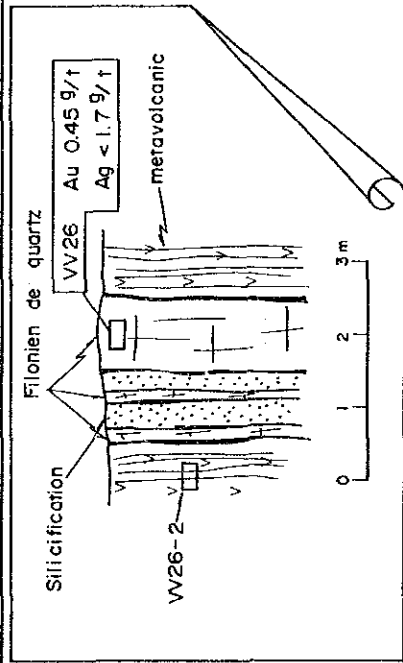
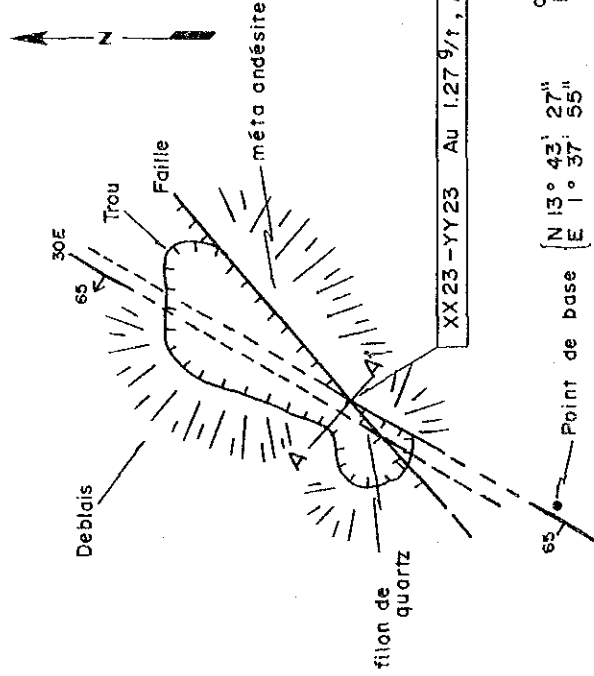
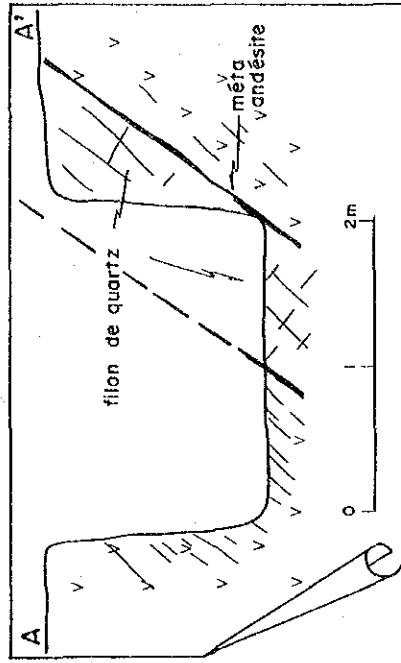


Fig. 17 Plan et coupe de UU27 excavation.



Point de Base
N 13° 43' 37"
E 1° 37' 00"

