

2-1-3 地化学探査

(1) 試料の採取及び分析方法

1) 試料の採取及び処理

試料採取間隔は、原則として概査地区では、500m×500mグリッドとし、河川中の採取不可能なポイントに代えて、地区西部の鉱徴地周辺の一部で密度を上げて250mとした。また、精査の場合は200m×200mグリッドとした。なお、各採取地点はGPSにより位置確認を行った。

地化学探査試料は、土壌を対象とし、原則として地表下30～40cm（B層）から採取し、現地で80メッシュ以下に篩分け、100グラムを分析に供し、同量を再分析試料としてONAREN分析室に保管した。

2) 分析方法

概査地区からの1,707試料及び精査地区からの380試料についてAu, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Seの8成分を、カナダのChemex社で分析した。各成分の検出限界及び分析方法はTableau10に示すとおりである。分析結果を巻末の分析結果図及び分析結果一覧表に示す。

Tableau 10 分析方法

	Unit	Description	Method	Detection Limit	Upper Limit
Au	ppb	Fuse 30g sample	FA-NAA	1.0	10,000
Ag	ppm	HNO3-aqua regia digest	AAS-BKGD CORR	0.2	100
As	ppm	HNO3-aqua regia digest	AAS-HYDRIDE/EDL	1.0	10,000
Cu	ppm	HNO3-aqua regia digest	AAS	1.0	10,000
Se	ppm	HCl-KClO3 digest, extrac	AAS-BKGD CORR	0.2	100
Pb	ppm	HNO3-aqua regia digest	AAS-BKGD CORR	1.0	10,000
Sb	ppm	HCl-KClO3 digest, extrac	AAS-BKGD CORR	0.2	1,000
Zn	ppm	HNO3-aqua regia digest	AAS	1.0	10,000

(2) 解析

地化学探査試料の分析結果を用いて単一変量解析を行った。なお、検出限界以下の値を示すものについては、検出限界の1/2の値に置き換えて計算した。また、Ag及びSeは90%以上が検出限界以下の値を示しており、これら2成分については統計計算から除外した。

(2)-1 統計処理

1) 各元素含有量の相関

概査地区では、各指示元素間に正の相関が認められ、相関係数の高いものは、Cu-Znで0.773を示すが、そのほかは0.4以下と低い。Auとの相関ではCu 0.320, Sb 0.285及びZn 0.274と共に低い。

Tableau 11 概査地区の各元素間の相関係数

	Au	As	Cu	Pb	Sb	Zn
Au	—					
As	0.225	—				
Cu	0.320	0.096	—			
Pb	0.081	0.022	0.083	—		
Sb	0.285	0.219	0.134	0.158	—	
Zn	0.274	0.086	0.773	0.141	0.074	—

試料数1,707

また、精査地区で相関係数の最も高いものは、Cu-Zn の0.825、次いでCu-Sb の0.517である。そのほかは0.5以下と低い。Auとの相関ではいずれも0.4以下と低い。

Tableau 12 精査地区の各元素間の相関係数

	Au	As	Cu	Pb	Sb	Zn
Au	—					
As	0.373	—				
Cu	0.295	0.408	—			
Pb	0.251	0.195	0.243	—		
Sb	0.306	0.469	0.517	0.197	—	
Zn	0.324	0.343	0.825	0.269	0.481	—

試料数380

2) 地化学異常の設定

検出限界以下の値が90%異常を占めるAg及びSeを除く6元素について、ヒストグラム及び累積頻度分布図を作成した (Fig. 27~28及び巻末の地化探解析図)。地化学異常の設定に当たっては、複合母集団 (地化学異常+バックグラウンド) を累積頻度分布に基づいて分割し、大津ほか(1984)の曲線照合法によりしきい値を決定した (Tableau 13及び14)。

設定されたしきい値及び及び標準統計量に基づいて、各元素の濃度区分を行い、解析図を作成した (Fig. 26, 29及び巻末の地化探解析図)。

Tableau 13 概査地区の元素別標準統計量及び濃度区分値

元素	最大値	最小値	平均値	標準偏差	しきい値	地化学異常	
						A	B
Au	314	0.5	0.95	0.487	11, 50	$Au \geq 50$	$50 > Au \geq 11$
Ag	0.8	0.1	0.10	0.025	—	—	—
As	150	0.5	0.88	0.364	25	$As \geq 25$	—
Sb	21	0.1	0.15	0.254	0.55, 2.5	$Sb \geq 2.5$	$2.5 > Sb \geq 0.55$
Cu	1360	0.5	6.84	0.368	30, 60	$Cu \geq 60$	$60 > Sb \geq 30$
Pb	30	0.5	0.68	0.273	—	—	—
Zn	178	2.0	10.7	0.251	45, 110	$Zn \geq 110$	—
Se	0.4	0.1	0.10	0.035	—	—	—

試料数 1,707; 単位 Au:ppb、そのほか:ppm; 標準偏差は対数値

Tableau 14 精査地区の元素別標準統計量及び濃度区分値

元素	最大値	最小値	平均値	標準偏差	しきい値	地化学異常	
						A	B
Au	1020	0.5	7.84	0.674	30, 130	Au ≥ 130	130 > Au ≥ 30
Ag	0.3	0.1	0.10	0.041	—	—	—
As	120	0.5	1.32	0.606	40	As ≥ 40	—
Sb	27	0.1	0.28	0.409	0.7, 2.2	Sb ≥ 2.2	2.2 > Sb ≥ 0.7
Cu	57	0.5	7.93	0.354	33	Cu ≥ 33	—
Pb	48	0.5	0.95	0.328	4.5	Pb ≥ 4.5	—
Zn	185	3.0	14.7	0.330	15, 55	Zn ≥ 55	55 > Zn ≥ 15
Se	0.6	0.1	0.11	0.108	—	—	—

試料数 380; 単位 Au:ppb、そのほか:ppm ; 標準偏差は対数値

(2) - 2 解析結果

1) 概査地区

a. 地化学異常の分布

各成分の主要な地化学異常帯は以下のとおりである。なお異常帯の呼称については異常帯の中心または代表的異常値のグリッド座標を用いた。

Auの異常帯: A ~ B 級異常の比較的まとまったものは、地区南部のCC6 及びGG3 及びシルバ川の周囲に分布する(AA35, DD26, MM28及びXX25異常帯) ほか地区東部(NT24異常帯) 及び中央部(PP18異常帯) にも分布する。

シルバ川沿いのものは、花崗閃緑岩体の縁辺部ないし周囲に分布し、東部のNT24異常帯と共に石英脈を伴う鉍化帯露頭の位置とよく一致する。しかし、分布の最も広い南部のCC6 異常帯については、関連する鉍化帯は認められていない。また、Auの検出限界以下の値が広くまとまって分布する箇所は、砂丘砂、ラテライト、河床堆積物及び基盤の花崗片麻岩分布域に一致する。

Agの異常帯: NK15 (0.3ppm) 及びNJ15 (0.8ppm) の2 試料を除き検出限界以下であった。

Asの異常帯: Auの異常帯と重複するDD26, MM28, NC12, NT24及びCC6 異常帯が認められ、最高値はNT24異常帯の150ppmで、そのほかの異常帯では40~90ppm を示す。AuのXX25異常帯にはAs異常は認められない。

Sbの異常帯: SbのまとまったA ~ B 級異常は地区南部のFF3 を中心に分布する(最高値21ppm)。これはAuのGG3 異常帯の分布とほぼ一致しているが、鉍化帯露頭は認められない。そのほかDD26に突出した1 点のA 級異常, MM29, NT30及びLL12付近に小規模なB 級異常が認められる。

Cuの異常帯: Cuの異常帯は、一般にAu異常帯とは多少位置がずれている。A ~ B 級のまとまった異常は地区北~西半部に分布し、DD26, YY30及びNZ33異常帯などがある。各異常帯の最高値は60~100ppmで、DD26の1,360ppmのみ突出した値を示す。これら異常帯は、Birrimien 累層群の中性~塩基性変火山岩類の分布域内ないし近傍に位置する。このほか地区南部にも小規模なB 級異常帯が認められ、HH4 の異常は、AuのGG3 異常帯と重複する。

Pbの異常帯: 6ppm以上の値がAA24, RR7, UU41及びNJ15に認められる。

Znの異常帯: 地区中央東部のNJ15周囲にA ~ B 異常帯(最高値178ppm) が認められるほか、北部のAu異常帯NR29及びNT24と重複するNS29及びNU24異常帯、南部のAu異常帯GG3 及

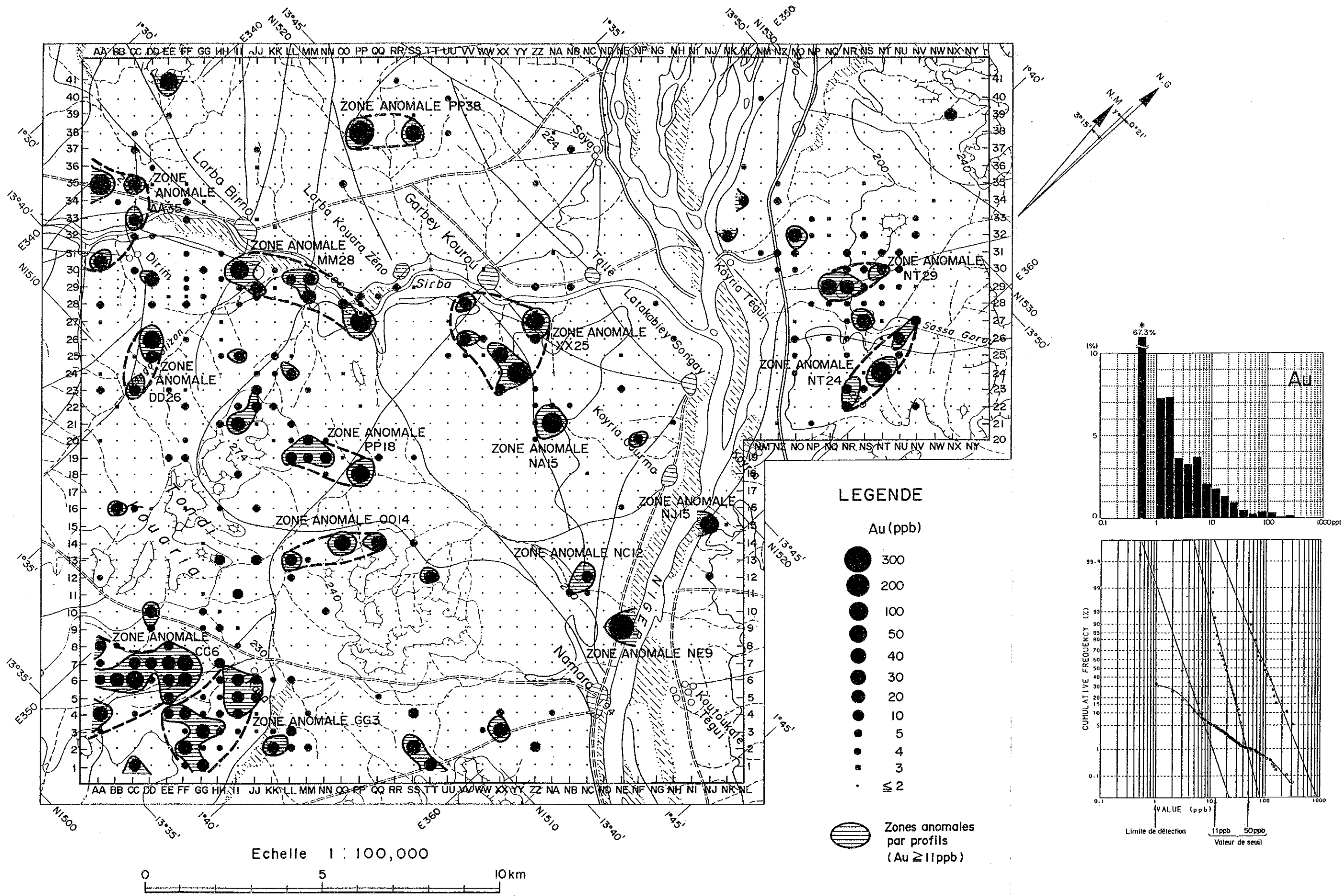


Fig.26 Carte de teneurs en Au
(La partie d'étude stratégique)

びIII4 異常帯と重複するIII4 及びDD21のB 級異常帯などが認められる、これらはまた、ほぼCuの異常帯と重複した分布を示す。

b. 地化学異常と鉍化帯

Au異常帯と石英脈を伴う鉍化帯の分布位置は、地区南部の局所的な異常帯や散点的な高異常値を示す箇所を除きよく一致する。Au異常帯及び石英脈を伴う鉍化帯露頭とAu以外の元素の異常帯との関連は低い、この原因として Cu はBirrimien 累層群の変火山岩の分布と相関があることや、鉍化作用のタイプや時期が異なっていることが考えられる。したがって、Au以外の元素単独の異常帯が在っても、金鉍床を指示するものではない。

地区南部のCC6 及びGG3 のAu異常帯は、地表部に鉍化帯は認められないが、異常帯の分布が最も広く、Mbanda精査地区の鉍床トレンドの延長上にあたる。また、As, Sb, Cu及びZn異常帯とも重複するなど、Séfa Nangue の鉍床と類似しており、既知鉍化帯とは異質なタイプの潜頭鉍床の存在が推定される。

地区西部のSirba 川右岸のAA35異常帯は分布が広く鉍石分析で最大11.5g/t のAu品位が得られている。MM28異常帯は、花崗閃緑岩縁辺部にあり分布が広く、土壌Au含有量が最大155ppbと高い。また、XX25異常帯は、岩株状花崗閃緑岩群の周囲に位置し多数の石英脈がみられ、地化探のAuのA 級異常が多く、鉍石分析で最大 2.64g/t のAu品位が得られている。

また、ラテライト基底部あるいは沖積砂分布域の散点的な高異常値は漂砂性二次富化部を示している可能性がある。

2) 精査地区

各成分の主要な地化学異常帯は以下のとおりである。なお異常帯の呼称については代表的鉍化帯または異常値の中心の座標を用いた。

Auの異常帯：精査地区のAuの異常帯は、分布が東部と西部に大きく分かれており、それぞれNNW-SSE 方向に伸びる幅1.2km の帯状の範囲に殆どの異常帯が含まれる。

これらを東部異常帯群及び西部異常帯群と仮称する。

精査地区のAu含有量は、概査地区に比べて約1桁大きい値を示している。東部の顕著な異常はU14 , U11 及びU9に認められ、各所に概査地区の最大値314ppbを上回る値が得られている。各異常帯の最高値はU14 で602ppb, U11 で401ppb及びU9で1,020ppbである。

U14 及びU11 異常帯はNE-SW 方向に伸びており、U12 及びR12 ピットの主脈の方向性と一致する。また、U9異常帯は東西に伸びており、U9ピットの採掘跡の長軸方向に調和することから、これもピットの主脈の方向性と一致するものと考えられる。

S4異常帯は、上記NNW-SSE 方向のゾーンからはずれ、かつ明瞭な方向性を有しないが、その最高値76ppb を示すR6地点は、S4及びT3採掘跡を結ぶ延長線上にある。

地区西部ではH10 , I6及びI1等の異常帯が分布しており、Au含有量は東部異常帯群のものより低く、最高値はH10 異常帯の241ppbである。これらは、東部異常帯群のものと同様

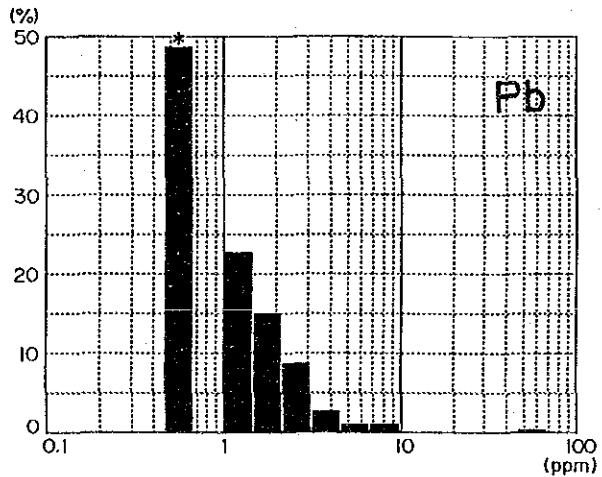
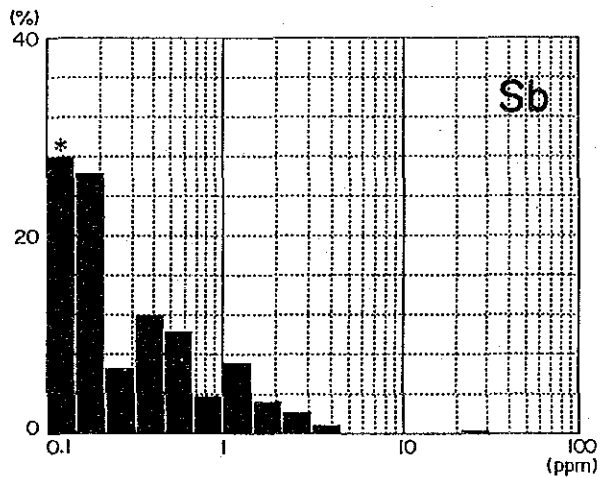
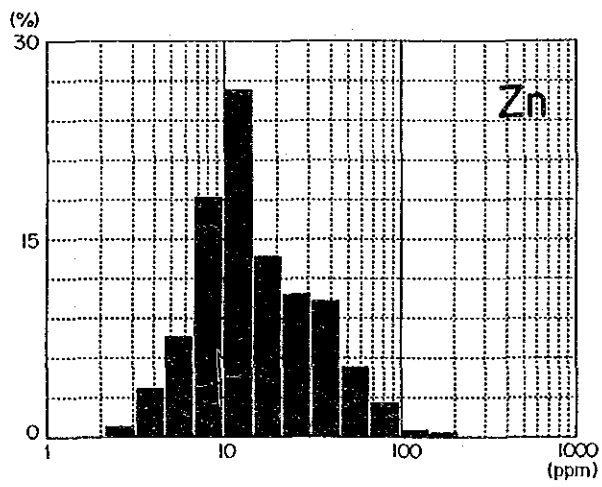
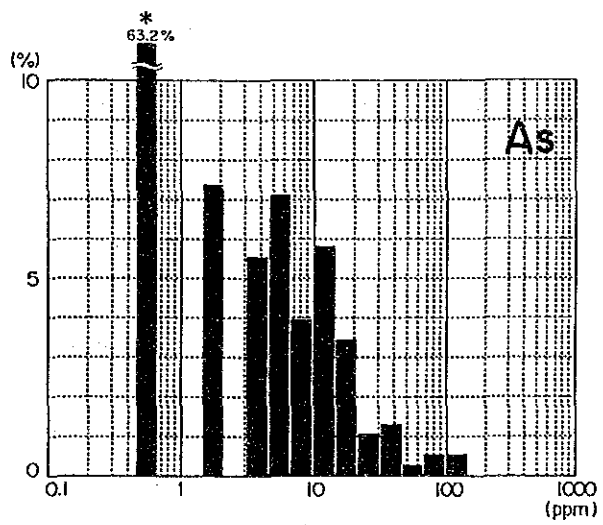
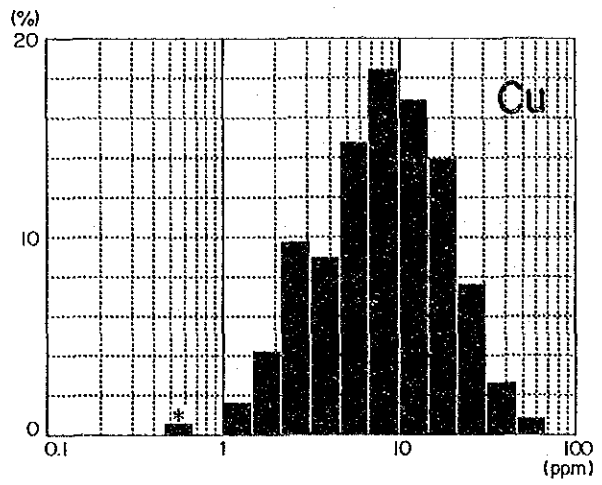
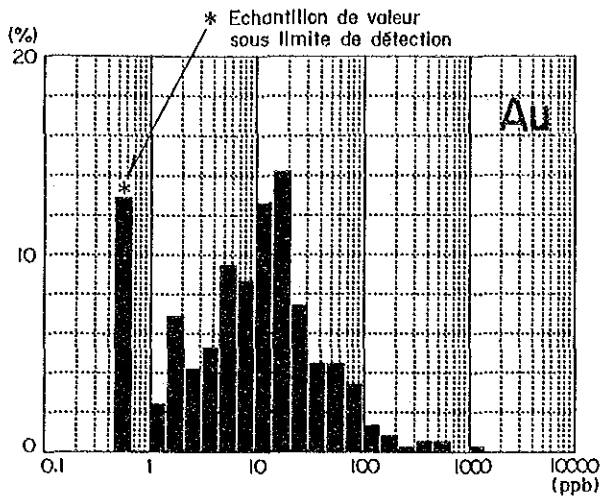


