

酸性凝灰岩、凝灰質砂岩、硬砂岩、泥岩、チャート又はこれらの互層を挟在する。一般に、これらの岩石には片状構造が発達し、緑色片岩相に属する変成作用を受けている。

ビリミアン累層群に貫入した閃緑岩・粗粒玄武岩・安山岩・石英安山岩は、岩株～岩脈として産する。閃緑岩を除き貫入規模が小さいものが多いため、地表で観察されることはほとんどない。これらの貫入岩類には緑色片岩相に属する変質鉱物が生じているが、片状構造は発達しない。

台地状地形部に分布する酸性凝灰岩類は著しく風化しており、淡褐色～白色を呈する。ほぼ水平な産状を示し、カオリン化作用を受けている。

ラテライト層は、酸化鉄及び珪質物からなる小団塊とこれを充填する酸化鉄及び砂質物からなり、塊状の産状を示す。本地区全域の地表部に数mの厚さで広範囲に発達しており、Mbanga Nord 鉱化帯などの地形的な小尾根部で薄い傾向が見られる。下位の地層の溶脱、酸化などの表成作用によって形成された地層で、第三紀以降に形成されたものと考えられる。

(2) 地質構造

ビリミアン累層群中には片状構造と断層構造が発達する。

ビリミアン累層群中に発達する片状構造は、地層境界とほぼ平行しているものが多く、大局的に走向 NE-SW ～ ENE-WSW、傾斜 50～70° N を示し、Mbanga Nord 鉱化帯付近では全体として緩く褶曲した構造が推定される。しかし、地表露頭がほとんどないため、本調査地区全域での褶曲構造は明らかでない。

断層としては、ランドサット TM 画像及び空中写真の判読によって、本地区中央部を通る N-S 系の断層が推定されているが、断層露頭は確認されていない。また、Mbanga Nord 鉱化帯で実施されたボーリング調査の結果、断層粘土や断層破碎帯を伴った断層が多数識別されたほか、断層粘土や断層破碎帯が完全に固結してしまった面なし断層も識別された。

2.2.2 鉱床

ビリミアン累層群及びこれを貫く石英安山岩の岩株に、石英脈に伴われた金の鉱化作用が認められる。本地区の主要な鉱化帯には、Mbanga Nord、Mbanga、Mbanga Sud、Kongo Mbanga、Kongo Mbanga Sud 鉱化帯があり、他に小規模な Kongo Mbanga Est 鉱化帯がある。これらの鉱化帯の概要を表13に、鉱化帯位置図を図17に、鉱脈図を図18-1～3に、鉱化帯地表調査図を図19-1～6に示した。