VV 26



XX 23 - YY 23

Fig.18 Plan et coupe de excavation de VV 26 et XX23 -YY23

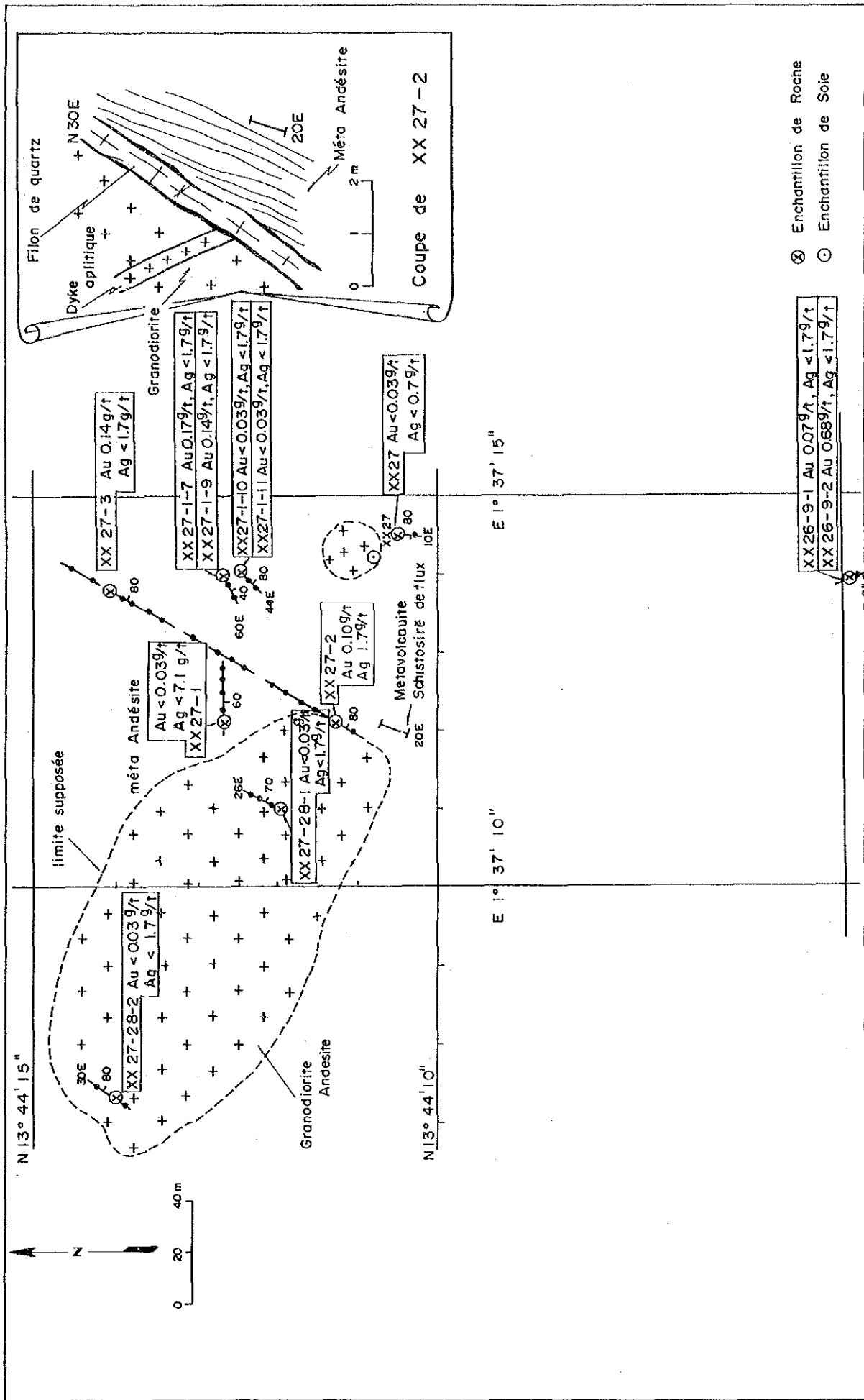


Fig. 19 Plan et coupe de XX26 ~ XX 28 excavation.