Fig.27 Histogrammes

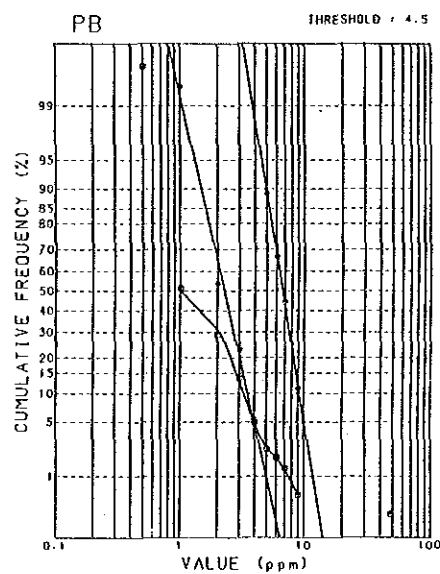
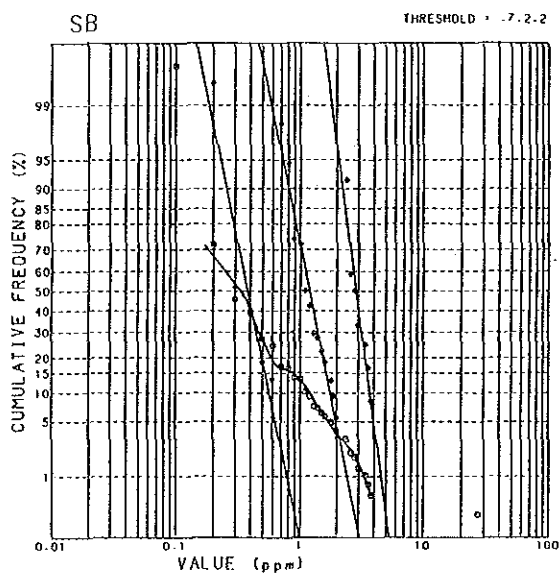
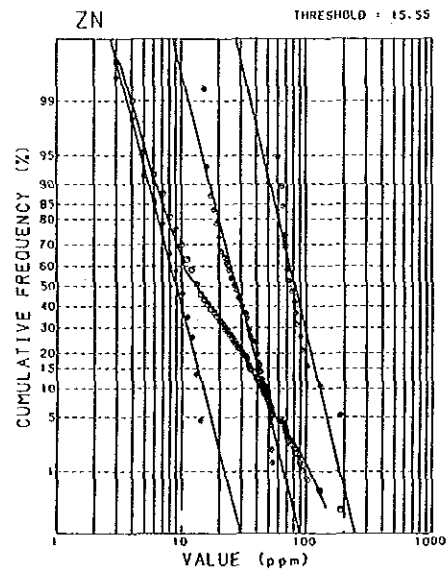
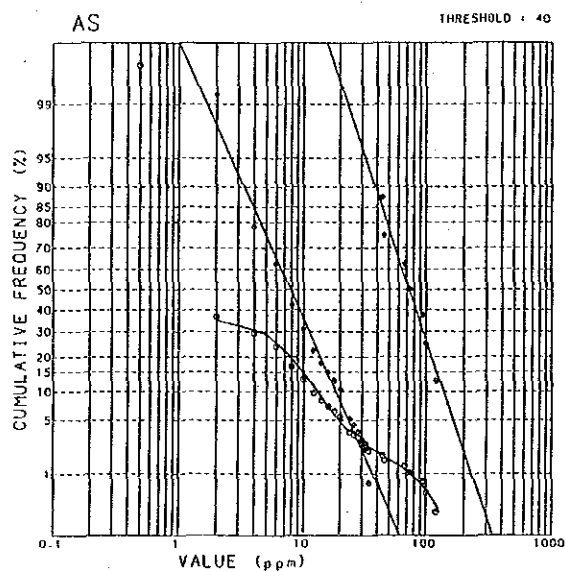
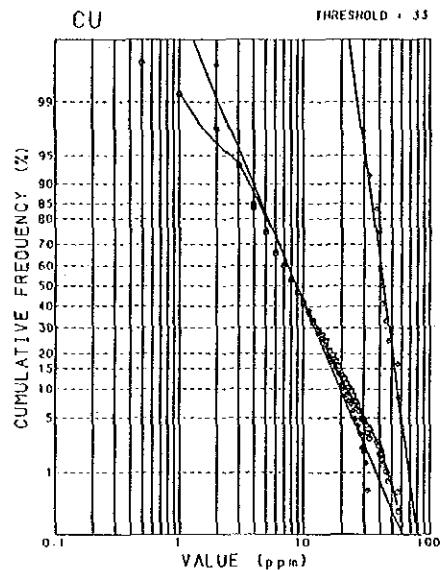
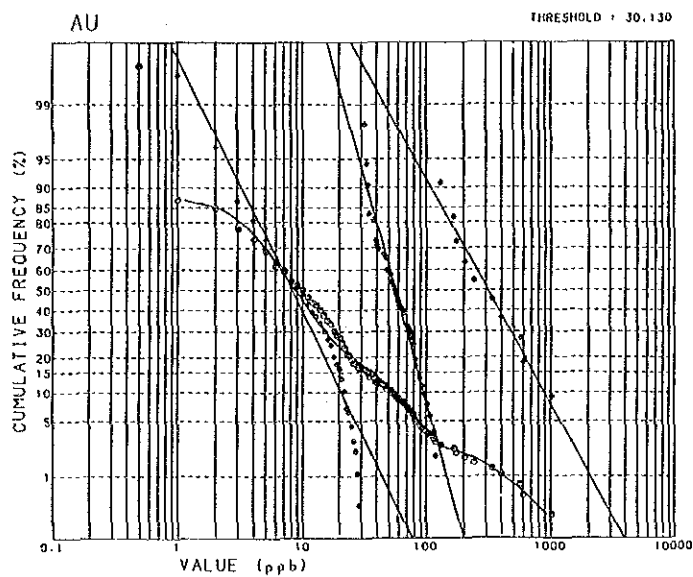


Fig.28 Courbes fréquences cumulées

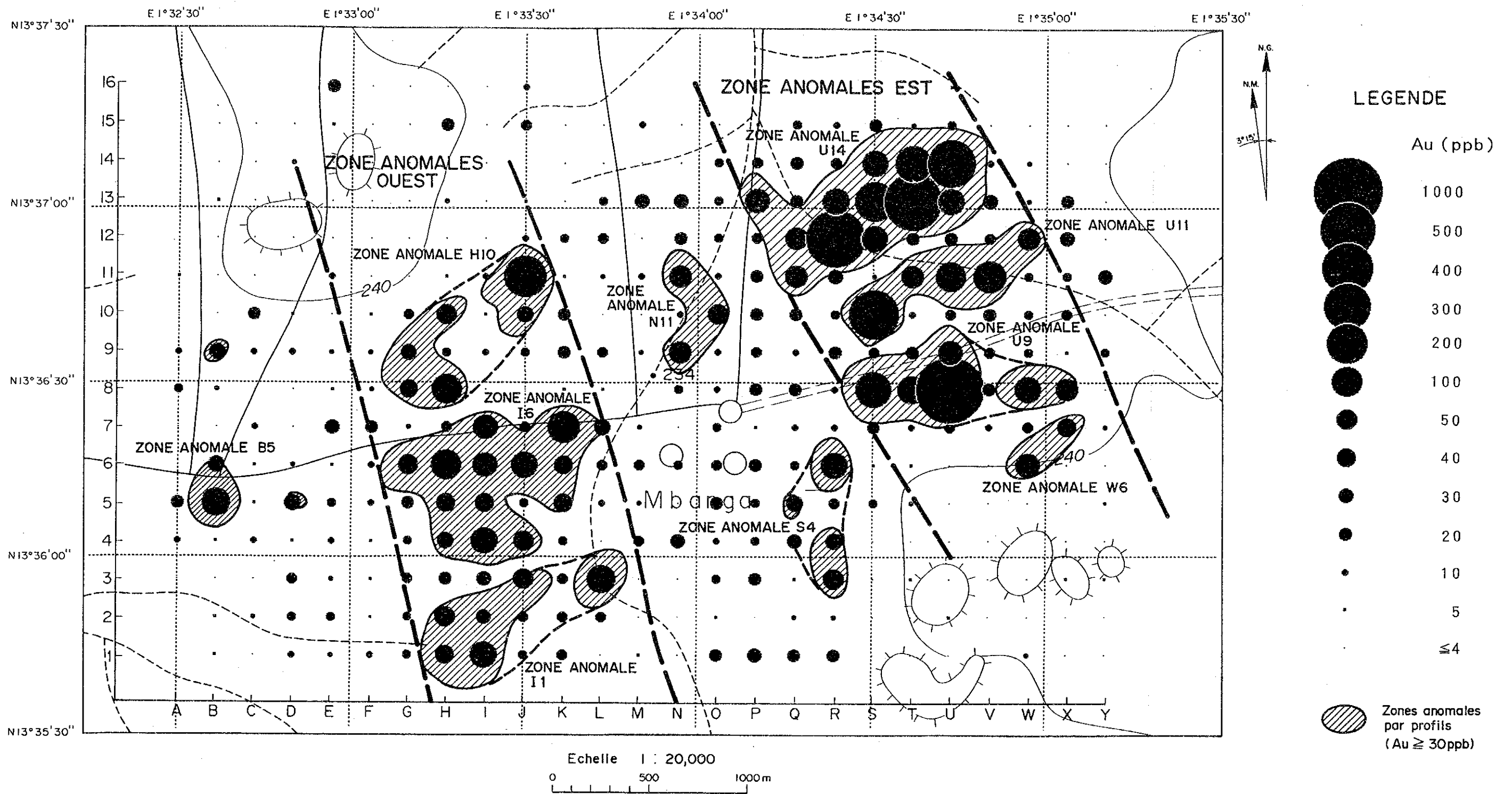


Fig.29 Carte de teneurs en Au
(La partie d'étude détail)

に個々にみるとほぼNE-SW またはE-W 方向の伸びを示している。このうちH10 異常帯はH10 及びG10 ピットの位置に重なり、その伸びの方向は同ピットの主脈の方向にほぼ一致する。なお、I6異常帯の小規模な採掘跡にE-W 系の石英細脈が認められるが、I1異常帯には鉍露頭は認められない。

Agの異常帯：U1及びU11 で、検出限界の0.2ppm、U2及びU14 で0.3ppmが得られたほかはすべて検出限界以下であった。U1とU2はS4ピット及びT4ピットの南東延長、U11 とU14 はR12 ピット及びU14 ピットに近接ないしその中にある。

Asの異常帯：AuのU14、H10 及びI1異常帯にほぼ一致する位置にAs異常帯が認められる。Au異常帯分布にみられるNNW-SSE 及び個々の異常帯のNE-SW の方向性はAuほど明瞭ではないがAsにも認められる。

Sbの異常帯：地区西半南部にはAuの異常と重複するI6及びI1異常帯が認められる。Au及びAsの異常帯の伸びに認められたNE-SW の方向性はみられない。

Cuの異常帯：I6付近に40ppm 以上を示す異常帯が分布する。中央部のN-S 方向で幅400m 及び中央～南東部のNW-SE 方向、幅600 ～800mの4ppm以下を主とする低含有量帯を除けば、ほぼ全域に10～30ppm のCuが検出される。

Pbの異常帯：約50% の試料が検出限界以下の値を示し、これらは主に地区北西半部より採取された。また、5ppm以上を示す異常帯はI1付近に認められる。

Znの異常帯：地区西南部のI1及びI6付近に60ppm 以上の異常帯が分布する。Cuの低品位帯と同一位置に低品位帯が在るほか、北西及び南東部にも低品位帯が存在する。

b. 地化学異常と鉍化帯

精査地区の鉍化帯は、既知採掘跡で確認されるが、地表に露頭は認められない。既知採掘跡は、石英脈の確認されていない2箇所（S4及びT3）を含め8箇所である。

当地区の各元素間の相関は0.37以下と低く、主要な金の鉍化帯はAu異常帯の中にあることから、当地区の金鉍床を指示する元素はAuと考えられる。Au地化学異常帯は、既述のとおり、東部及び西部にそれぞれNNW-SSE 方向に伸びる幅1.2km の帯状部内にNE-SW またはE-W 方向の伸びを示し平行配列している。このNE-SW またはE-W の方向は含金石英脈の方向性と一致しており、当地区の鉍床はラダーベイン（梯子状鉍脈）状をなしている可能性がある。

東部異常帯群のU9異常帯では、中心部がU9ピットとして稼行実績があり、異常帯は既採掘部以上に東西に伸びている。また、U11 異常帯は稼行実績はないが、近接する稼行実績のある異常帯と方向性、土壌Au高含有量などの点で類似性が認められる。また、U14 異常帯は、現在R12 及びU14 ピットとして盛んに稼働されているが、ピットの範囲以上にAu異常帯が伸びている。このように、東部異常帯群には特に有望な鉍脈が未採掘部に存在する可能性が高い。

西部異常帯群のI1及びI6異常帯は分布が広く、I6異常帯の石英細脈が稼行中のピット同様にE-W 方向を示し、平成2年度の調査の鉍石分析でAu7.7g/tの値が得られている。また、

これら異常帯はAs, Sb, Cu, Pb及びZnの異常帯と重複し、当地区の既知鉱床とタイプの異なった潜頭鉱床の存在の可能性がある。またこの性状は、概査地区南部のCC6 及びGG3 異常帯とも類似する。この北に位置する、H10 異常帯には、稼行実績のある含金石英脈が分布し、平成2 年度調査でAu58.4g/t , 今回の調査でAu5.07g/t が得られており、ピットの範囲以上にAu異常帯が伸びていることから、有望な鉱脈が未採掘部に存在する可能性がある。

2-1-4 物理探査

(1) 調査概要

(1)-1 調査目的

Namaro地区Mbanga鉍化帯付近において物理探査を実施することにより、同鉍化帯付近の金の鉍化作用に伴われた変質帯の地下深部及び周辺での連続性の把握、並びに鉍化変質帯と地質構造との関係を解明することを目的とする。

(1)-2 調査方法・調査数量

現地調査 : 電磁探査TEM法による(対象面積; 15km²)。

測点数 375 点 (200m x 200m のグリッド上)

ループ配置 コインシデントループ

ループ長 一辺 100m

室内試験 : 調査地域内において代表的な岩石及び鉍石を採取し、室内比抵抗試験を実施する。

サンプル数 33 個

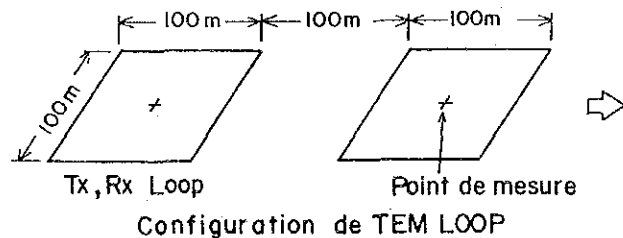
(2) 調査方法

(2)-1 TEM法の測定原理

TEM法では、直流電流ないし交替直流を地表に敷設したループ電線に流す。この電流を急激に遮断すると、地表付近に誘導起電流が発生し、これは時間と共に順次地中深く進入する。電流切断直後をearly time、充分時間が経過した後をlate time と称し、前者の応答は地下浅部、後者の応答は地下深部の比抵抗を反映する。したがって、誘導電流によって2次的に生ずる電磁場の時間変化を測定することにより、層状構造をなす大地の比抵抗分布を求めることができる。

(2)-2 測線及び測点の設定

測線及び測点は、GPSを用いて決定した基点をもとにして、コンパス・エスロンテープを用いた簡易測量により設定した。TEM法データ表示位置はループの中心点であり、これと地化学探査のサンプル採取位置とは一致する。測線及び測点間隔はともに200mである。測定レイアウトを下図に、測点位置をFig. 31に示す。



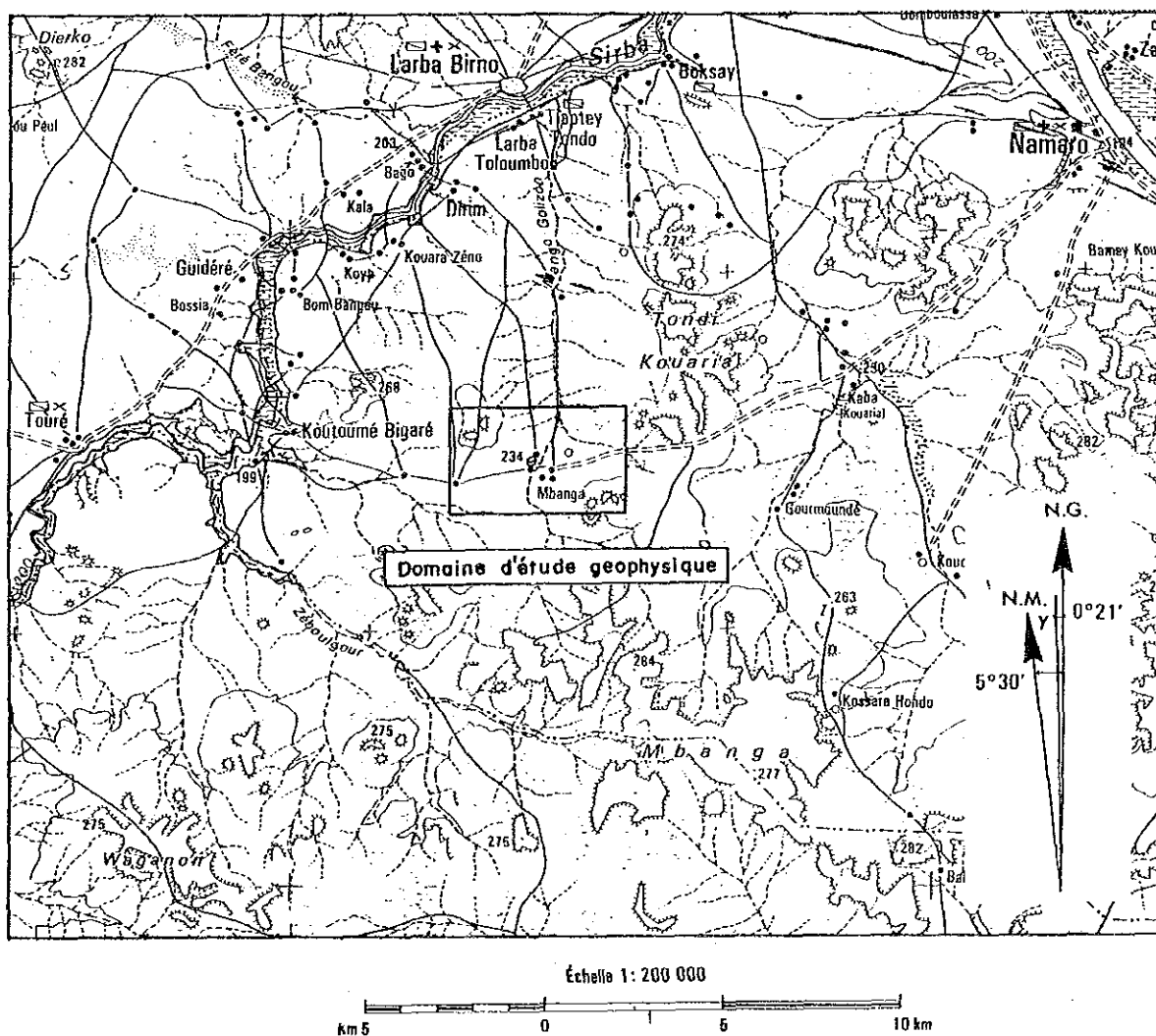
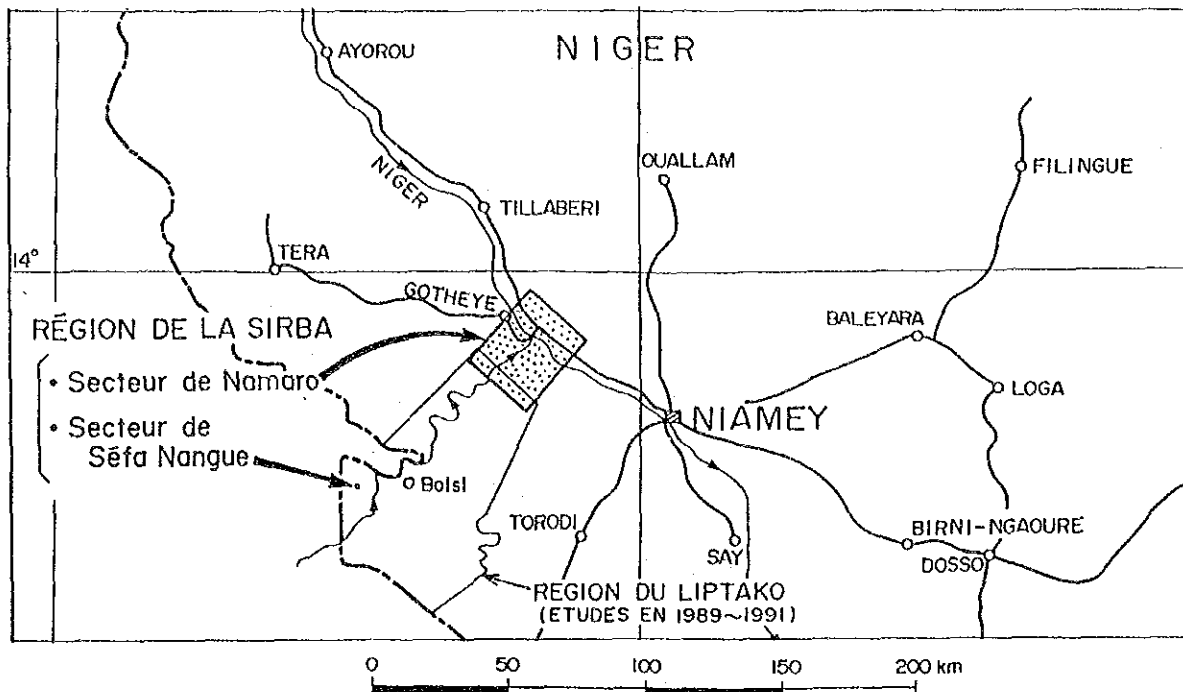