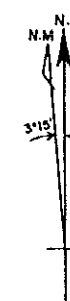
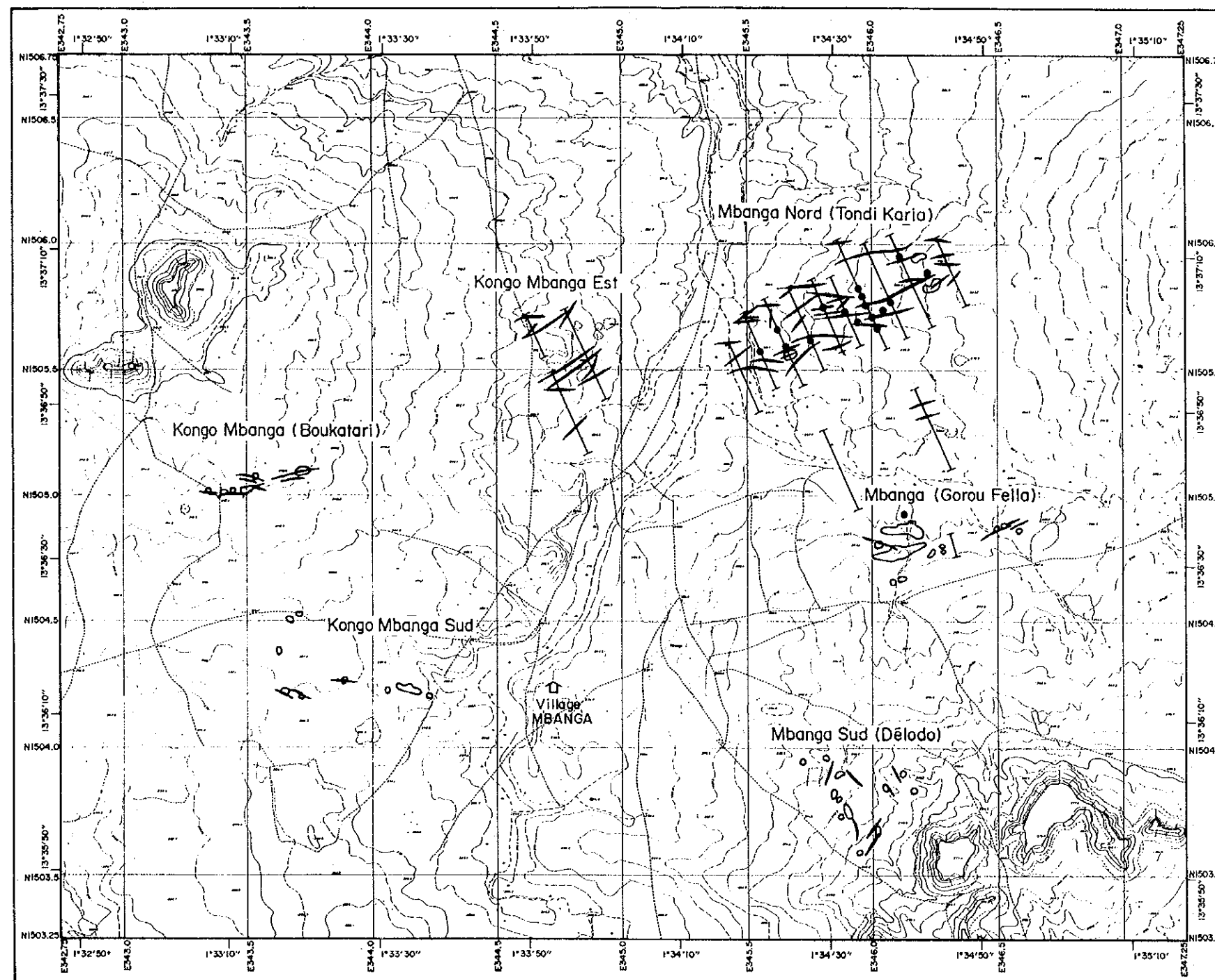
Mbanga Nord 鉱化帯は規模が径数m～幅20m・延長80m・深さ10～20mの大小様々なピットによって採掘され、現在も20数人が金の採掘を行っている。鉱化帯は多数の平行石英脈（幅5～30cm）と、その周辺に発達するレンズ状石英脈、不規則石英細脈、網状石英細脈などからなる。鉱化は優勢な石英脈で顕著で、石英脈周辺の母岩や石英細脈及び網状石英脈を含む母岩にも金の鉱化が認められる（図18-1、19-1）。

Mbanga 鉱化帯は長さ約100m・幅20～60mの2か所の水没した大ピットで採掘されたほか、その周辺及び沢を挟んだ東部に多数のピットがある。鉱化帯は、安山岩及び粗粒火砕

表 13 ムバンガ地区鉍化帯一覽表

鉍化帯名	場 所 (Ubangaの部若を基点)	鉍化帯の範囲		鉍化帯の方向性		採取試料数 (採掘ピット関係)	試料採取幅(m)	品位別試料数		分析値の最高		鉍 床 母 岩	備 考
		走向長	幅	走向	傾斜			0.03g/t ≤ Au < 1.0g/t	1.0g/t ≤ Au 5.0g/t ≤ Au	採取幅	Au g/t		
Mbanga Nord	北東約 2.0km	1000m	300m	N55° E	65-75° N	50 3,382 *	1.10-1.20m 0.05-2.00m*	20	18	0.3m	57.30 g/t	片状安山岩質凝灰岩、 凝灰質シルト岩、泥質 岩、安山岩等の互層	石英脈網状石英脈及び鉍化母岩を 採掘 石英脈で自然金を確認
Mbanga	北東約 1.6km	650m	250m	N80° E	50-70° N	30 131 *	0.20-0.70m 0.50-1.50m*	17	7	0.3m	124.50 g/t	安山岩、火山角礫岩、 西端部の捨石中に閃緑 岩	西部鉍化帯は鉍化母岩を大規模に 採掘 東部は石英脈及び網状石英脈を採掘
Mbanga Sud	南東約 1.3km	450m	300m	全体的には不規則 南端部の採掘ピット は N35° W の方向性		24	0.10-1.00m	9	1	捨石	1.92 g/t	石英安山岩	鉍化母岩及び不規則レンズ状 石英脈や網状石英脈を採掘
Kongo Mbanga	北西約 1.5km	450m	100m	N75° E	75° N	18	0.10-1.00m	11	2	0.5m	21.53 g/t	安山岩及び片状凝灰岩	石英脈網状石英脈及び鉍化母岩を 採掘 石英脈で自然金を確認
Kongo Mbanga Sud No. 1	西方 0.5-1.1km	600m	100m	EW	90°	8	0.30-1.00m	3	2	0.8m	10.97 g/t	片状凝灰岩	東側大ピットは崩落事故で採掘を中止 捨石中に石英脈は殆ど無く、風化母岩 を採掘？
No. 2	西北西約 1.3km	100m	50m	不規則		5	1.00m	0	5	1.0m	2.33 g/t	石英安山岩及び凝灰岩	数mm~数cmの網状石英脈を採掘 石英安山岩中に網状石英脈
Kongo Mbanga Est	北方約 1.3km	50m	20m	NS EW	45° E 50° N	3 524 *	0.25-0.35m 0.20-2.00m*	1	0	0.35m	14.67 g/t	片状凝灰岩	石英脈網状石英脈及び石英脈沿いの 鉍化母岩を採掘 石英脈で自然金を確認