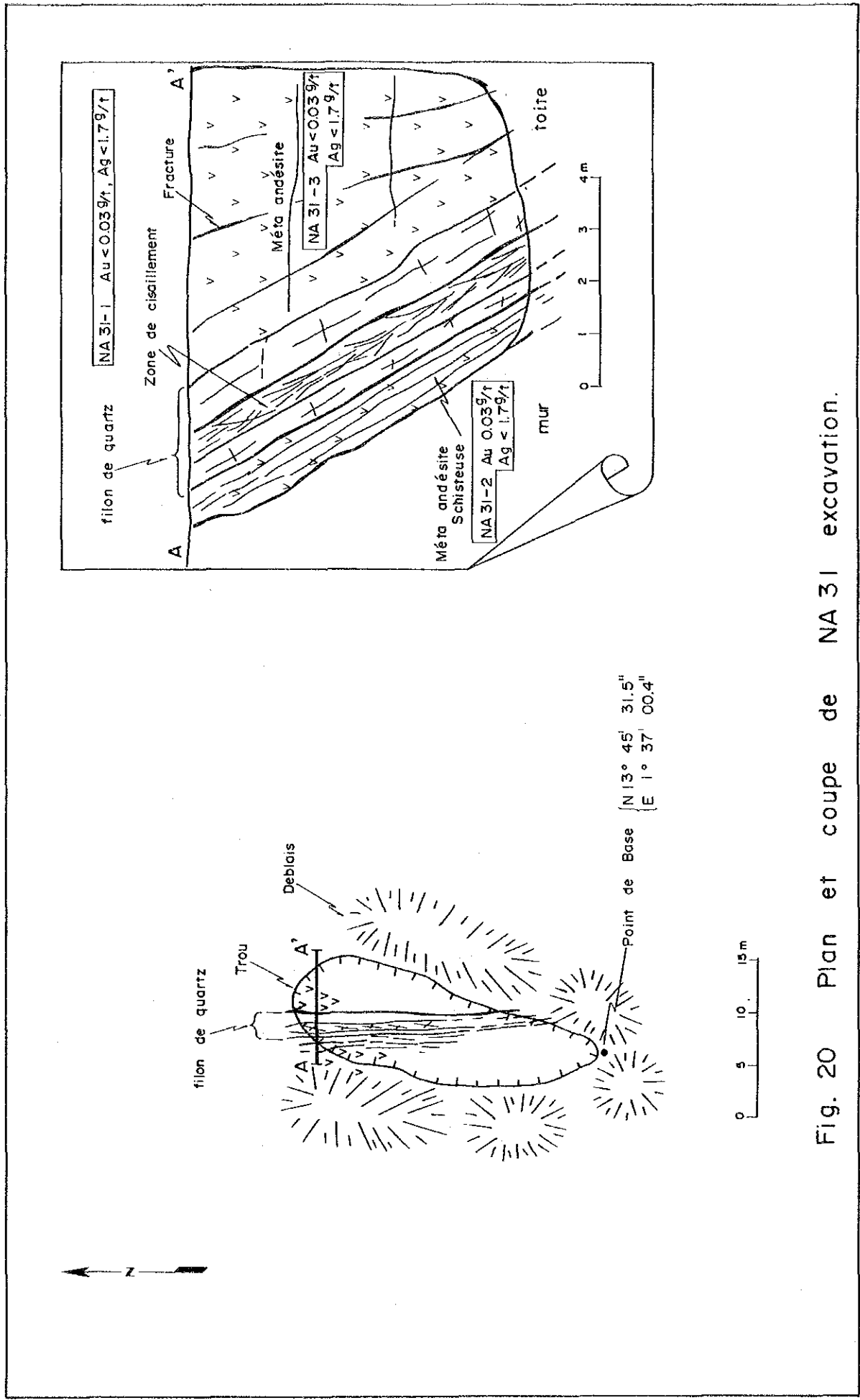


Fig. 20 Plan et coupe de NA 31 excavation.