Fig.30 Domaine d'étude géophysique

(2)-3 測定機器・測定諸元

調査に使用した機器は、Geo Instruments 社製SIROTEM 3 である。本器の主な仕様を Tableau 15に示す。また、各ウィンドウ (チャンネル) のサンプリングタイムをTableau 16に示す。

Tableau 15 SIROTEM 3の主な仕様

送信部	
送信波形	交替直流 (+オン, ゼロ, -オン, ゼロ)
送信周波数	25 Hz ~0.12 Hz
最大電流	10 Amp
受信部	
測定時間範囲	50 μ sec ~2 sec
測定ウィンドウ数	最大53ウィンドウ
分解能	1 μ V
機器ノイズ	12 nV 以下
スタック数	1 ~9999回

Tableau 16 各ウィンドウ (チャンネル) のサンプリングタイム(msec)

WINDOW	START	MIDDLE	END
1	0.025	0.050	0.075
2	0.075	0.100	0.125
3	0.125	0.150	0.175
4	0.175	0.200	0.225
5	0.225	0.275	0.325
6	0.325	0.375	0.425
7	0.425	0.475	0.525
8	0.525	0.575	0.625
9	0.625	0.725	0.825
10	0.825	0.925	1.025
11	1.025	1.125	1.225
12	1.225	1.325	1.425
13	1.425	1.625	1.825
14	1.825	2.025	2.225
15	2.225	2.425	2.625
16	2.625	2.825	3.025
17	3.025	3.425	3.825
18	3.825	4.225	4.625
19	4.625	5.025	5.425
20	5.425	5.825	6.225
21	6.225	7.025	7.825
22	7.825	8.625	9.425
23	9.425	10.225	11.025
24	11.025	11.825	12.625
25	12.625	14.225	15.825
26	15.825	17.425	19.025
27	19.025	20.625	22.225
28	22.225	23.825	25.425
29	25.425	28.625	31.825
30	31.825	35.025	38.225

現地測定の諸元は以下のとおりである。

- 送信電流 : 4 ~5 Amp
- 送信周波数 : 3,125 Hz (周期320 msec)
- 測定ウィンドウ (チャンネル) 数 : 30~34チャンネル
- スタック数 : 512 または 1,024回
- 測定回数 : 各測点につき2回以上

(2)-4 室内試験

岩石及び鉱石の比抵抗試験に用いた機器及び測定条件は以下のとおりである。また、比抵抗測定と共に帯磁率も測定した。

- 送信器 : 横浜電子製 MODEL TSS-57E
- 受信器 : Fluke 製デジタルマルチメータ MODEL 8062A
- 測定法 : 4極法
- 測定状態 : 乾燥状態 (自然乾燥) 及び湿潤状態 (2日間水中放置)
- 帯磁率計 : Bison MODEL 3101A

(2)-5 見掛比抵抗の算出

TEM法における測定量は、送信電流遮断後における受信電位の過渡応答 (transient decay) である。この応答からの見掛比抵抗への換算は以下の式により求めた。

$$\rho_a = 6.32 \times 10^{-12} \times A^{2/3} \times b^{4/3} \times (V/I)^{-2/3} \times t^{-5/3}$$

ここに、

ρ_a : 見掛比抵抗 ($\Omega \cdot m$)

A : 受信ループの有効面積 (m^2)

b : 送信ループの一辺長 (m)

V/I : 測定過渡応答 (volt/amp)

t : サンプリングタイム (sec)

ただし、上式が適用できるのは

$$t > 1.19 \times 10^{-3} \times b^2 \times \rho_a^{-1} \quad (\text{msec})$$

の範囲である。

また、見掛比抵抗断面図及び平面図では、見掛比抵抗値を表皮深度で表示した。表皮深度は、次式より求めた。

$$\delta = 36 \sqrt{\rho t}$$

ただし、

δ : 表皮深度 (m)

ρ : 比抵抗値 ($\Omega \cdot m$)

t : サンプリングタイム (msec)

である。

(2)-6 1次元解析

解析は、プログラム SIRO-EX (Encom Technology製) を用いた1次元多層構造インバージョンによる。

(3) 調査結果

(3)-1 測定曲線の概略

受信電位の過渡応答を両対数グラフにプロットしたdecay curve には、チャンネル18 (t=4 msec) 付近以降のlate time において、曲線の傾きが緩やかになり、傾き-1に漸近する傾向がほぼ全点にみられた。これは、Buselli (1982)に示されたSPM現象 (Superparamagnetic effect) の影響によるものと考えられ、真の地下の応答を反映したものではないと判断される。ただし、チャンネル15よりearly timeの全データについては、そのような傾向は認められなく、SPM現象の影響は無視できると判断される。

SPM現象は、表層がラテライトや風化層などに覆われていたり、マグネタイトなどの磁性物質を多く含む地層からなる場合に生じるとされている。また、ループ配置がシングルループあるいはコインシデントループのとき、より顕著に現れ、decay curve において傾きが-1を示す応答特性をもつことが示されている。

なお、チャンネル15における表皮深度は、比抵抗を $100 \Omega \cdot m$ と仮定した場合、500m以上であり、チャンネル15までのデータのみを用いた解析を行っても、探査対象深度を充分満足していると考えられる。したがって、見掛比抵抗の表示及び解析にはチャンネル15までのデータを用いた。

チャンネル15までのデータにおける見掛比抵抗曲線の形状には、地区北西部とそれ以外の地区との間で明瞭な差異が認められた。地区北西部の見掛比抵抗曲線では、early time からlate time にかけて見掛比抵抗の変化は小さく、曲線の傾きも全体に緩やかである。すなわち、地下浅部から深部にかけての比抵抗変化は小さいことが推察される。一方、北西部以外の広範囲については、見掛比抵抗曲線は、early timeでは $10 \Omega \cdot m$ 程度の低見掛比抵抗を示し、これよりlate time にかけて急な傾きを持って見掛比抵抗値を増すような形状を示す。すなわち、地下浅部と深部では大きな比抵抗差をもつことが推察される。

(3)-2 見掛比抵抗断面図 (図32~40)

見掛比抵抗断面図は、縦軸に表皮深度を用いて表した。

本調査地区における見掛比抵抗の断面分布の大局的な特徴は以下のようなになる。

①ほぼ全域にわたって、地下浅部に $10 \sim 20 \Omega \cdot m$ 以下の低見掛比抵抗が分布し、深度とともに順次比抵抗値は上昇する。

②北西部と南西部に、深部から浅部へと盛り上がるように、 $100 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗異常が分布する。

③中央部の地表下400m以深に、 $100 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗が認められる。

このような見掛比抵抗の特徴をもとに、調査地区を西部、中部及び東部の3地区に分けて見掛比抵抗の分布状況を記載する。測線名、測点番号は、それぞれアルファベットと数値のみで表す。

1)西部(測線A~K)

西部では、測線の北側(図の右側)に、 $100 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗が深部から浅部まで盛り上がるように分布する。この高異常の頂部は、隣り合う測線で連続性が認められ、A12からK15へと北西方向に漸移する。等見掛比抵抗線は、この高異常の南側で縦方向に流れており、明瞭な比抵抗不連続の存在を示唆している。また、A~Cの1, 2及びJ3~K3の深部にも、 $100 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗が認められる。

上記の高見掛比抵抗の分布域を除けば、地下浅部に $10 \sim 20 \Omega \cdot m$ 以下の低見掛比抵抗が広く分布し、この低見掛比抵抗域は、A7, B7付近及びK10付近で深部に広がる傾向を示す。

2)中部(測線L~P)

中部では、地表下400m以深に $100 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗が分布する。これらは、北東~南西の方向性をもって、測線L~Pの測線南側から中央にかけて連続的に認められる。

地下浅部の低見掛比抵抗域は、L10~P13付近を中心として、上記の深部高見掛比抵抗の北側に比較的厚く分布する。

3)東部(測線Q~Y)

東部では、 $100 \Omega \cdot m$ 以上の深部高見掛比抵抗がR2, U3, U8~9及びY14~15に分布する。これらは、中部の深部高見掛比抵抗とは異なり、点在するように分布する。

地下浅部の $10 \sim 20 \Omega \cdot m$ 以下の低見掛比抵抗域は、中部と同様に、測線の北側で厚く分布する。

(3)-3 見掛比抵抗平面図(図41~42)

見掛比抵抗平面図は、表皮深度-100mと-200mの2深度について示す。

1)表皮深度-100m

北西部に、 $20 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗部が分布し、北北東~南南西の明瞭な方向性を示す。この部分以外では、ほぼ全域にわたって $20 \Omega \cdot m$ 以下の一様な見掛比抵抗分布である。

2)表皮深度-200m

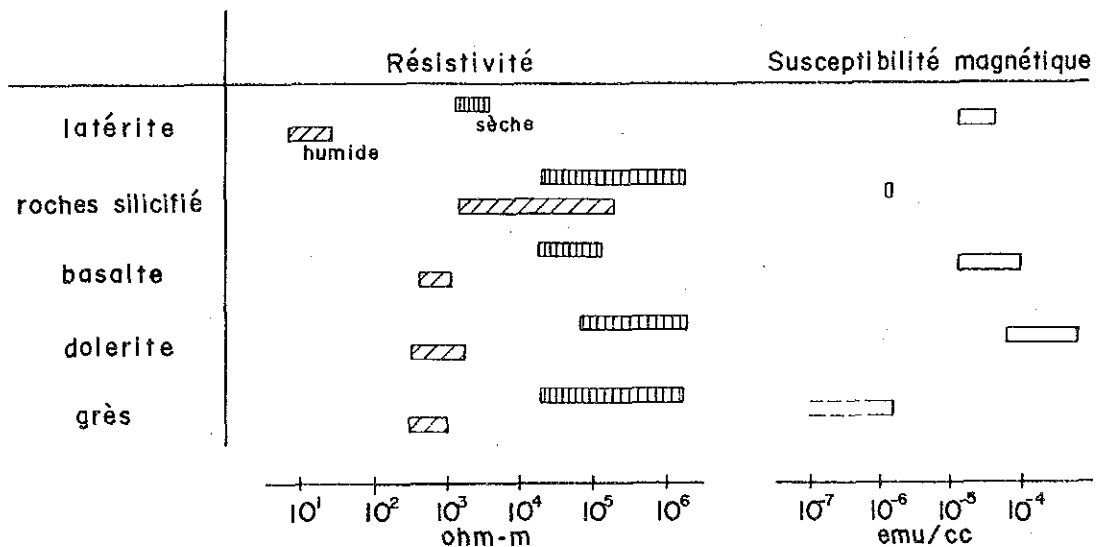
北西部の高見掛比抵抗部は、前図に比べて比抵抗値を増し、一部では $60 \Omega \cdot m$ 以上を示す。また、その分布域も更に北西へと広がる。中央部に北東~南西の方向性を持った、 $40 \Omega \cdot m$ 以上の高見掛比抵抗部が現れ、これを取り囲むように $30 \Omega \cdot m$ 以下の低見掛比抵抗

部が分布する。この低見掛比抵抗部のうち西部のものは、前図と同様に比較的広い範囲に分布するが、他の部分では分布範囲は狭くなっている。

(3)-4 室内試験結果

岩石及び鉱石の比抵抗、帯磁率測定結果を次表に示す。採取した岩石は5つの岩種に分類された。比抵抗試験結果では、乾燥状態と湿潤状態とも岩種別の比抵抗値は、ラテライト及び風化を受けた岩石、その下位の未風化層を表すと考えられるやや新鮮な岩石、及び珪化岩のそれぞれの間で、1桁以上の差を持って区分される。また、帯磁率は、砂岩及び珪化岩の値と、玄武岩、閃緑岩及びラテライトの値に1桁程度の差が認められる。

Tableau 17 岩石サンプル試験結果



(3)-5 解析結果

1次元解析にあたっては、見掛比抵抗曲線の形状から3層構造を仮定し、インバージョンを実施した。その結果を比抵抗断面図としてFig. 43~47に示した。

解析結果では、見掛比抵抗分布から推察されるように、調査地区北西部とそれ以外の地域の地表下50m以深において、明瞭に異なる比抵抗構造が得られた。

北西部とは、最下層の解析比抵抗値が1000Ω・m以下を示す区域で、比抵抗断面においてA9~11からG9~14、さらにHからTの測線北側に捉えられる。北西部では、第1層は20Ω・m以下の低比抵抗層で、深度は数mから一部40mまでに分布する。第2層と第3層の比抵抗値は測点毎に変化し、比抵抗値は第2層で100-200Ω・m、第3層で500-1000Ω・mを示す箇所と、それに挟まれて比抵抗差は小さく2層構造とみなせる箇所がある。

また、これらの一部には、第3層の比抵抗値が1000 $\Omega \cdot m$ 以上を示す部分、比抵抗値が100 $\Omega \cdot m$ 以下を示す部分も認められる。

北西部以外の比抵抗断面では、第1層は10 $\Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗の薄層、第2層は深度が30~50mまでの200~300 $\Omega \cdot m$ の比抵抗層、第3層は1,000~2,000 $\Omega \cdot m$ の比抵抗層として求められた。各層における層中の比抵抗値の変化は小さく、多層構造解析結果からこの区域の比抵抗分布を細分することは難しい。また、風化層の厚さは、Sefa Nangue 地区では30~50mであることから、第2層までが風化層で、第3層が未風化層を表していると推定される。

これらの結果から、相対的にみると地区北西部は低比抵抗域、それ以外の広範囲の区域は高比抵抗域として把握される。

(3)-6 総合解析図 (図48)

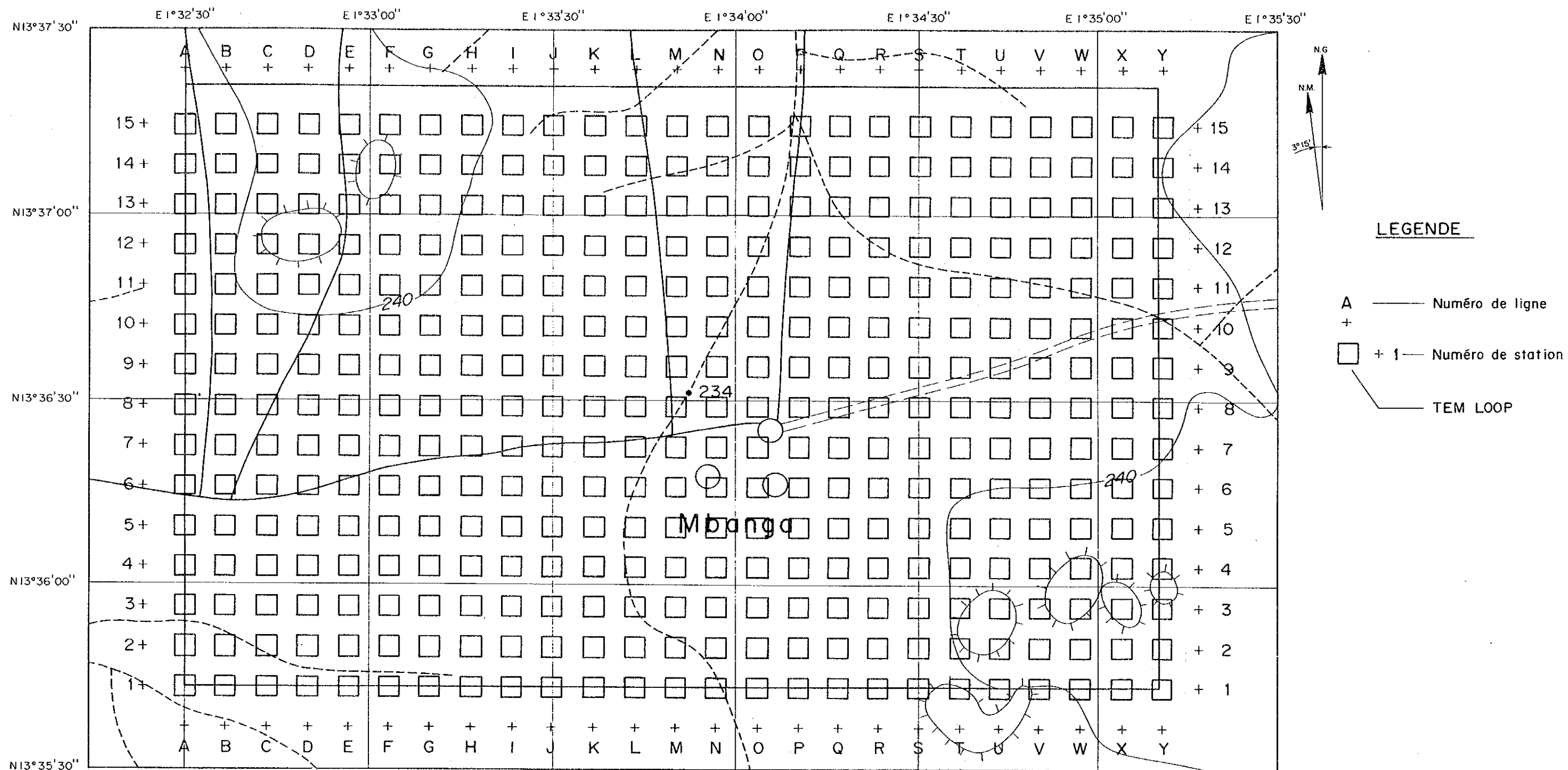
総合解析図には、1次元解析結果における最下層の比抵抗境界を示した。さらに、表皮深度-200mの見掛け比抵抗平面図を参考に、広範囲に分布する高比抵抗域内の相対的な比抵抗分布の傾向を表示した。

北西部に分布する低比抵抗域は、北北東~南南西の方向性をもち、周囲の高比抵抗域と明瞭な比抵抗不連続線で接する。この低比抵抗域内には、一部点在する高比抵抗も認められる。高比抵抗域を定性的に分類すると、地区中央部に北東~南西に伸びる相対的高比抵抗が、またこれを取り囲むように相対的低比抵抗が分布する。地化学探査の異常域は、この相対的低比抵抗域とほぼ一致する。

(4) まとめ

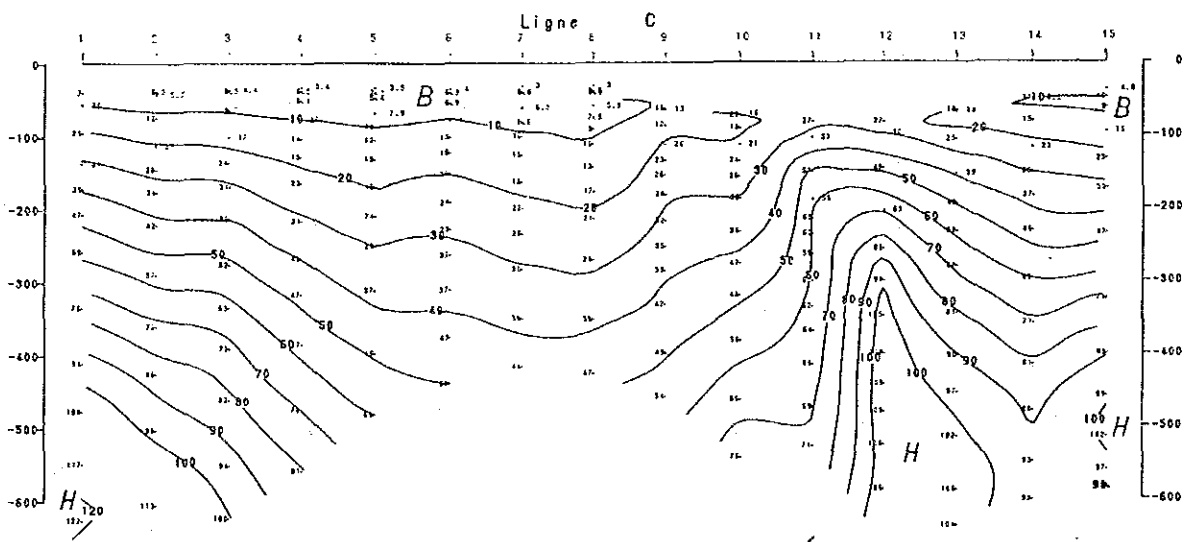
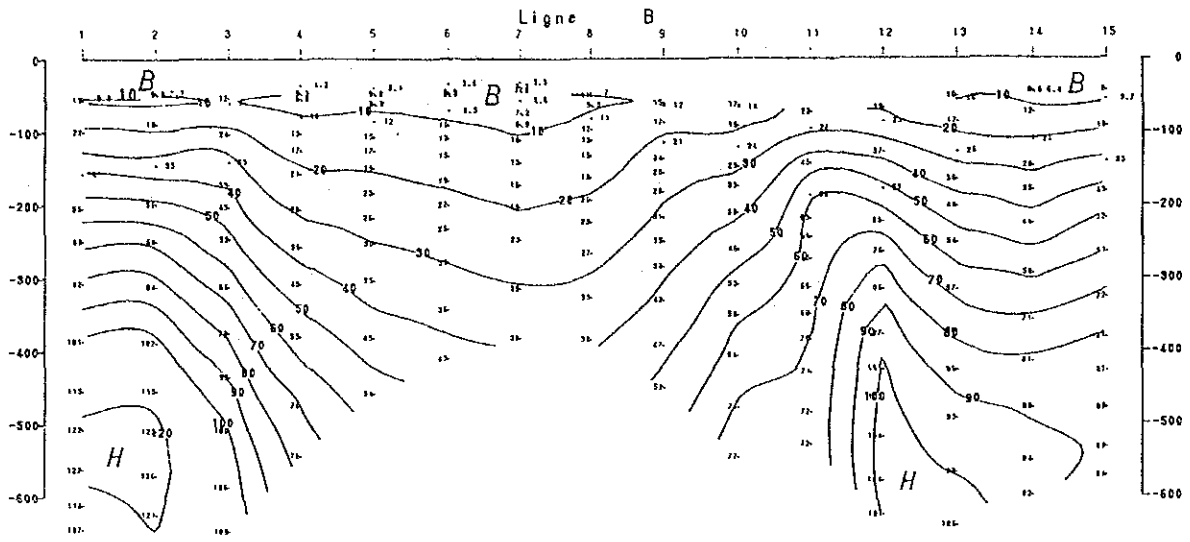
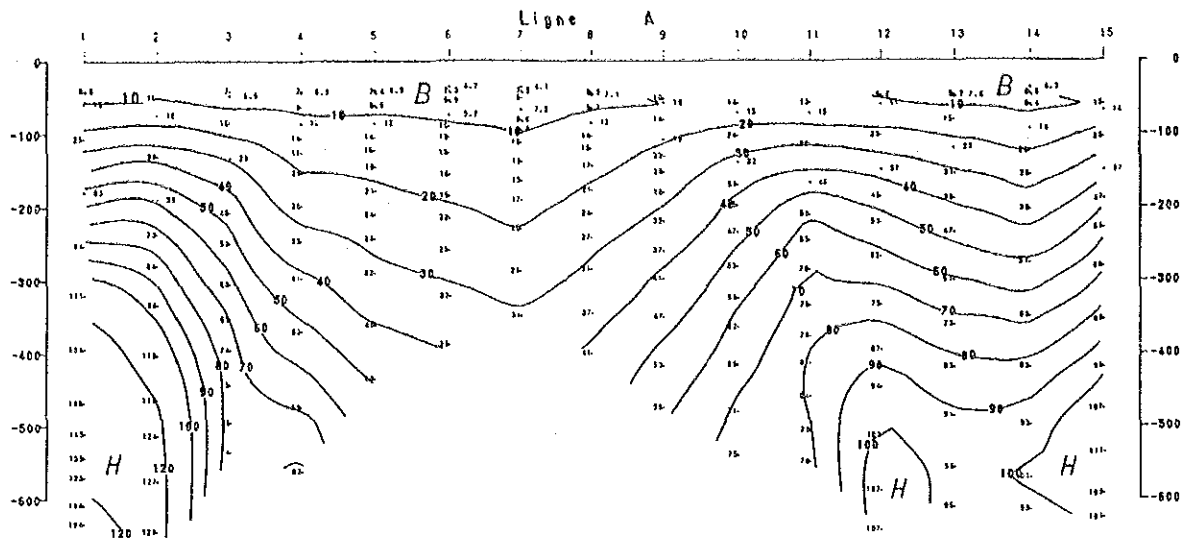
Namaro地域Mbunga鉍化帯付近において、TEM法調査を実施した。この結果から、調査地区の北西部に北北東~南南西の方向をもった低比抵抗域が分布し、それ以外の高比抵抗域との間に、比抵抗構造の違いが明瞭に認められた。また、高比抵抗域では地区中央部が相対的高比抵抗、その周囲が相対的低比抵抗として分類された。地化学探査の異常域は、その相対的低比抵抗域中に分布する。