* : トレンチ 及び ボーリング試料より算出



LEGENDE

-  Veinules de quartz en stockwork
-  Excavation d'orpaillage
-  Tranchée
-  Sondage

0 500 1000m
Echelle : 1 / 20,000

図 17 ムバンガ地区鉱化帯調査位置図

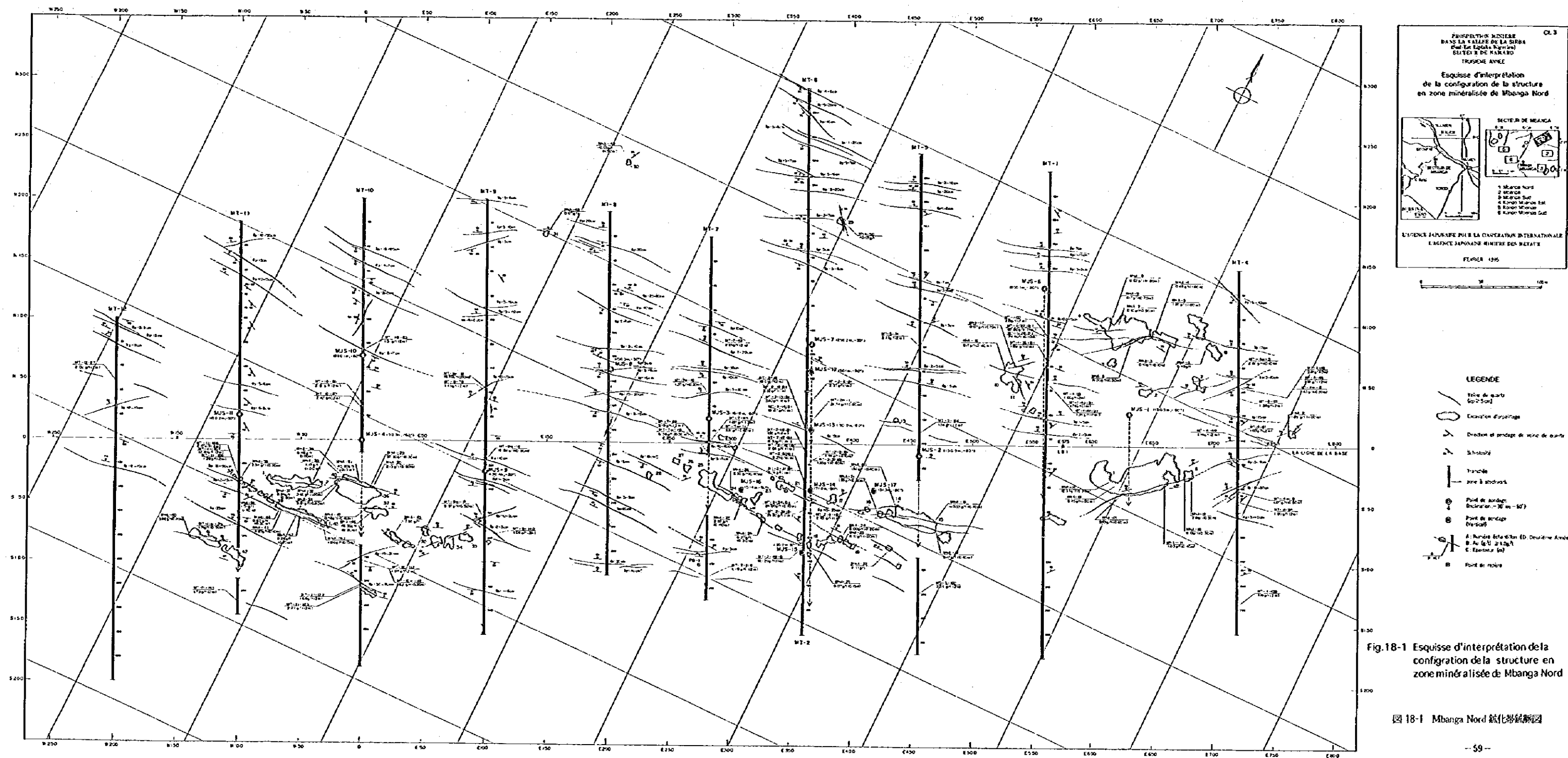


Fig.18-1 Esquisse d'interprétation de la configuration de la structure en zone minéralisée de Mbanga Nord