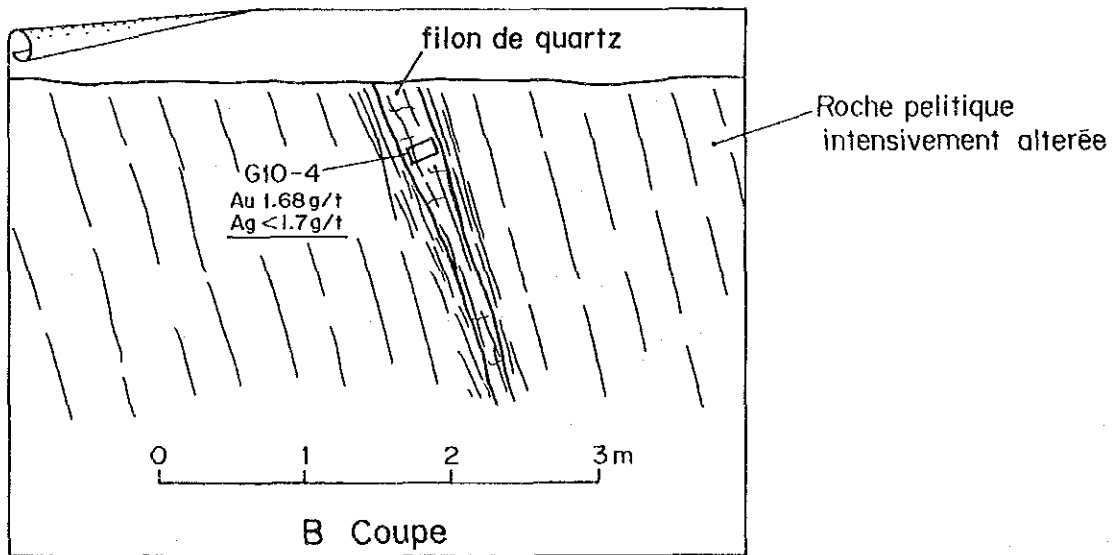
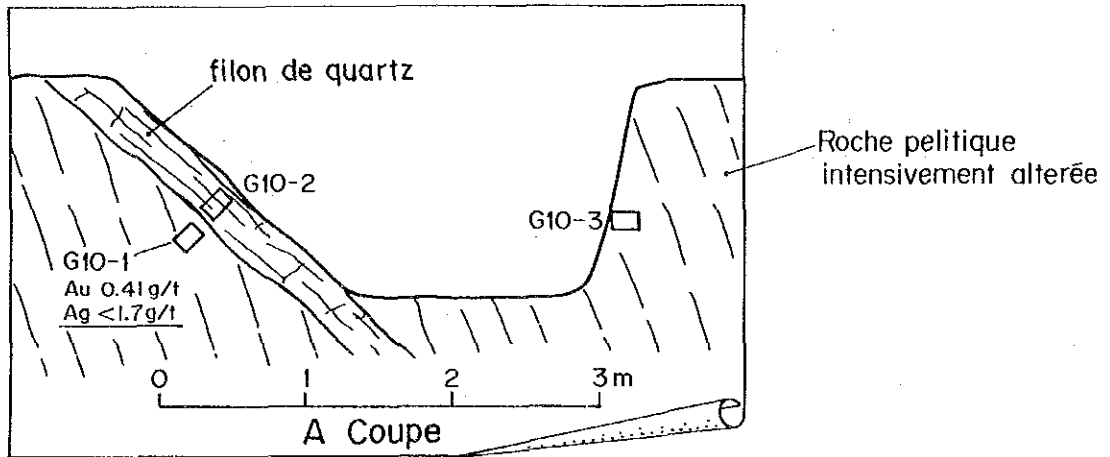
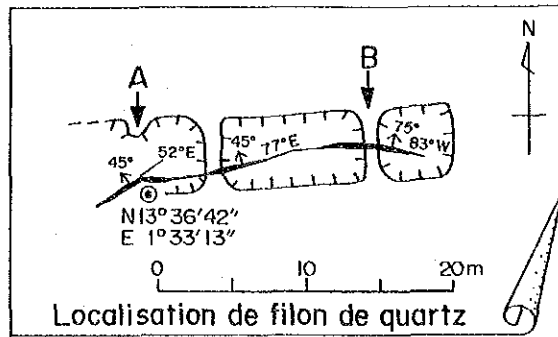
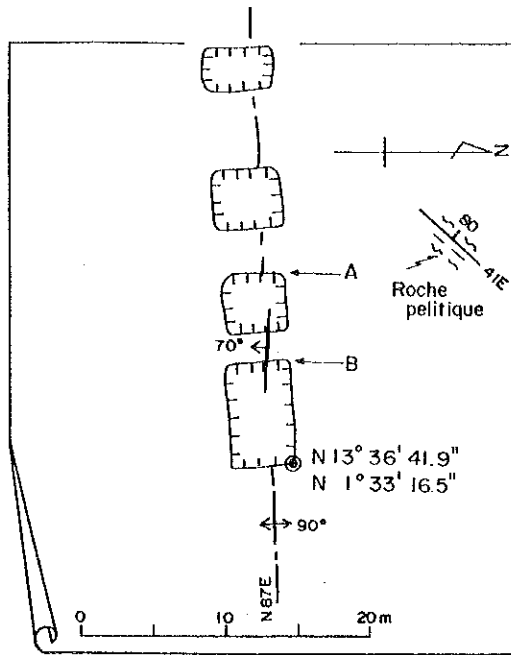
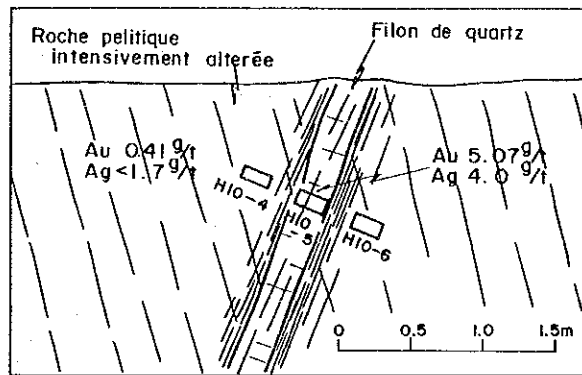


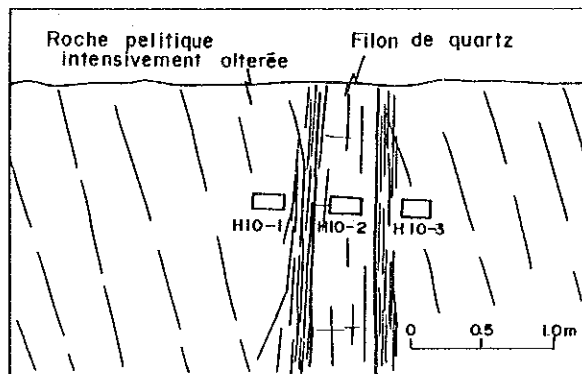
Fig. 21 Plan et coupe de G10 excavation



Localisation de filons de quartz



A Coupe



B Coupe

Fig. 22 Plan et coupe de H10 excavation.