なお、次年度に解析結果の詳細な考察を行う予定である。



NIGER, MBANGA TEM
 Carte de position
 de point de mesure

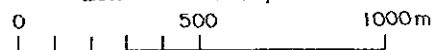
Fig.31 Carte de position de point de mesure



LEGEND

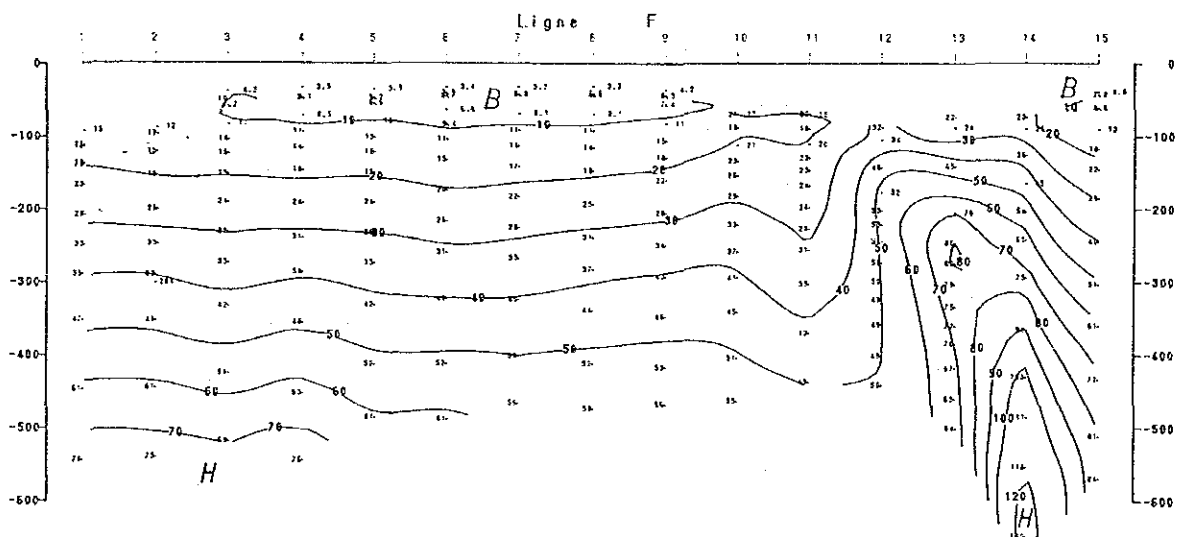
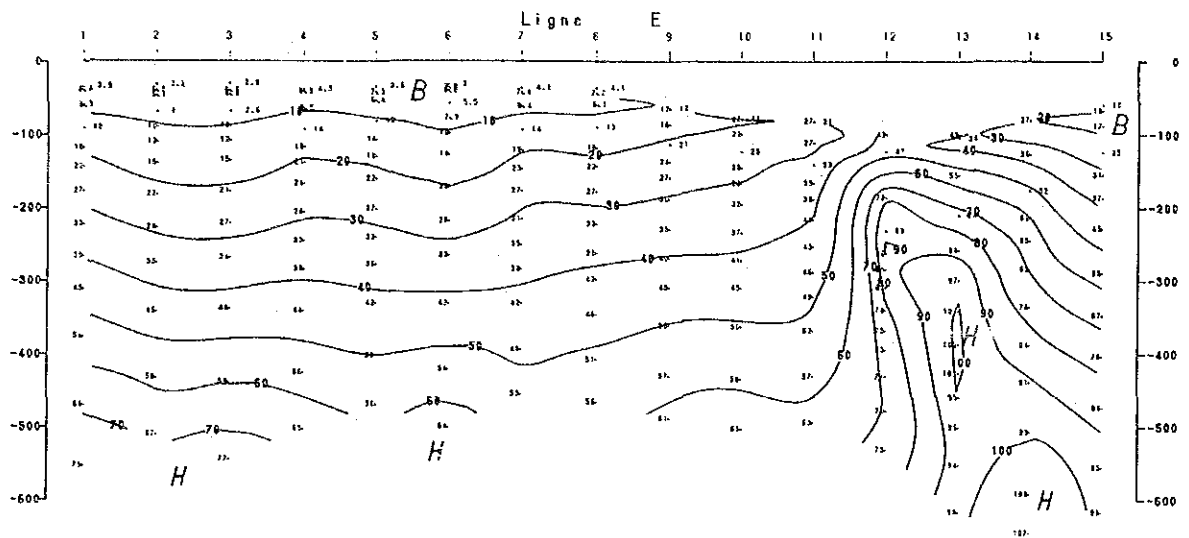
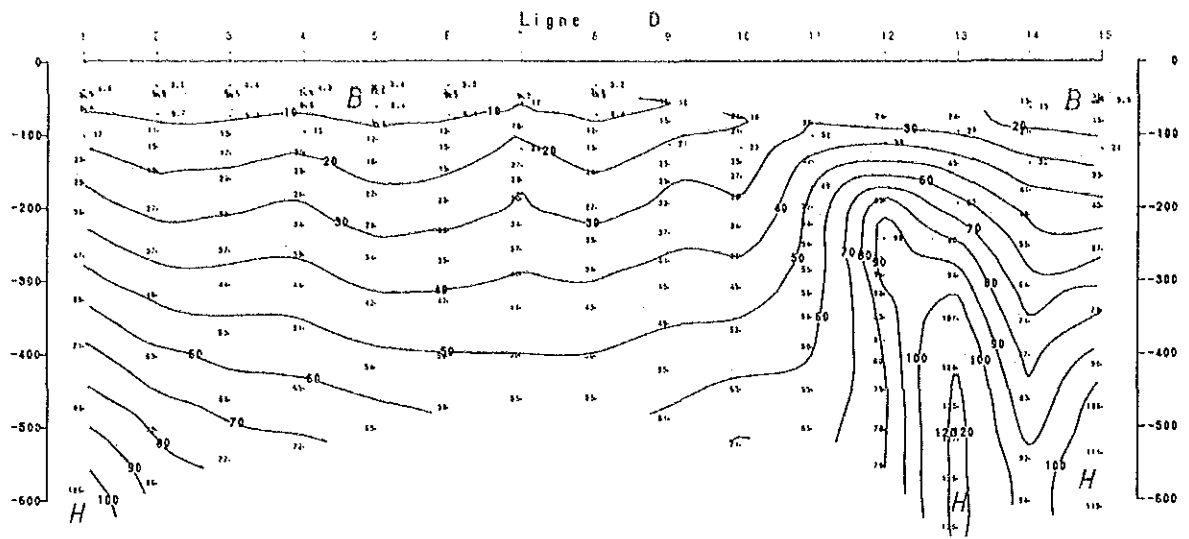
- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm.m)
- H — La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000



NIGER, MBANGA TEM
Section de résistivité apparente
Ligne A-C

Fig.32



LEGEND

B — La zone de base résistivité apparente

H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)

— La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000

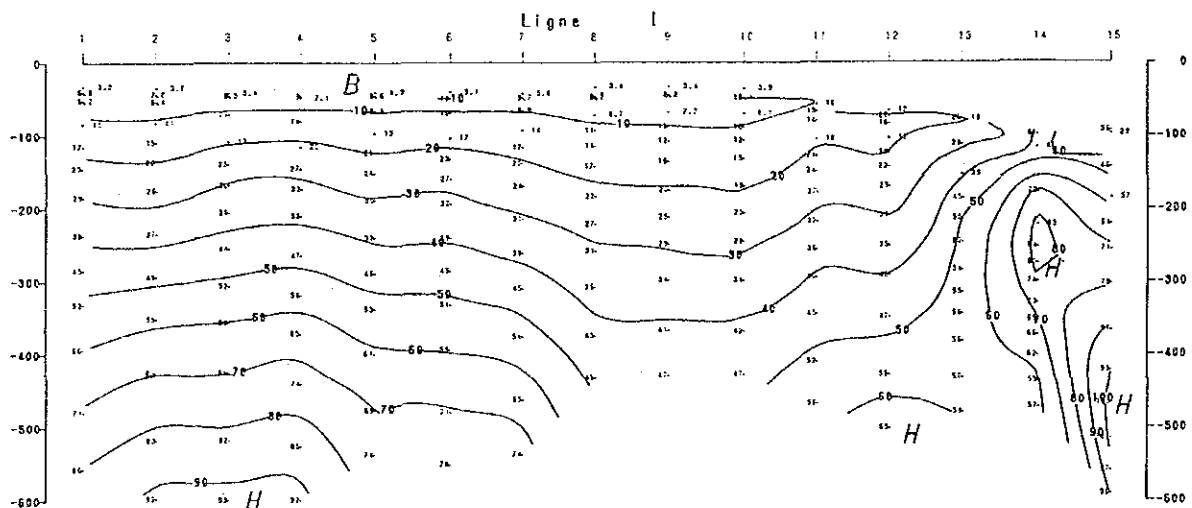
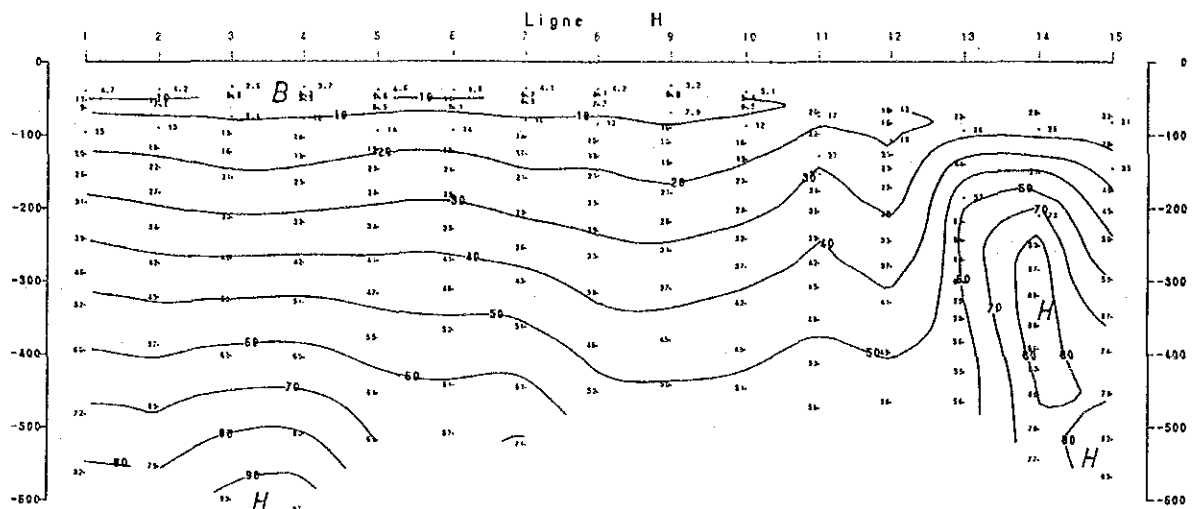
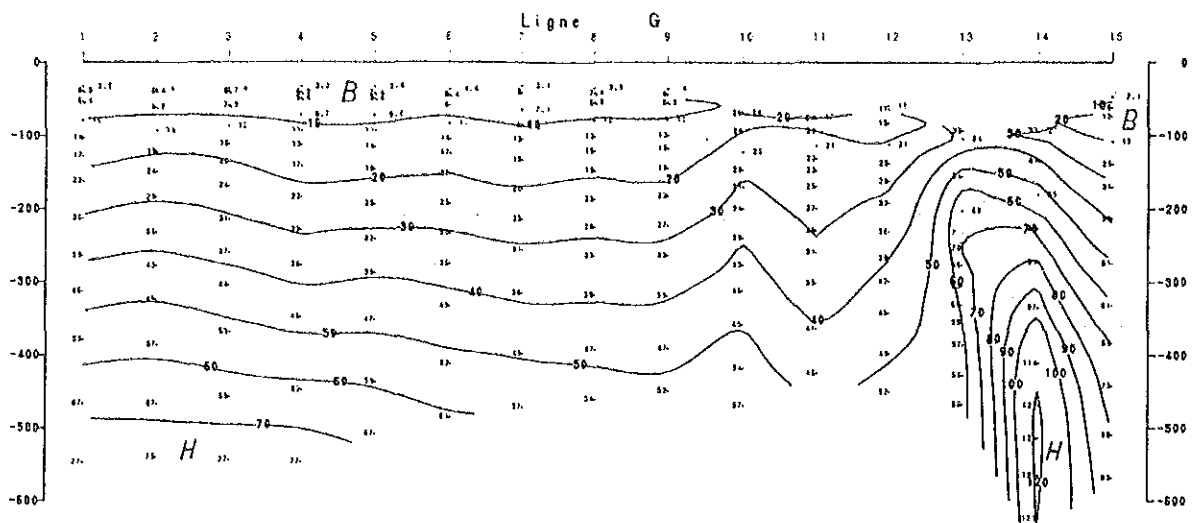
0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM

Section de résistivité apparente

Ligne D-F

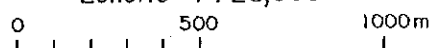
Fig.33



LEGEND

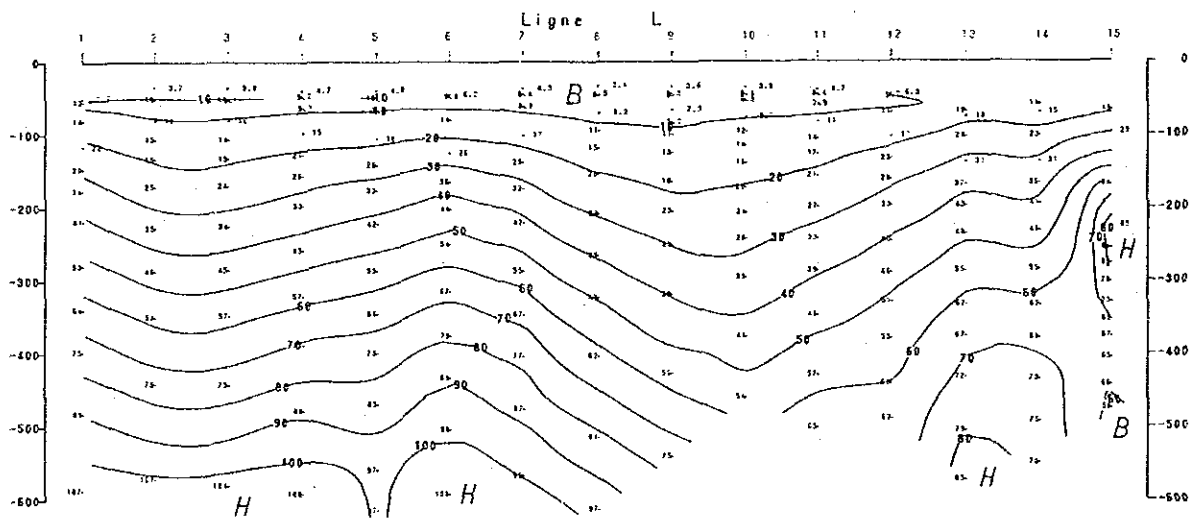
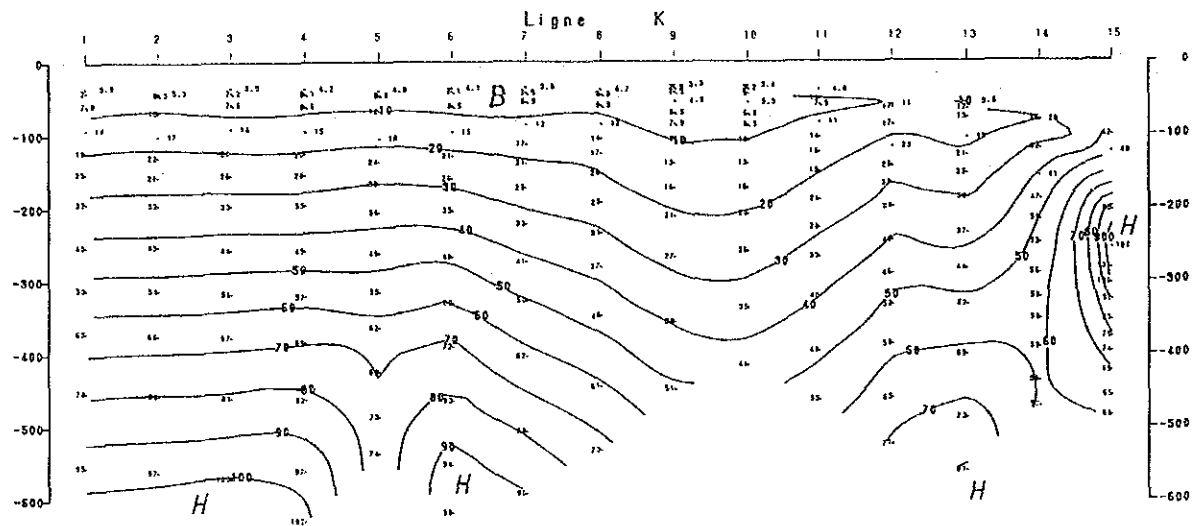
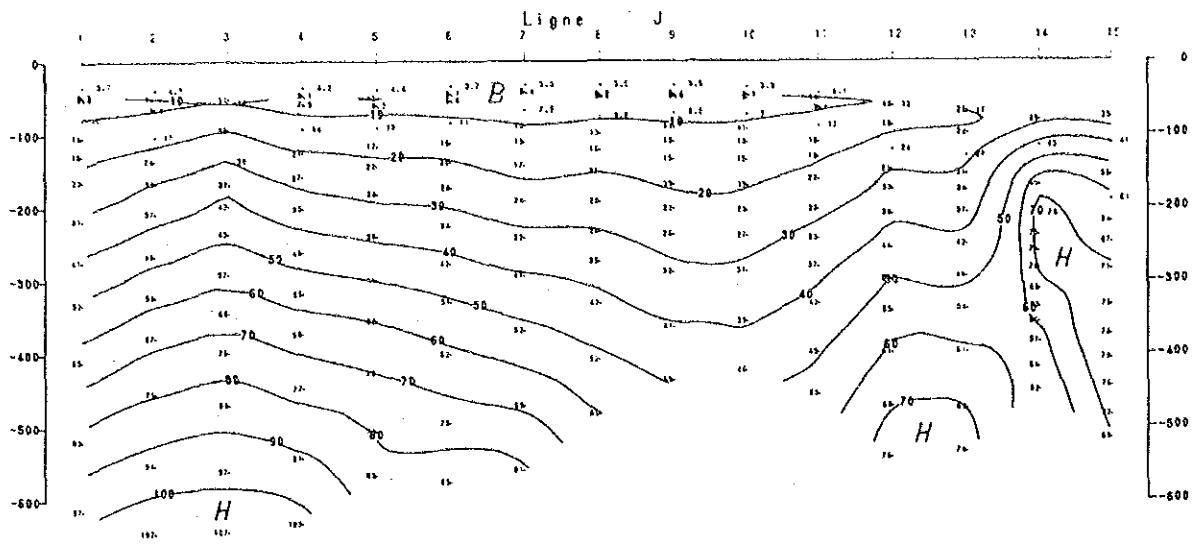
- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- H — La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000