图 18-1 Mbanga Nord 矿化带结构图

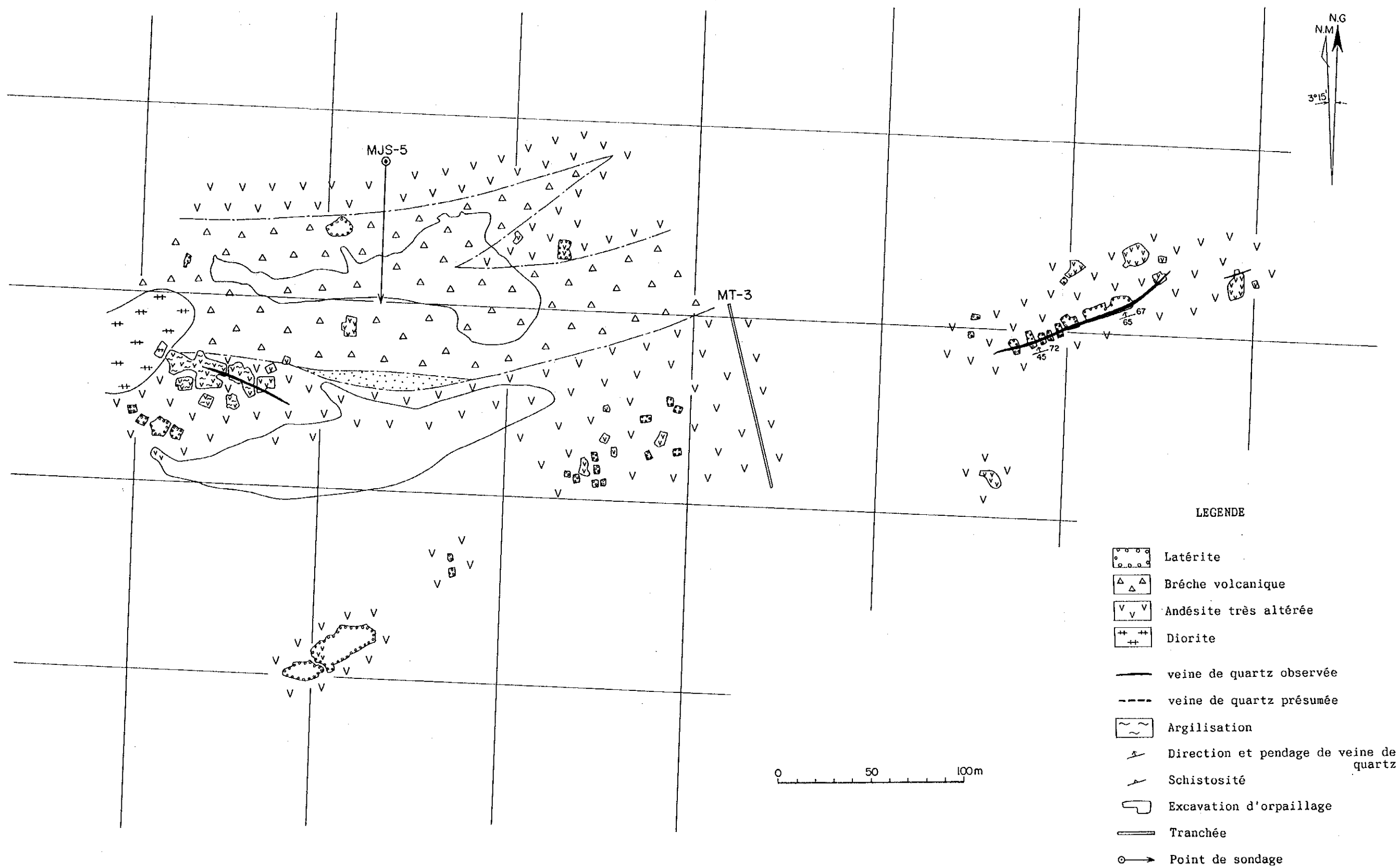


图 18-2 Mbanga 鉍化帶鉍圖