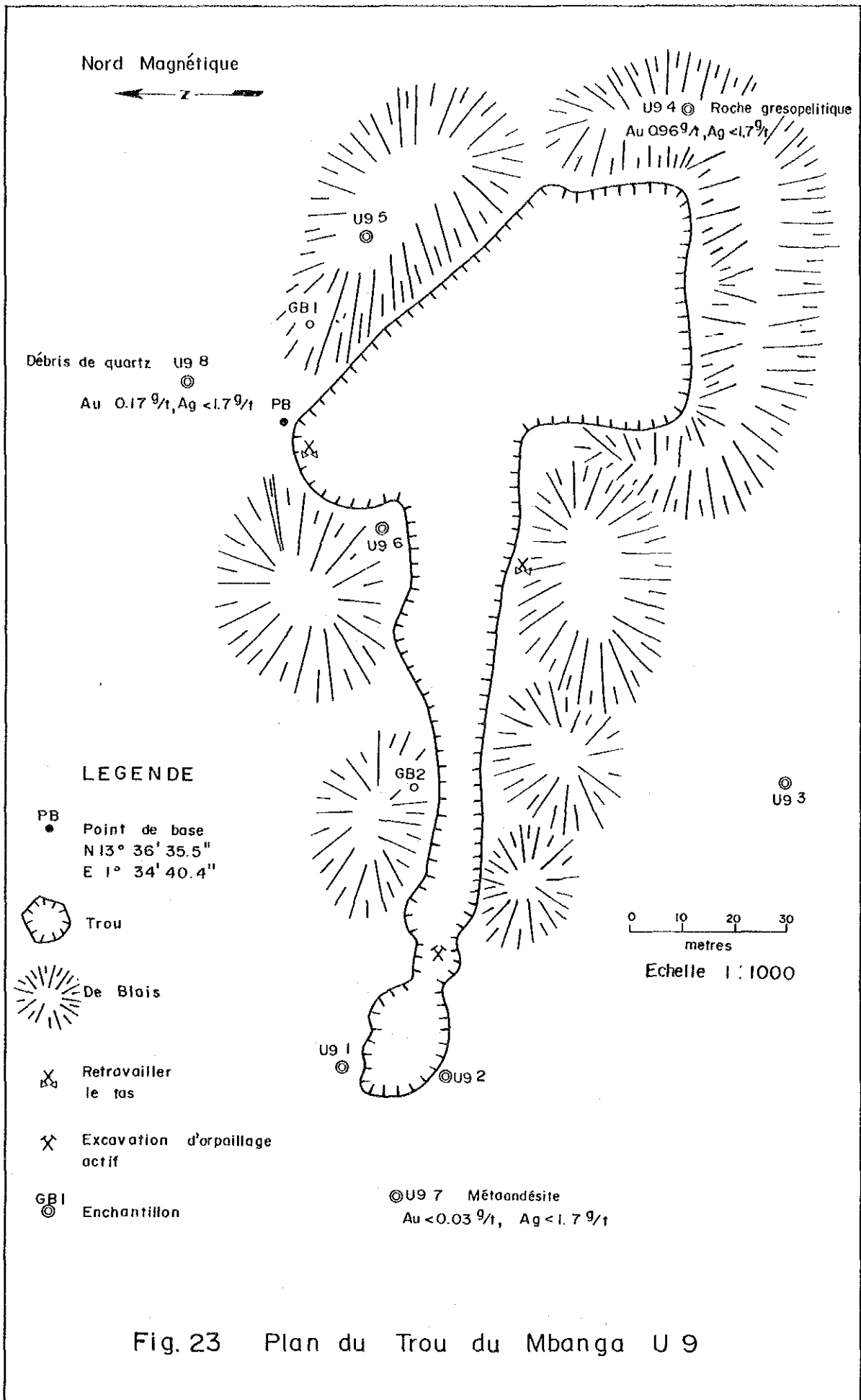


Fig. 23 Plan du Trou du Mbanga U 9