NIGER, MBANGA TEM
 Section de résistivité apparente
 Ligne G-I

Fig.34



LEGEND

- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- H — La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000

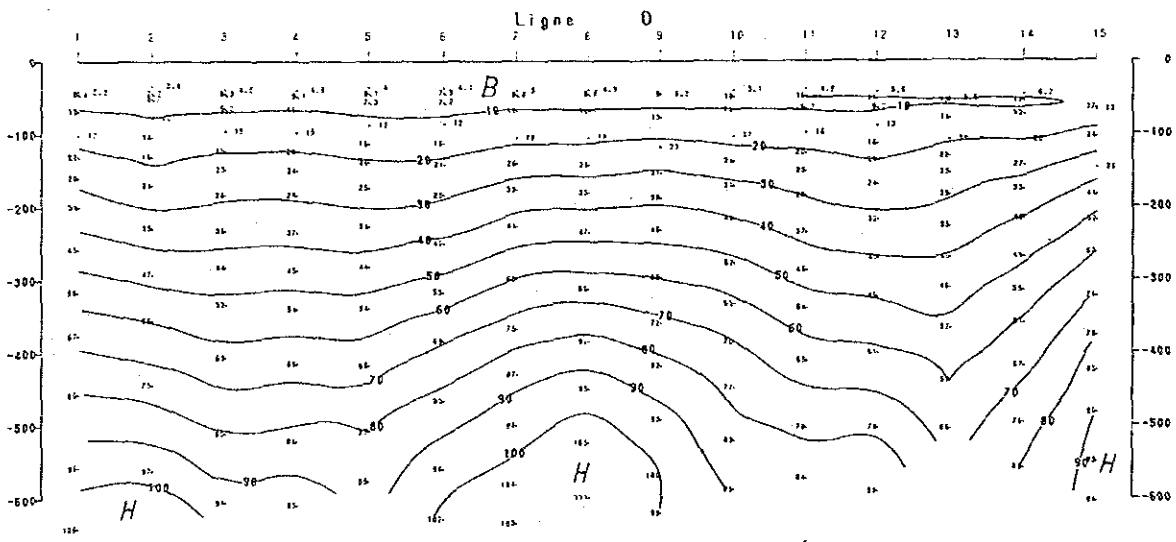
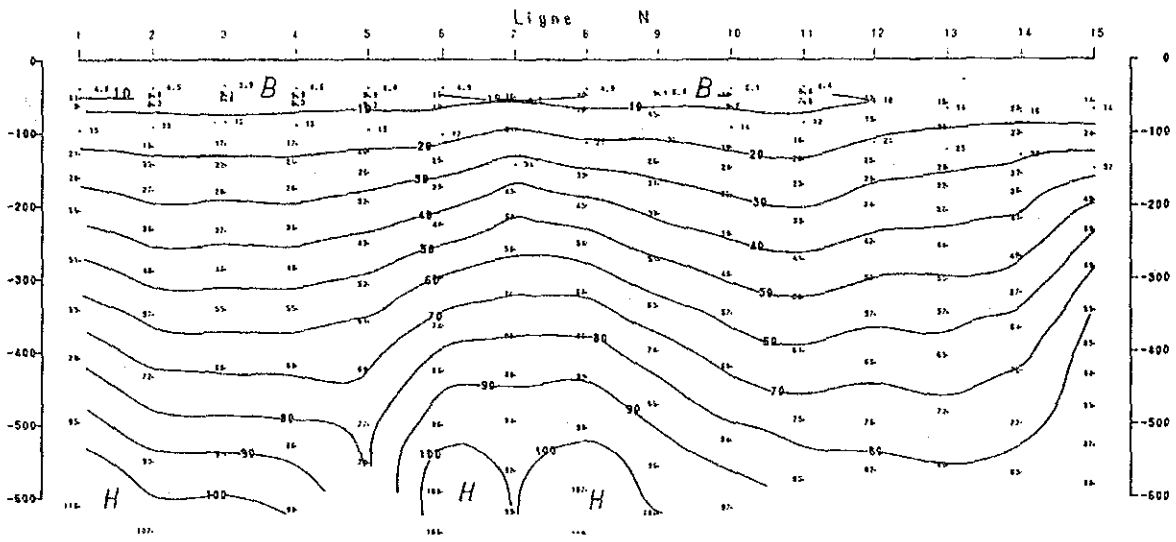
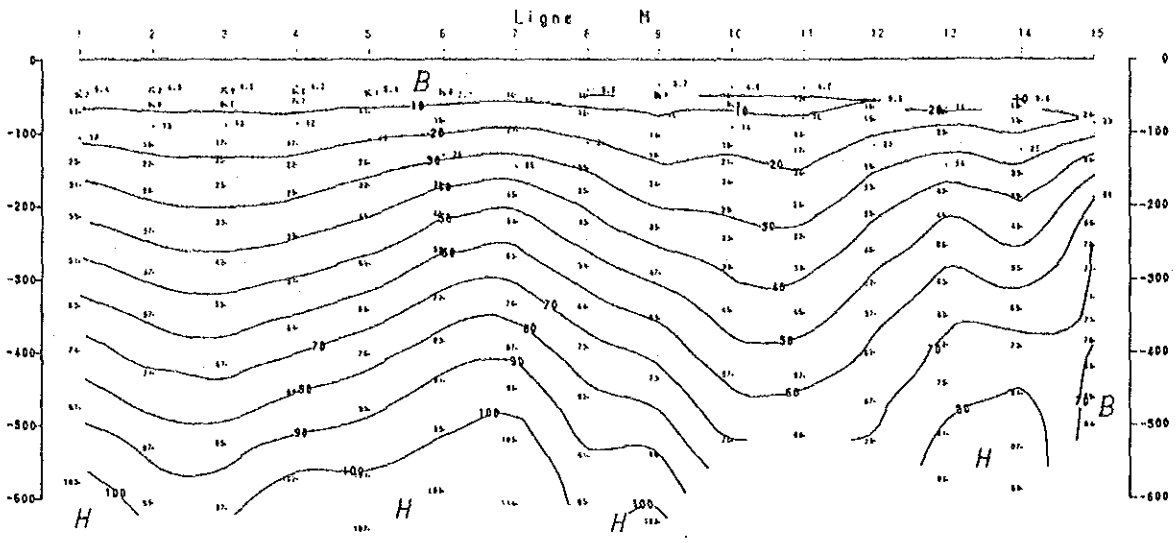
0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM

Section de résistivité apparente

Ligne J-L

Fig.35



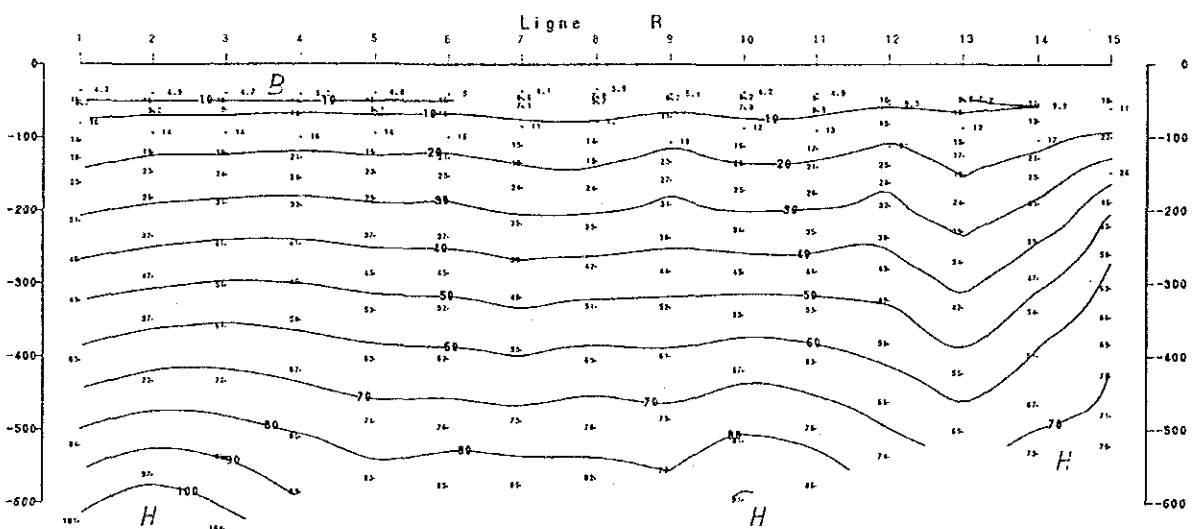
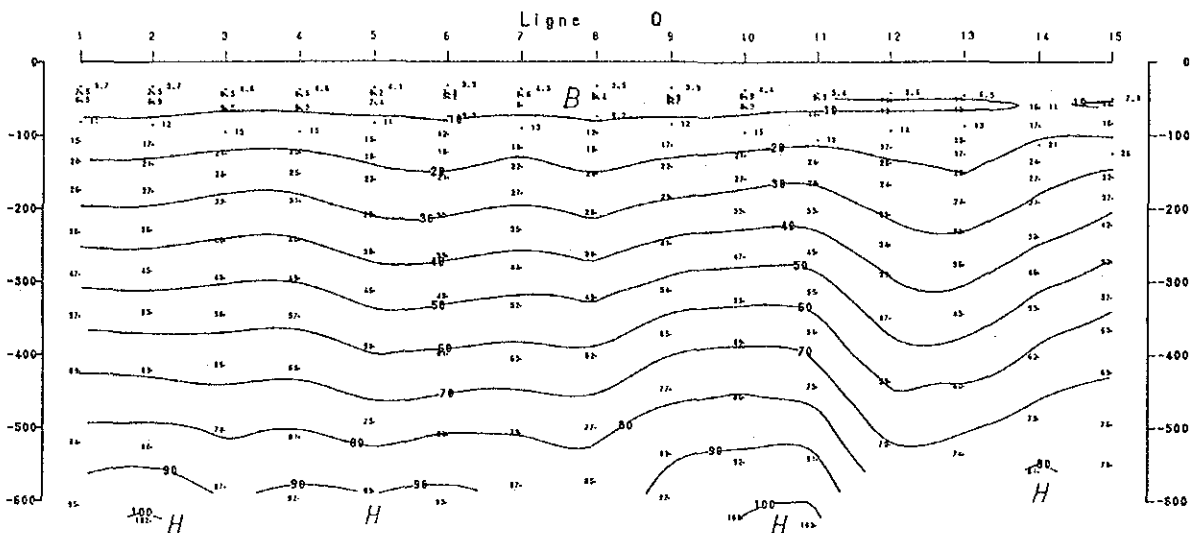
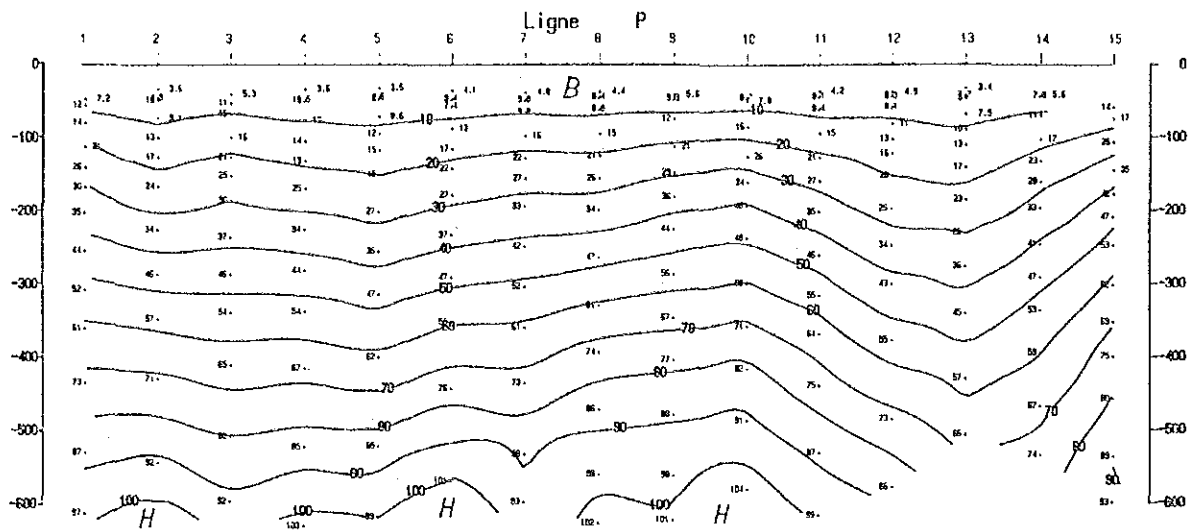
LEGEND

- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000
 0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
 Section de résistivité apparente
 Ligne M-O

Fig.36



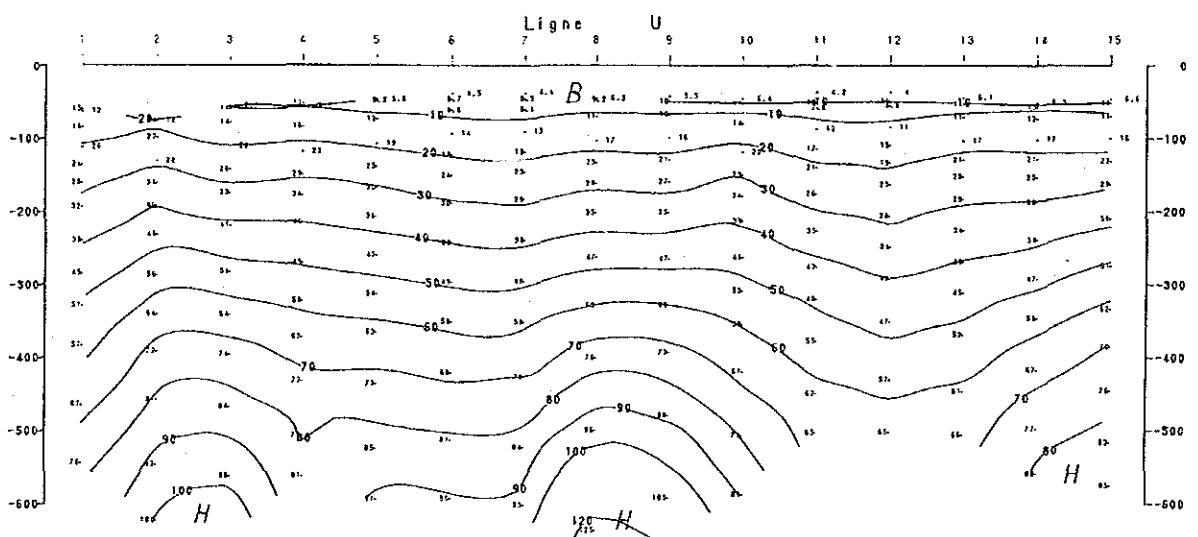
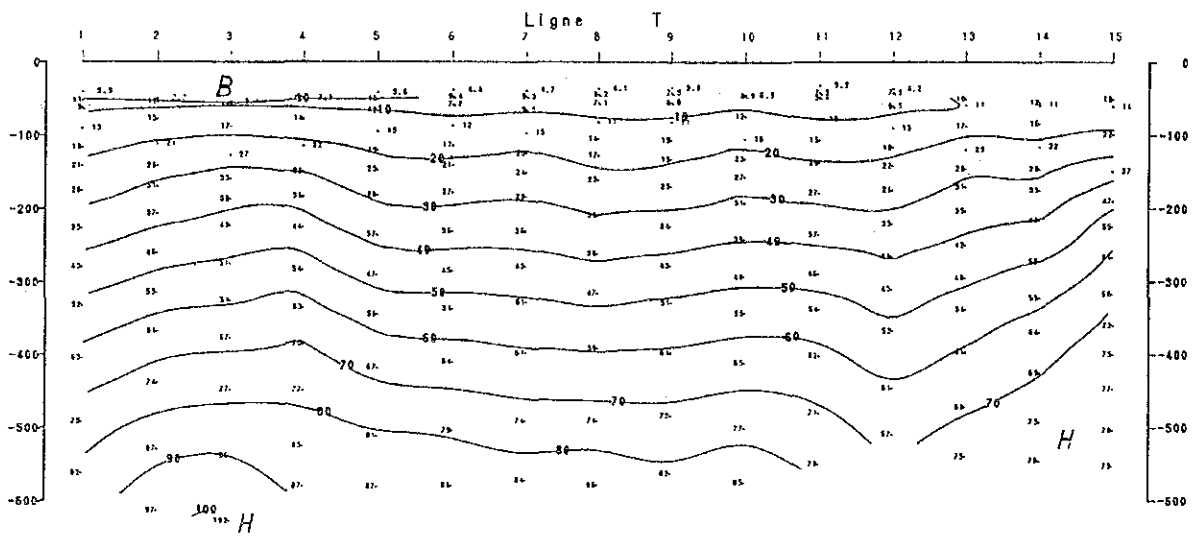
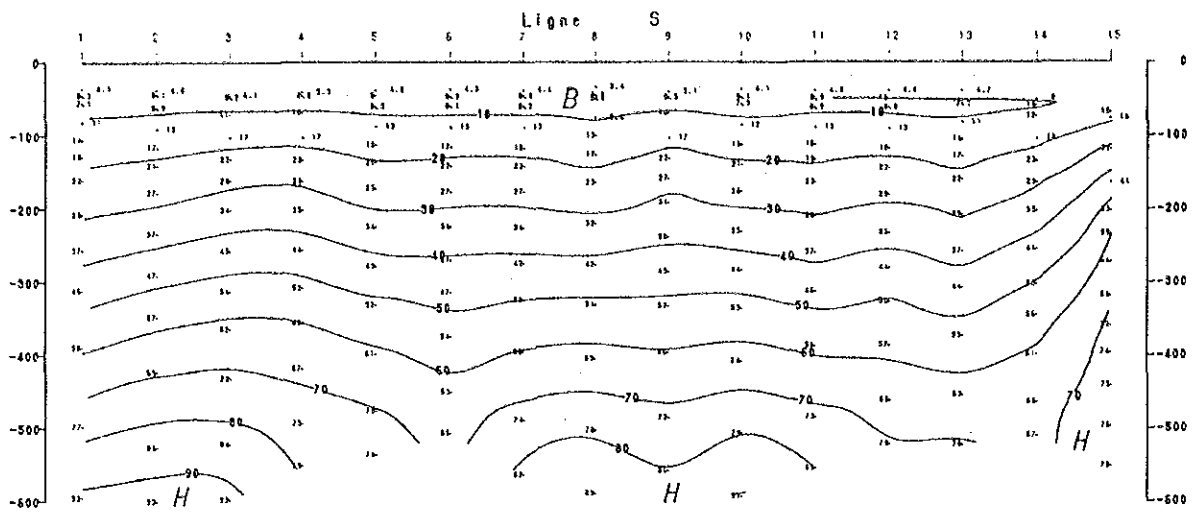
LEGEND

- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000
 0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
 Section de résistivité apparente
 Ligne P-R