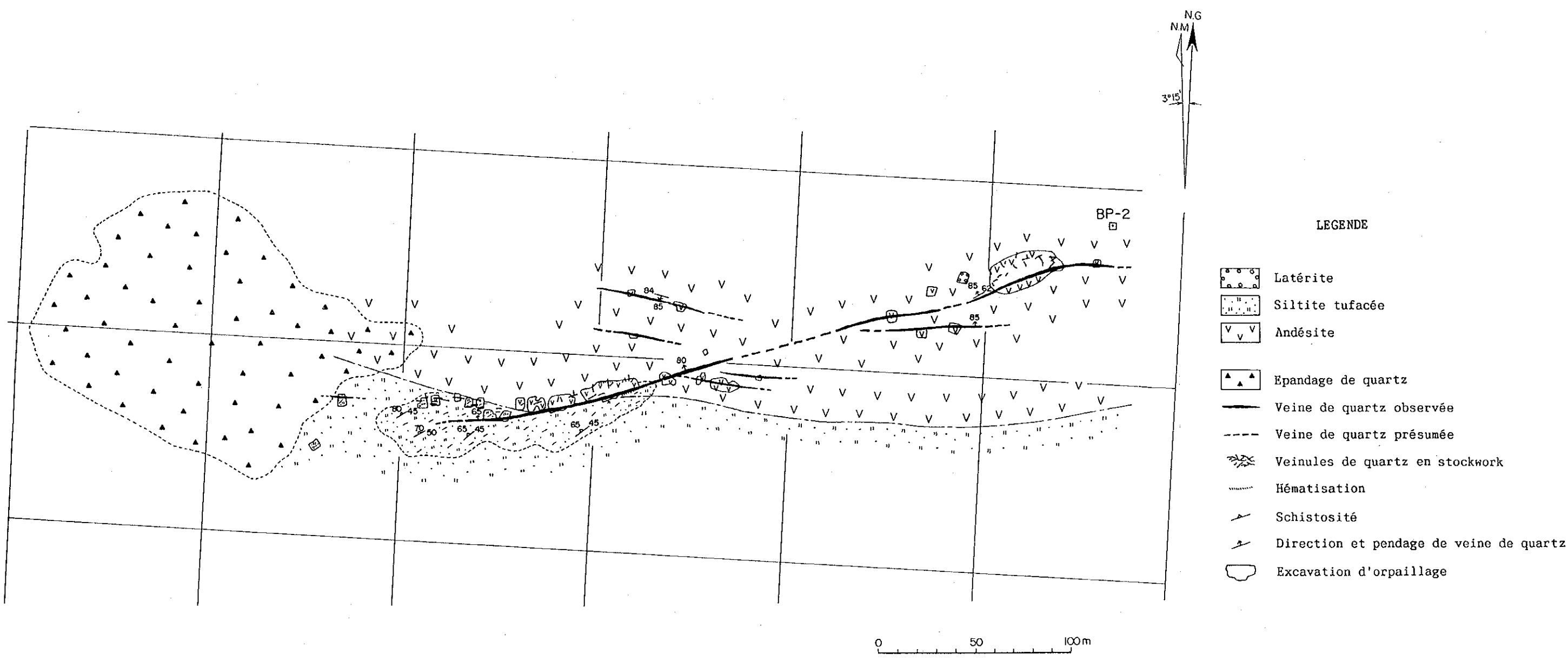
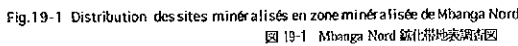