Fig.37



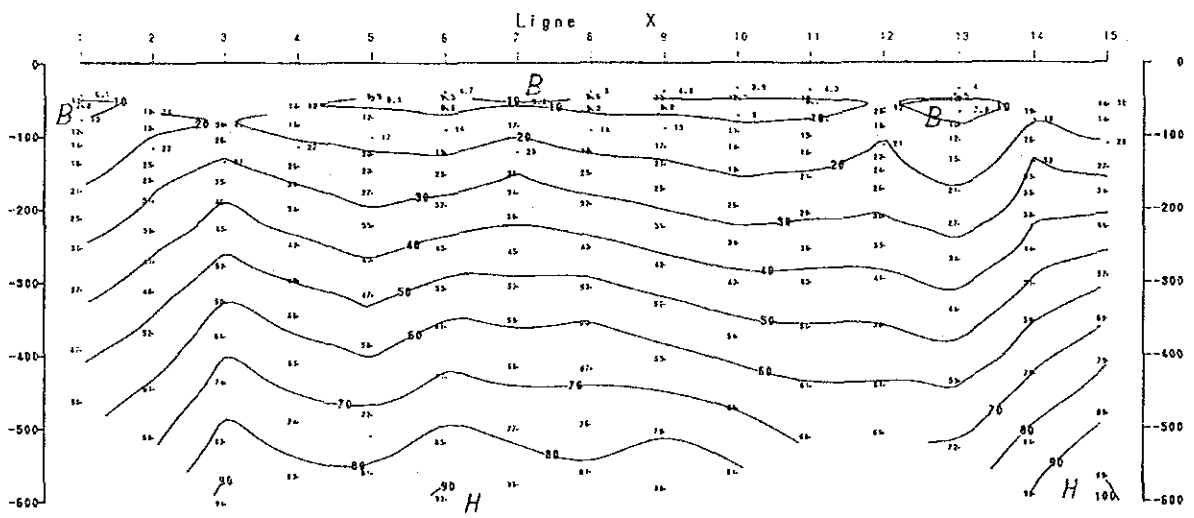
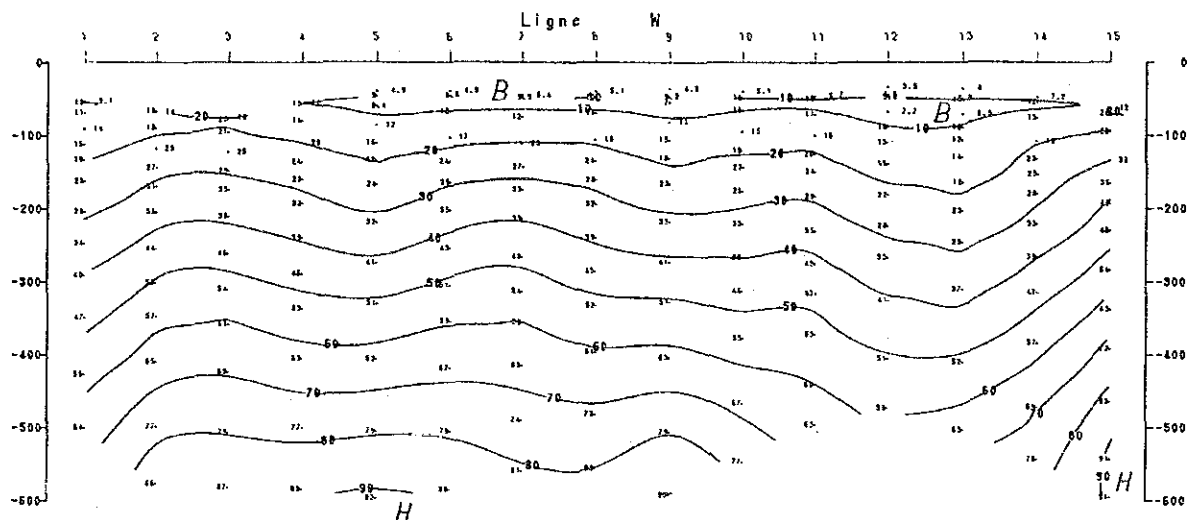
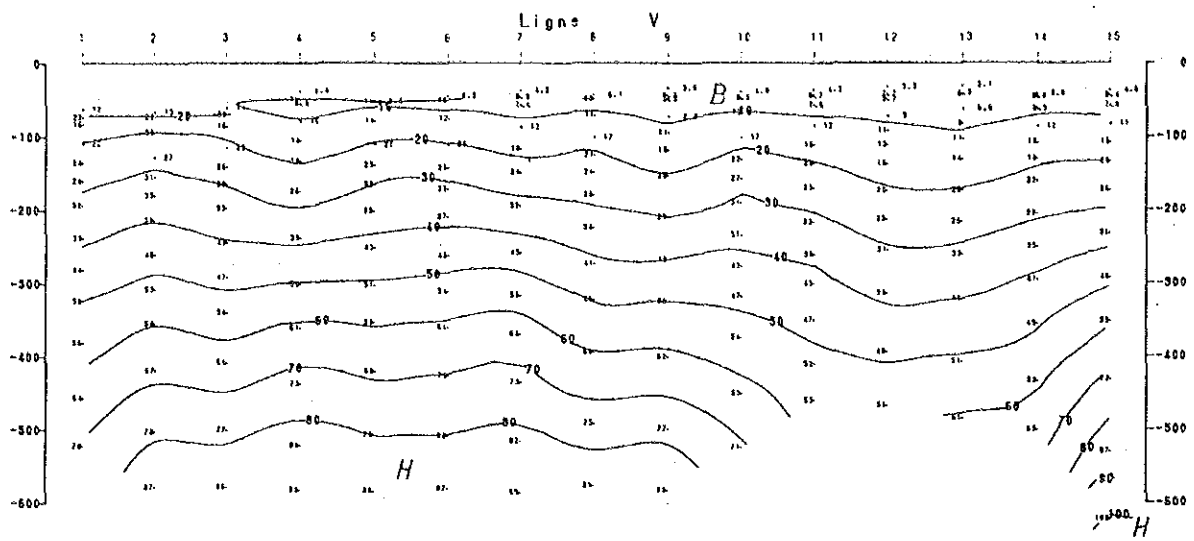
LEGEND

- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000
0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
Section de résistivité apparente
Ligne S-U

Fig.38



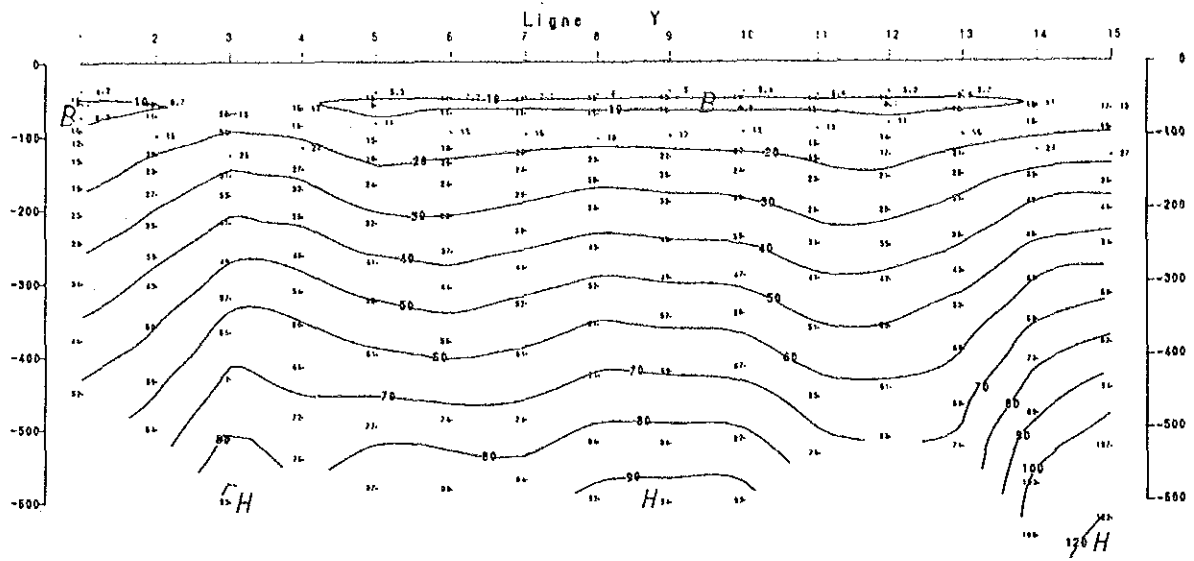
L E G E N D

- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)
- La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000
0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
Section de résistivité apparente
Ligne V-X

Fig.39



LEGEND

B — La zone de base résistivité apparente

H — Contour de résistivité apparente (ohm·m)

H — La zone de haute résistivité apparente

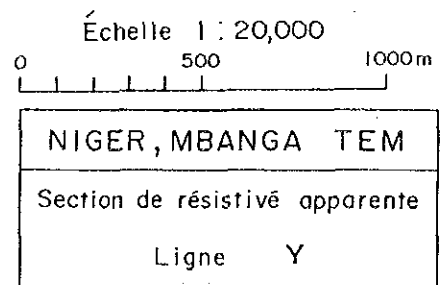
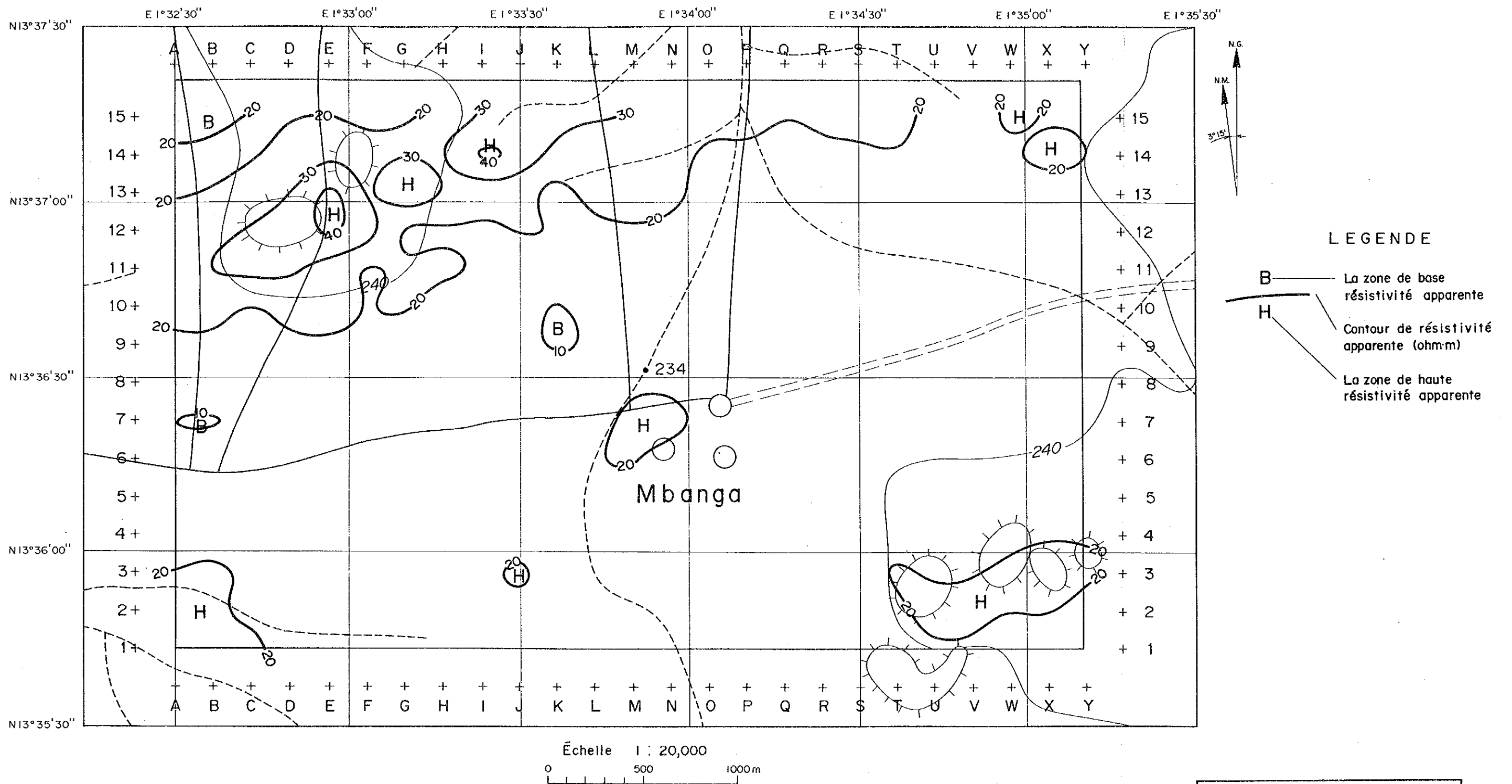


Fig.40



LEGENDE

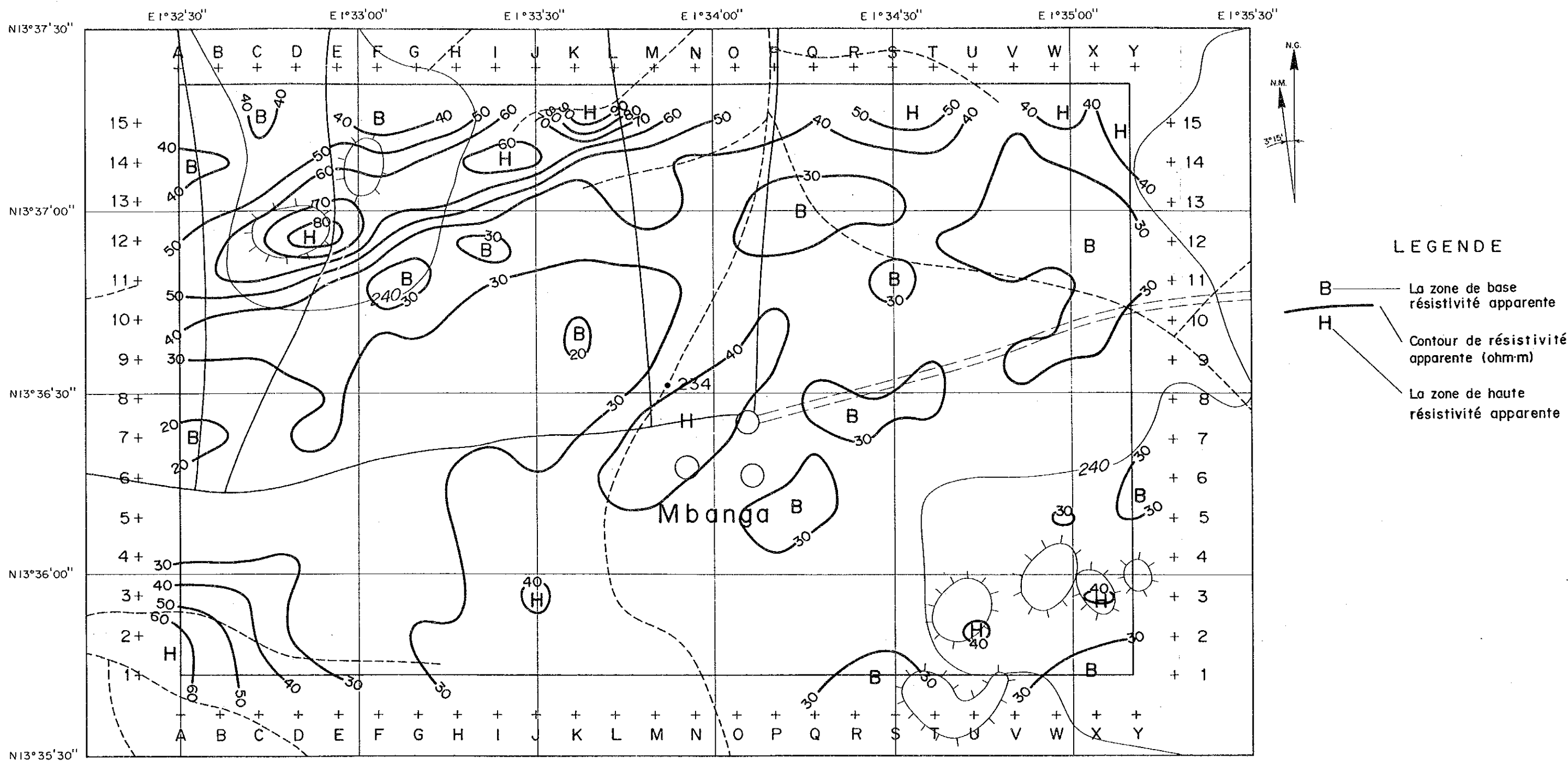
- B — La zone de base résistivité apparente
- H — Contour de résistivité apparente (ohm-m)
- La zone de haute résistivité apparente

Échelle 1 : 20,000
0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM

Carte de résistivité apparente (profondeur -100m)

Fig.41 Carte de résistivité apparente (profondeur -100m)



LEGENDE

B — La zone de base résistivité apparente

H — Contour de résistivité apparente (ohm-m)

— La zone de haute résistivité apparente

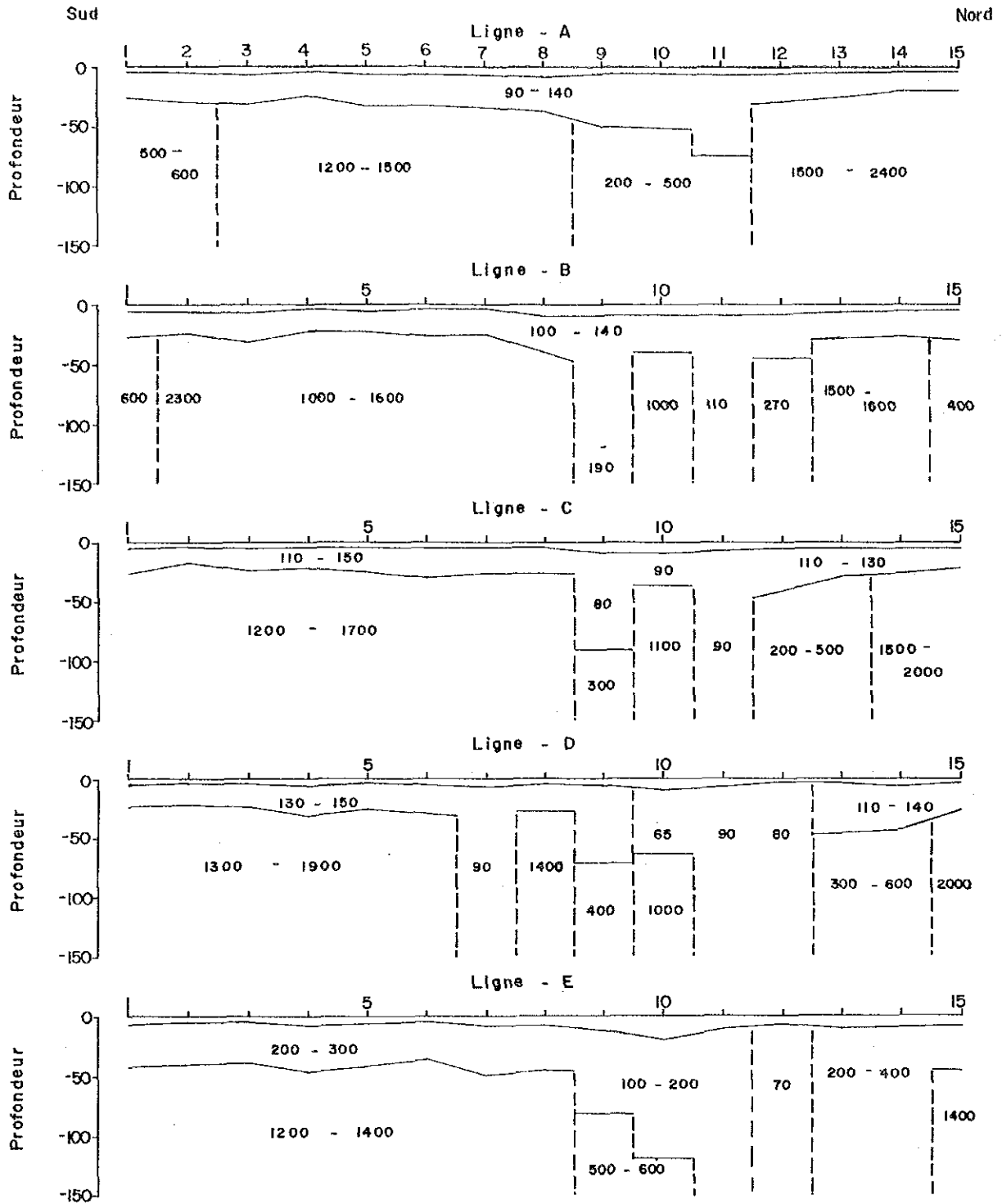
Échelle 1 : 20,000

0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM

Carte de résistivité apparente (profondeur -200m)

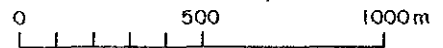
Fig.42 Carte de résistivité apparente (profondeur -200m)



LEGENDE

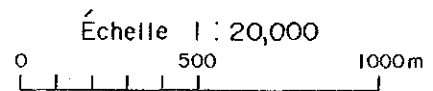
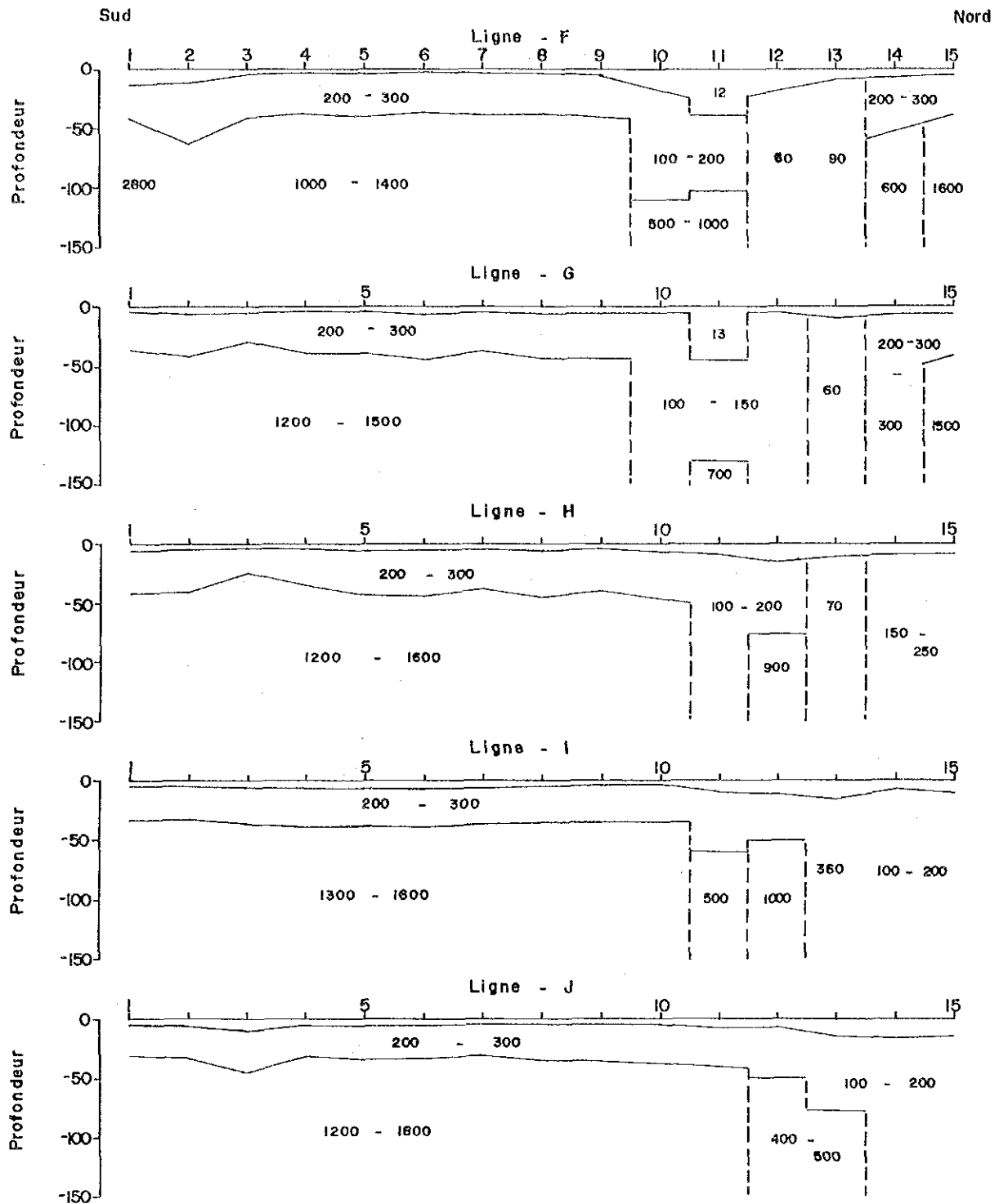
- 5 6 ——— Numéro de point de mesure
- 100 1500 ——— Première couche ($< 20 \text{ ohm-m}$)
- Résistivité estimée
- Discontinuité inferée de résistivité

Échelle 1 : 20,000



NIGER, MBANGA TEM
 Section d'analyse de résistivité (A - E)

Fig.43

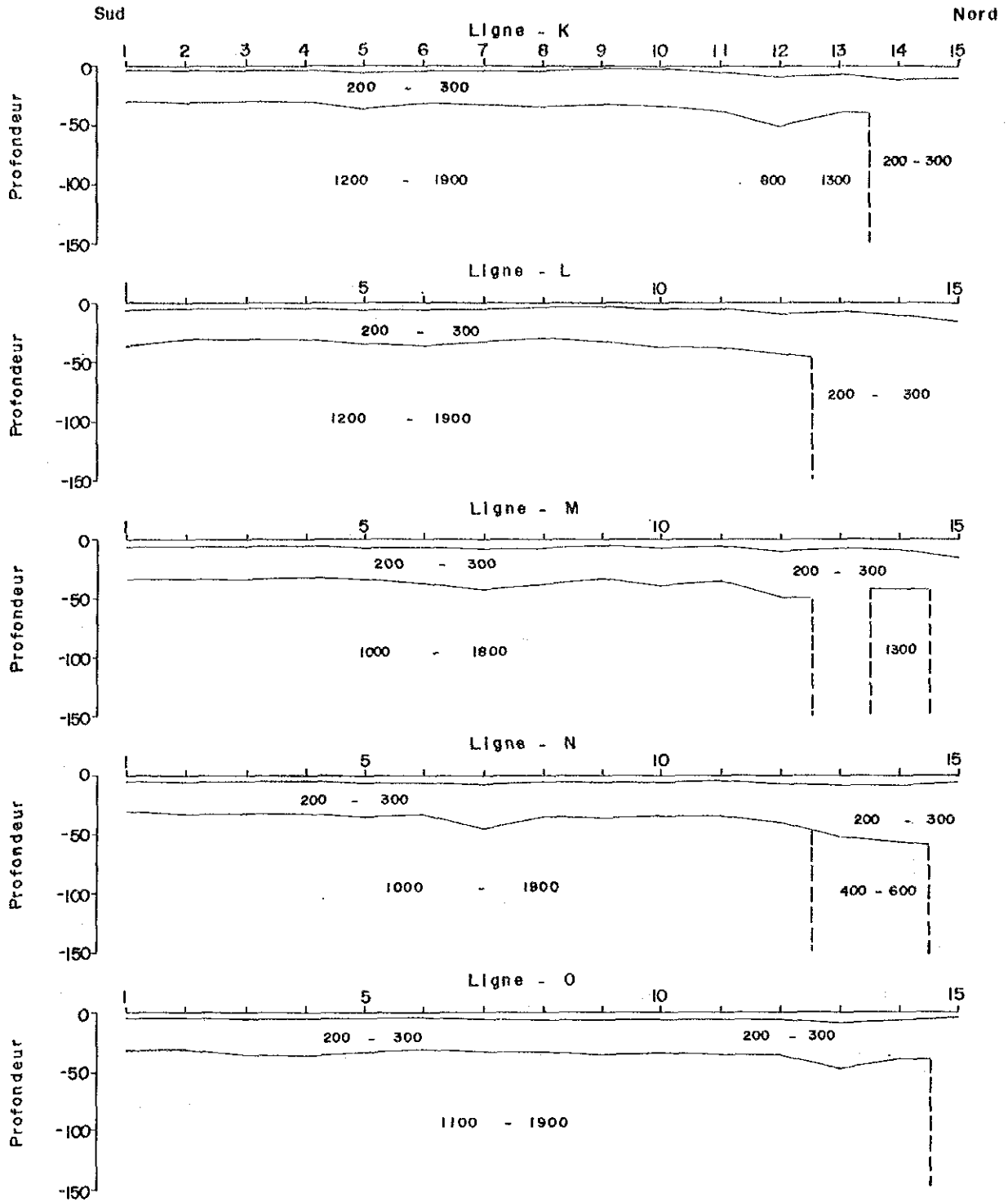


LEGENDE

- 5 6 ——— Numéro de point de mesure
- 100 1500 ——— Première couche (< 20 ohm-m)
- Résistivité estimée
- Discontinuité inférée de résistivité

NIGER, MBANGA TEM
 Section d'analyse de
 résistivité (F - J)

Fig.44



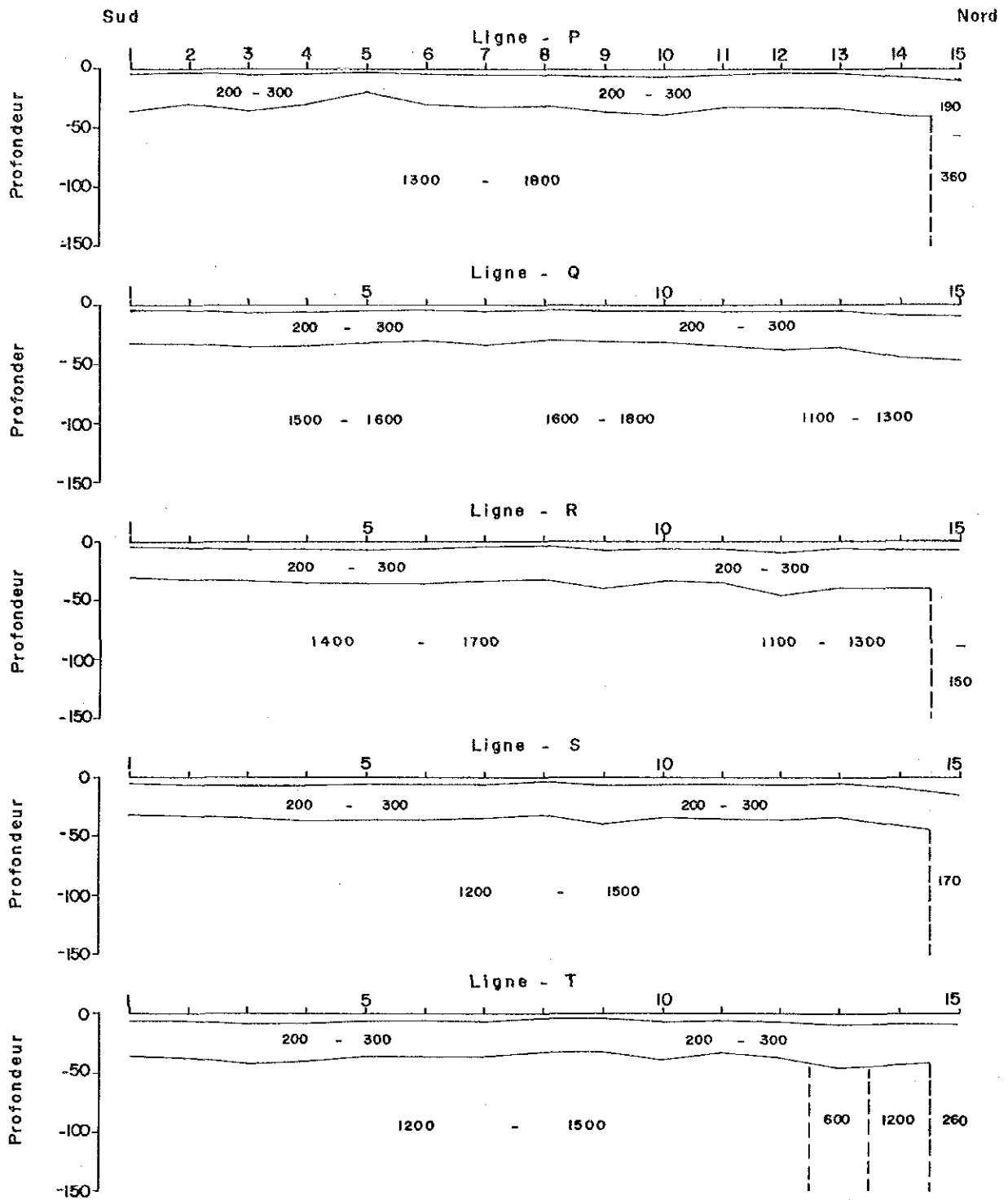
LEGENDE

- 5 6 — Numéro de point de mesure
- 100 1500 — Première couche (< 20 ohm·m)
- Résistivité estimée
- Discontinuité inferée de résistivité

Échelle 1 : 20,000
 0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
 Section d'analyse de résistivité (K - O)

Fig.45



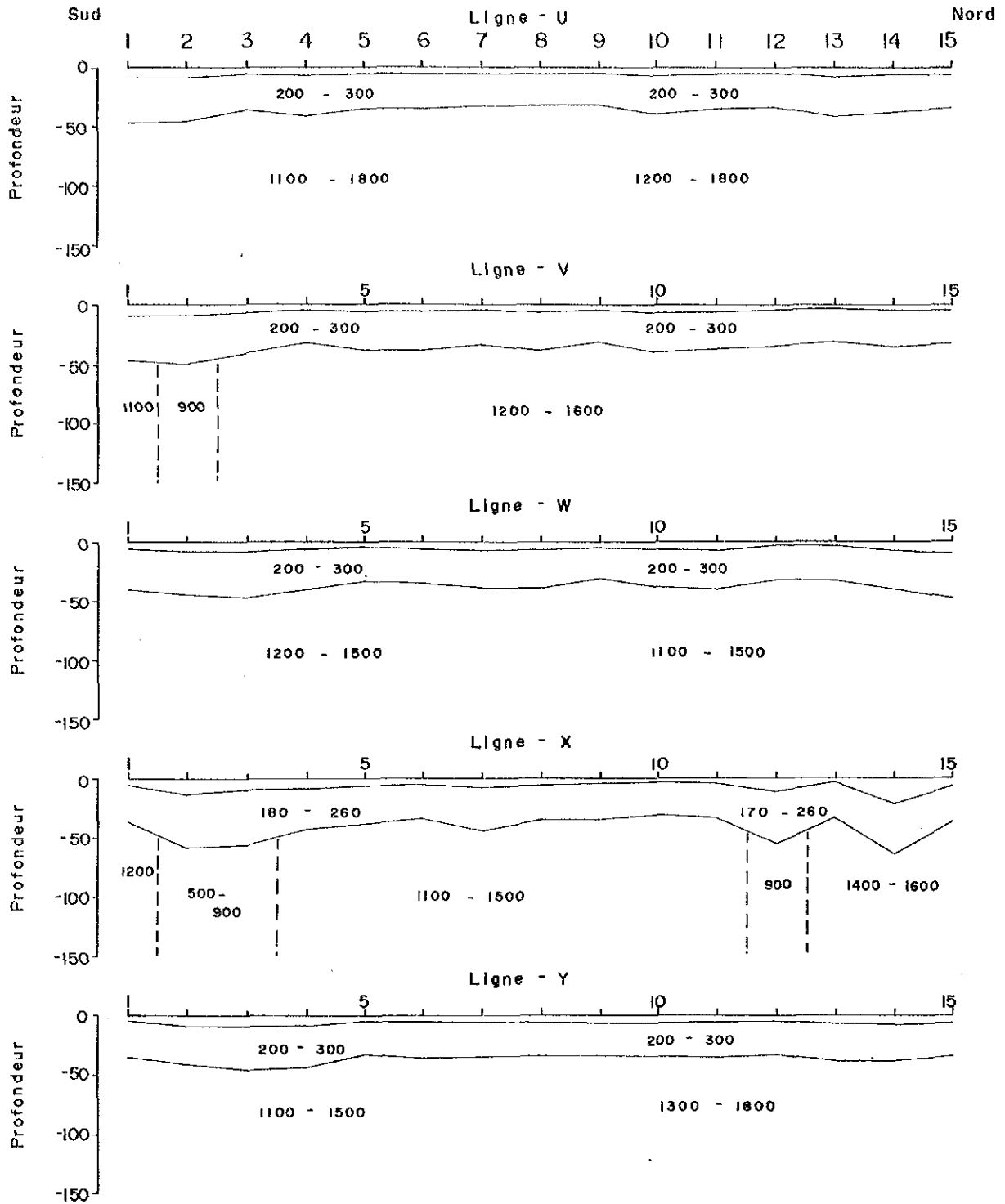
LEGENDE

- 5 6 ——— Numéro de point de mesure
- 1000 1500 ——— Première couche (< 20 ohm.m)
- Résistivité estimée
- Discontinuité inférée de résistivité

Échelle 1 : 20,000
 0 500 1000m

NIGER, MBANGA TEM
 Section d'analyse de
 résistivité (P - T)

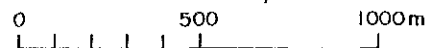
Fig.46



LEGENDE

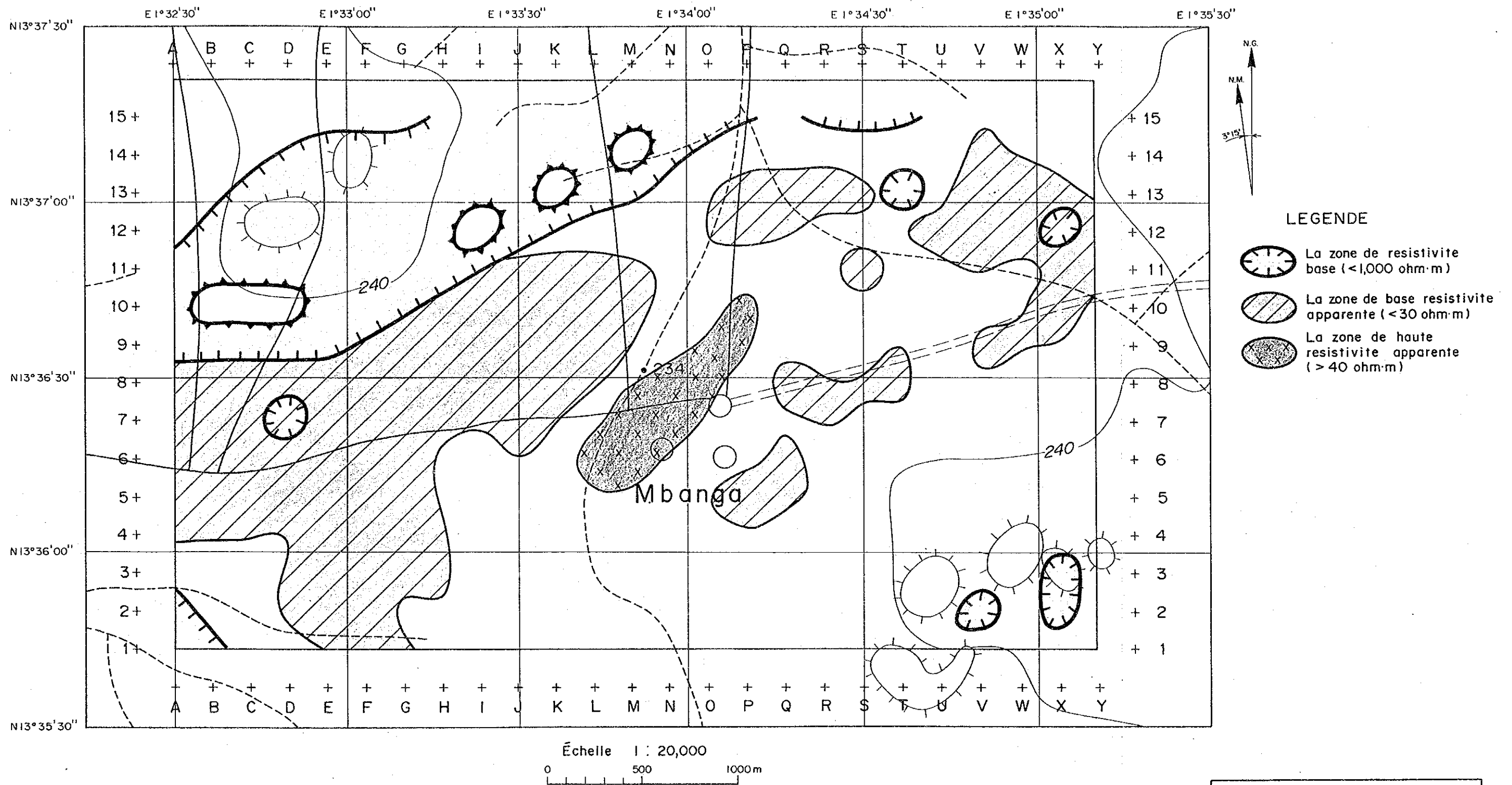
- 5 6 — Numéro de point de mesure
- 100 1500 — Première couche ($< 20 \text{ ohm}\cdot\text{m}$)
- Résistivité estimée
- Discontinuité inferée de résistivité

Échelle 1 : 20,000



NIGER, MBANGA TEM
 Section d'analyse de
 résistivité (U - Y)

Fig.47



NIGER, MBANGA TEM
L'analyse synthétique par
l'étude géophysique

Fig.48 L'analyse synthétique par l'étude géophysique

2-1-5 調査結果の総合検討

(1) Namaro地区の地質概要

Namaro地区は、Sirba 緑色岩帯の北東端部に置し、Mbang村周辺の精査地区(15km²)及びその北側の概査地区(430km²)よりなる。各地区の地質は、以下のとおりである。

(1)-1 概査地区

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、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。

Pre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩は、地区西部～北部及び東端部に分布し、一般に片麻状構造を示す。西部の岩体は、全岩分析でトータル岩、花崗岩の分類上はIタイプに属し、後造山時花崗閃緑岩に似るが、 $A1203/(Na20+K20+Ca0)$ が低い。また、西部の岩体で2.953 Maの年代が得られた。

Birrimien 累層群の下部層を成す変火山岩類は、地区西部に連続分布するほか、地区中央部に小分布する。砂泥質堆積岩中にも挟在する。地区西部に分布する本岩類は、下位の粗粒玄武岩～輝緑岩質岩が南部に、上位の安山岩質岩が北部に分布する。

砂泥質堆積岩は、地区東半部に当地区で最大の分布を示し、砂岩及び泥岩起源の片状岩よりなり火山性堆積物を伴う。地層は、西部から東部へ累重しており、上位ほど火山性堆積物は減少する。また、東部から北部にかけて顕著な片状構造を示す。

貫入岩類は、塩基性貫入岩、後造山時花崗閃緑岩、及びドレライトよりなる。塩基性貫入岩は、北部のPre-Birrimien 片麻状花崗閃緑岩中に貫入しており、平成2年度の調査では、同質岩がBirrimien 初期の塩基性火成活動によるものとしている。

後造山時花崗閃緑岩は、Pre-Birrimien 及びBirrimien 変火山岩類中に進入しており、地区中西部において花崗閃緑岩と変火山岩の接触面が良く観察される。

本岩は、中粒、等粒状、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 法年代測定によて、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、進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。

ドレライトは、既往調査資料で先カンブリア系に岩脈状に貫入すると推定されていたもので、今回の調査で数箇所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 期以降に貫入したものと推定される。

概査地区の表層地質は、ラテライト層、風成堆積物及び沖積層よりなる。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に礫岩状を成し分布する(層厚1~3m)ほか、酸化鉄被膜を有する珪質礫とスコリア～粗砂状の酸化鉄及び赤褐色土よりなるものが台地麓部、台地間低部及び末無川の中にも薄層として分布する。これらラテライト層は、第三紀に形成されたものと考えられる。

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を示し東西に伸びる固定砂丘が断続分布する。風成堆積物は、明赤褐色を呈するルーズな細粒砂よりなり、層厚は、平地部で数cm～1m、砂丘では数m～20mの厚さを示す。

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。

(1) - 2 精査地区

精査地区は、平坦で岩層は強度に風化し、特に地表部は土壌化し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いる。本地区の地質は、金採掘ピットの切り羽及び小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、貫入岩類の後造山時花崗閃緑岩とドレライト岩脈及び表層を被覆するラテライトと風成堆積物よりなり、Birrimien累層群の砂質～泥質堆積岩が地区の大部分を占める単純な構成を示す。

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、一部に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、西部で西落ちの急傾斜を示す。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。酸性変火山岩は、地区北西部及び南西部の残丘及びその麓部に分布し、凝灰岩及び一部溶岩よりなり、風化により顕著にカオリン化する。

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、小岩体として貫入しているものと考えられる。本岩は、金の鉱化作用と関係を有するものと考えられる。

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、酸化鉄を基質とする礫岩状を呈して分布するほか、地区各所に”製鉄のからみ”状の酸化鉄塊と酸化鉄被膜を有する細～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、0.1～1mの厚さで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) 地質構造

Namaro地区を含むSirba緑色岩帯は、広域的右ずれ運動により逆S字状のねじれ構造を呈し、Namaro地区はこの北東端部にあり、地質トレンドは精査地区及び概査地区南部のNE-SWから概査地区北部のN-S方向に変化する。また、貫入岩や鉱化帯を規制するDéba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、同時期に形成された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。また、後Birrimien断層系はリニアメントとして明瞭に認められ、WNW-ESE及びN-S系よりなり、鉱化作用を伴わない

断層及び粗粒玄武岩の貫入方向として認められる。

(3) 鉍徴地

概査地区の鉍徴地は16箇所あり，うち9箇所採掘跡がある。石英脈及びその転石帯の分布範囲の規模で地区西部Sirba川右岸の花崗閃緑岩縁部(AA29)及び近傍(UU27, XX23-XY23)が卓越し，鉍徴地別の鉍石Au最高品位は，1.3～11.5g/t(最高値はAA29鉍化帯)を示す。石英流体包有物の均質化温度は160～170℃を示す浅熱水性型鉍床である。母岩のX線回折試験結果は，原岩組成，弱珪化及び風化を反映した石英，絹雲母，カオリン，針鉄鉍及びギブサイトなどの鉍物が検出された。

つまり鉍化帯は，Sirba緑色岩体の大構造に規制された，弱線帯に花崗閃緑岩の貫入と同時期に形成されたものと考えられ，花崗閃緑岩帯中では縁辺部の剪断帯，Birrimien累層群中では，片理構造沿いに石英脈が形成された物と推定される。精査地区の鉍徴地は8箇所あり，このうちU9ピットは過去最大規模で採掘されたが，現在水没している。U14及びR12ピットは，現在数10名で盛んに採掘されている。U14ピットの底部で採取した石英脈は，Au5.76～401.9g/tと非常に高い値を示す。また，石英の流体包有物均質化温度は約170～180℃を示し，概査地区の値より多少高く，1次石英包有物より2次石英包有物の均質化温度が高い点で概査地区と異なる。U14ピットの脈際母岩の分析値は，Au40.5g/tを示し，X線回折試験では原岩を反映した石英及び絹雲母と強風化を示すカオリン及び針鉄鉍などの鉍物が検出された。

R12ピットの石英脈の分析値は，Au0.18～1.25g/tの低い値が得られたが，肉眼的に金粒が確認できる高品位部も存在し，研磨片のEPMA測定では，Séfa Nangueの鉍石よりAg比の高いAu:Agモル比64:36が得られた。また，G10及びH10ピットの石英脈の分析値は，Au1.67～5.07g/tを示す。

(4) 地化学探査

Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb及びSeの8成分を指示元素として分析を行った。このうちAg Pb Seの大部分は検出限界以下の値を示した。Auとほかの元素との相関は，精査概査地区共に0.4以下と低く，CuとZnの相関のみ約0.8と高い。概査地区では，含金石英脈を伴う鉍化帯はAuの異常帯とよく一致し，ほかの元素の異常帯とは一致しないことから，金鉍床を指示する元素はAuと考えられる。Au異常帯のうち，地区南部のCC6及びGG3異常帯は精査地区の鉍床トレンドの延長上にあり，異常帯の分布範囲が広く，AsやSbの異常帯と分布が一部重複し，累帯配列するなど，当地区の既知ピット周辺の異常帯と性状を異にし，Séfa Nangueの鉍床タイプに類似することなどから，潜頭性の有望な鉍床の存在が考えられ，今後の調査の重要度は高い。また，石英脈の分布規模及びAu品位の高い3箇所(AA35, MM35及びXX25)は，地区西部のSirba川右岸の後造山時花崗閃緑岩の縁部や近傍に位置する。

精査地区の主要なAu異常帯は，東部及び西部でそれぞれNNW-SSE方向に伸びる幅1.2km

の帯状部に配列し、既知ピットは全て異常帯と重なっている。また、個々の異常帯は既知ピットの主脈方向と同じE-W またはNE-SW 方向に伸びた形状を示す。東部の3 異常帯(U14, U9及びU11) は、いずれもAu含有量高く、西南部の2 異常帯(I1及びI6) は、As, Sb, Cu, Pb及びZnなどの異常帯と重なっている。

(5) 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。これ以深の未風化層中では 北東部に低比抵抗域がNNE-SSW 方向に分布し、それ以外の範囲には、高比抵抗域が広く分布する。高比抵抗域中では、地区中央部が相対的高比抵抗、その周囲が相対的低比抵抗の傾向を示す。地化探の異常帯分布域は、相対的低比抵抗域とほぼ一致する。

(6) 総合評価

地質調査、地化学探査及び物理探査結果を総合し、今後の調査の優先度を区分して Tableau 17~18に示した。

概査地区では、CC6 及びGG3 のAu異常帯は、分布が最も広く、Mbanga精査地区の鉱床トレンドの延長上にあり、As, Sb, Cu及びZn異常帯と重複する点で、Séfa Nangue の鉱床と類似しており、潜頭鉱床の存在が推定される。

また、地化探及び鉱石のAu品位、採掘跡、石英脈及び転石帯の規模等から地区西部 Sirba 川右岸のAu異常帯 XX25 , AA35及びMM28が有望である。AA35異常帯は分布が広く鉱石分析で最大11.5g/t のAu品位が得られている。MM28異常帯は、花崗閃緑岩縁辺部にあり分布が広く、土壌Au含有量が最大155ppbと高い。また、XX25異常帯は岩株状花崗閃緑岩群の周囲にあり地化探のAuのA 級異常が多く、鉱石分析で最大2.64g/t のAu品位が得られている。

精査地区では、東西にそれぞれNNW-SSE 方向の帯状部にAu異常帯群が配列する。このうち稼行実績のある東部異常帯群のU9やU14 異常帯及びこれらに隣接し、Au品位及び伸長形態などが類似し、同様の鉱床の存在が推定されるU11 異常帯等に対する今後の調査が必要と考えられる。

また、西部異常帯群のH10 , I6及びI1異常帯は、東部異常帯群よりAu含有量は低い、各異常帯の分布は広く伸びの方向は、東部の異常帯と類似する。また、I6異常帯では、平成2 年度の調査で鉱石分析でAu7.7g/tの値が得られている。I6及びI1異常帯群は、As, Sb, Cu, Pb及びZnなどの異常帯とも重複し、既知鉱床とタイプの異なる潜頭鉱床の存在が推定されることから次期調査が必要と考える。

Tableau 18. 概査地区の地化学異常帯と鉍化帯及び精査優先度

A u 異常帯			重複異常帯有無				関連鉍化帯		精査優先度
異常帯名	最高値 ppb	分布規模	As	Sb	Cu	Zn	鉍化帯名	露頭品位(g/t)	
AA35	135	大	×	×	×	×	AA29, CC33, DD34	鉍石0.21~11.5 母岩0.17~0.21	A
CC6	72	大	○	△	×	△	—	—	A
DD26	105	中	○	○	○	△	—	—	B
GG3	30	大	×	△	△	△	—	—	A
MM28	155	大	△	△	×	×	JJ28, MM28	鉍石0.03~0.07 母岩0.24~0.48	A
OO14	56	中	×	○	△	×	—	—	C
PP18	96	中	×	×	△	△	—	—	C
PP38	245	中	×	×	×	×	—	—	C
XX25	123	大	×	×	△	×	UU27, VV26, WW29 XX23-YY23, XX26 XX27, XX27-28	鉍石0.03~2.64 (最高品位は UU27)	A
NA21	123	小	×	×	×	×	—	—	C
NC12	22	小	○	×	×	×	NA13, NB11	鉍石0.03	C
NE9	314	小	×	×	×	×	—	—	B
NJ15	91	小	×	×	○	○	—	—	C
NT24	143	中	○	×	△	△	NR24	—	B
NR29	44	中	×	○	△	△	—	—	C

記号： ○ 分布する，△ 部分的に分布する，× 分布しない
A 是非必要，B 可能なら実施する，C 取りあえず保留

Tableau 19. 精査地区の地化学異常帯と鉍化帯及び精査優先度

A u 異常帯			重複異常帯有無					関係鉍化帯		精査優先度
異常帯名	最高値 ppb	分布規模	As	Sb	Cu	Pb	Zn	鉍化帯名	露頭品位(g/t)	
B5	89	小	×	×	×	×	×	—	—	C
H10	241	大	△	×	×	×	×	G10, H10	鉍石1.68~5.07	A
I1	93	大	○	○	△	○	△	—	—	A
I6	108	大	×	△	△	×	△	I6	鉍石7.70*	A
N11	61	小	×	×	×	×	×	—	—	C
S4	76	小	×	×	×	×	×	—	母岩0.34	B
U9	1020	大	×	×	×	△	×	U9	鉍石0.17 母岩<0.03~0.96	A
U11	401	大	△	×	×	×	×	—	—	A
U14	670	大	×	×	△	×	×	R12, U14	鉍石0.18~402 母岩<0.03~40.9 最大値U14ピット	A
W6	65	小	×	×	×	×	×	—	—	C

記号： ○ 分布する，△ 部分的に分布する，× 分布しない
A 是非必要，B 可能なら実施する，C 取りあえず保留
* 平成2年度調査資料。

2-2 Séfa Nangue 地区

2-2-1 地質・地質構造・鉱床

(1) 地質・地質構造

Séfa Nangue地区の地質図をFig. 51, 模式柱状図をFig. 50に示し, 中央部鉱化帯付近の地質図をFig. 64, ブロックダイアグラムをFig. 65示す。

Séfa Nangue 地区の地質は, 原生代のBirrimien 累層群及び貫入岩類からなる。

中央部鉱化帯付近の地質は, 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, これらが互層状を成して分布する。

これらの岩石は広域変成作用を受けて変成岩化しており, その変成相は低温部相当の緑色片岩相を示す。

貫入岩の流紋石英安山岩は, 北西部で岩株及び岩脈, 中央部から東部ではE-Wの方向性を持つ岩脈として分布する。本岩は淡緑灰色～灰色の斑状岩で, 斜長石及び石英の斑晶を含むが, 石英の斑晶は岩株や岩脈によってその量に変化が認められ, 石英斑岩または斜長流紋岩の岩相を示す。本岩脈のK-Ar法による年代測定結果は $1985 \pm 99\text{Ma}$ (1990年のMJNL-2の87.90mの試料)である。斑れい岩は南西端部に分布する小岩脈で, 暗緑灰色の完晶質岩である。

片状構造は, 安山岩溶岩, 火山角礫岩及び火山礫凝灰岩などではほとんど認められないが, 凝灰岩では一般に弱い片理が認められる。泥質片岩では片理が著しく発達する。

褶曲構造は, 中央部鉱化帯付近ではNE-SW系, N-S系及びNW-SE系の軸を持つ褶曲が推定され, 火山岩類の走向が著しく変化する。しかし, 周辺地区の地層の一般的な走向はNE-SW ~ENE-WSWを示すことから, これらの褶曲は小規模な褶曲と考えられ, 各地層は褶曲を繰り返しながら大局的にはENE-WSW方向のトレンドを示すと推定される。

断層構造は, Séfa Nangue地区ではNE-SW系, ENE-WSW系及びE-W系の断層及び線構造が知られており, このうちのNE-SW系の断層が当地区の北西端部に認められる。

(2) 鉱床

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(Fig. 51)。これらの鉱脈は東半部ではE-W系, 西半部ではWNW-ESE系の走向でいずれも垂直または北へ急傾斜する。連続性の良い鉱脈はNo.1, 2, 3, 10脈で, その走向長は500m~800m, 鉱脈幅は一般に1.5~2.0mで, その平均品位はAu 1~3.3g/tである。

金の鉱化作用は, 硫化鉱物(特に黄鉄鉱, 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。鉱石鉱物はエレクトラム, 黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱, 磁硫鉄鉱, 黄銅鉱, 閃亜鉛鉱, 四面銅鉱, 赤鉄鉱, 白鉄鉱, キューバ鉱等である。エレクトラムは, 酸化帯では石英脈の晶洞中や周辺の石英中に粒状に産し, 未酸化帯では黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱及び赤鉄鉱の中またはこれらの粒間に点滴状, 芋状, 粒状に産出する。エレクトラムのAuとAgのモル比(%)はAu:Ag=86.30:13.70(MJNS-6の57.8m)及びAu:Ag=77.93:22.07(MJNS-9の111.0m)で銀の少ないエレクトラムである。

流体包有物による均質化温度の平均値は、No.2脈の石英脈で334.8℃、No.5脈の石英脈で243.8℃が得られている(MMAJ/JICA 1990年)。

鉍化帯にみられる変質鉍物は、石英-曹長石-絹雲母-(方解石)-(アンケライト)-(緑泥石)である。

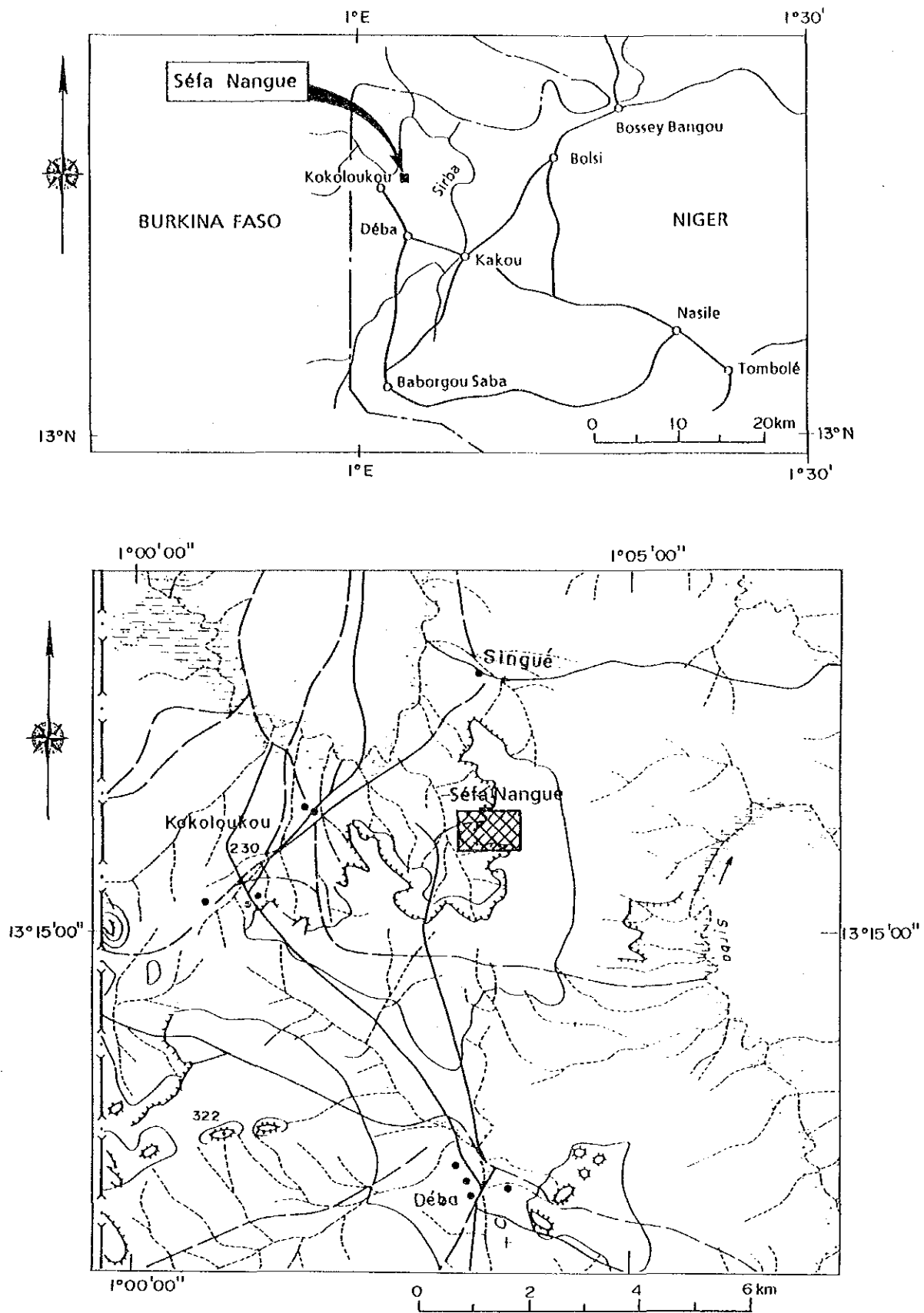


Fig.49 Localisation des secteurs d'étude (Séfa Nangue)

Période	Formation	Puis- sance (m)	Colonne stratigraphique	Symbole	Roche	Remarques	Mouvement tectonique	Activité magmatique		Miné- rali- sation
								Bas-	Neutre/Acide	
Quaternaire Cénozoïque	Eboulis	10		t	Brèche de talus	Deposé au pied des pentes des plateaux.				
	Alluvion	5		a	Sable, Gravier	Réparti un peu au lit de vallion, compri de paillete.				
	Latérite	40		La	Latérite	Recouper les collines dans la région est des études.				
Protérozoïque inférieur	Groupe du Birrimien supérieur	3500+		Da	Rhyodacite	Du nord au centre de la région des études, se trouvent différents amas de gabbro, dykes à rhyolite, surtout parfois des dykes assez importants de rhyodacite et gabbro.	Orogenèse eburnienne	↑ Ingression	Ga	Au
				Gd	Granodiorite					
				Di	Diorite (porphyrique)					
				Ga	Gabbro-diorite					
				Dal	Lave dacitique	Réparti dans la région sud des études. Composé de lave tachetée et lave fine et vitreusetuf.				
				An2	Lave andésitique	Réparti en lentilles de 30-100m de puissance. Montre souvent la structure d'amygdale et en général une schistosité faible.				
				An1	Tuf andésitique	Réparti largement dans toute la région des études. Composé de schiste vert et fin, dans lequel on peut rarement observer à l'oeil nu de l'albite crystalloblastique.				
				Alp	Tuf lapilli andésitique	Réparti largement dans la région nord-ouest des études. Comporte des breches de 5-20mmφ intensesment déformées.				
				Aff	Tuf andésitique fin	Réparti largement dans toute la région des études. Composé par schiste vert, fin, tufacé et remarquablement schisteux, intercalant des fines couches argileuses.				
				Spe	Schiste pélitique	Intercalé dans le tuf argileux comme lentille de 10-20m de puissance. Montre une structure schisteuse remarquable.				
Sps	Schiste psammitique	Réparti très étroitement. Provient du grauwacke feldspathique à grain moyen.								

Séfa Nangué地区模式柱状图
Fig.50 Colonne stratigraphique de formations de Séfa Nangué

SEFA NANGUE

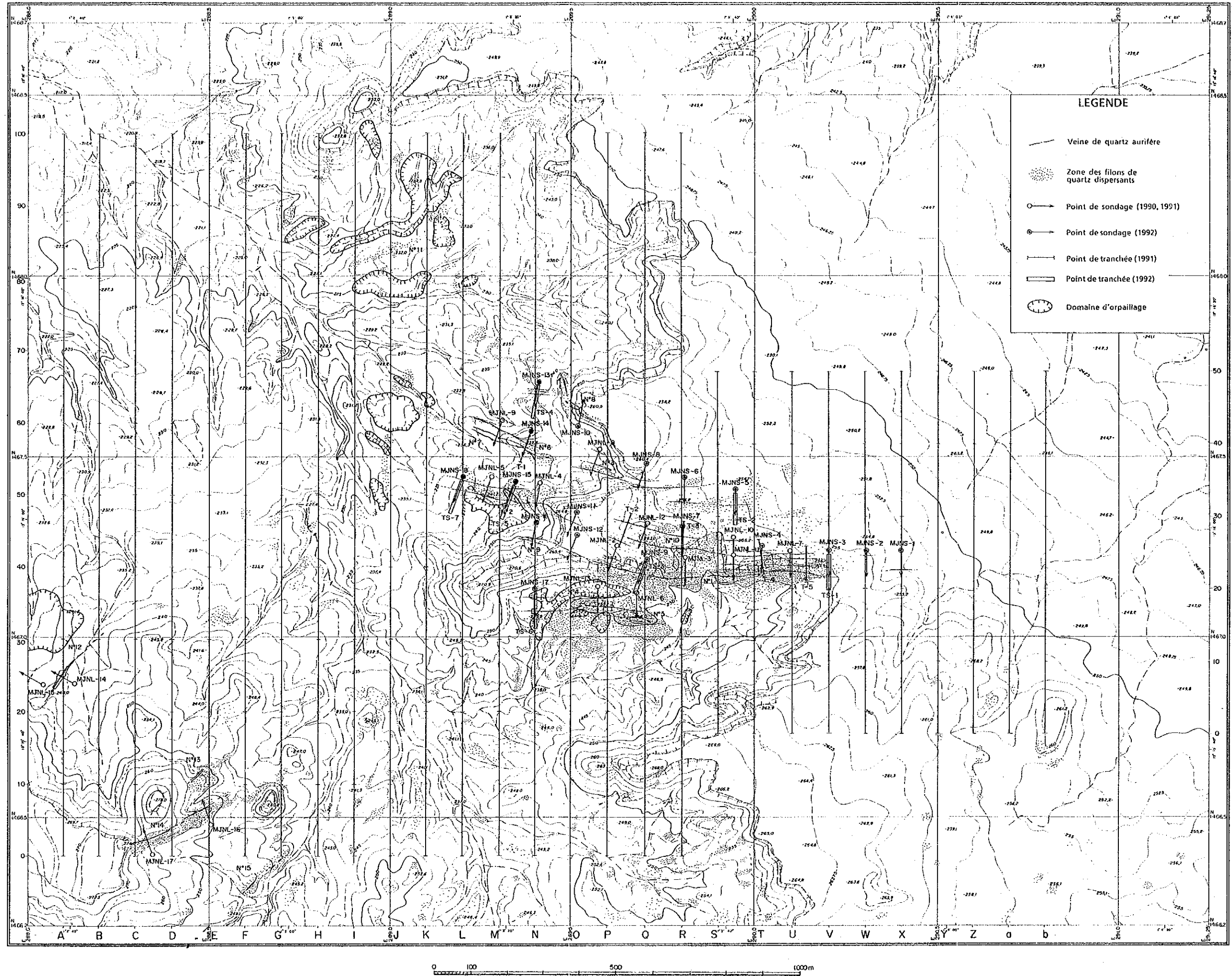


Fig.52 Répartition des sites minéralisés de Séfa Nangue