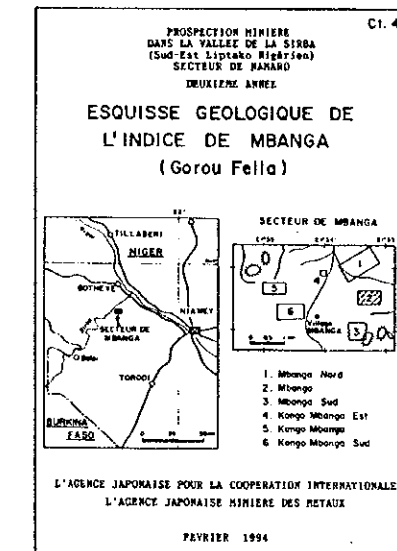
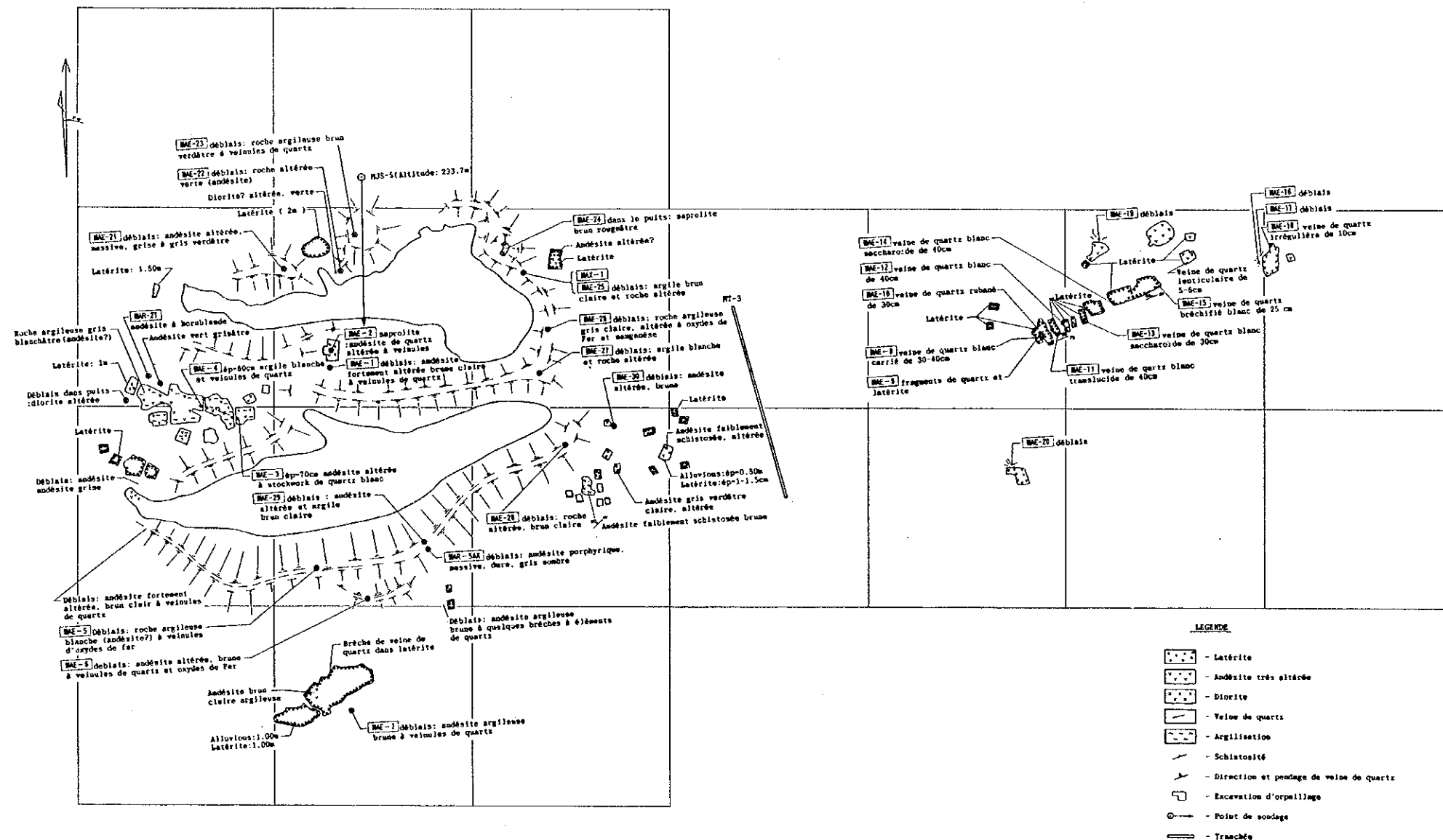


图 18-3 Kongo Mbanga 鉍化带地质图

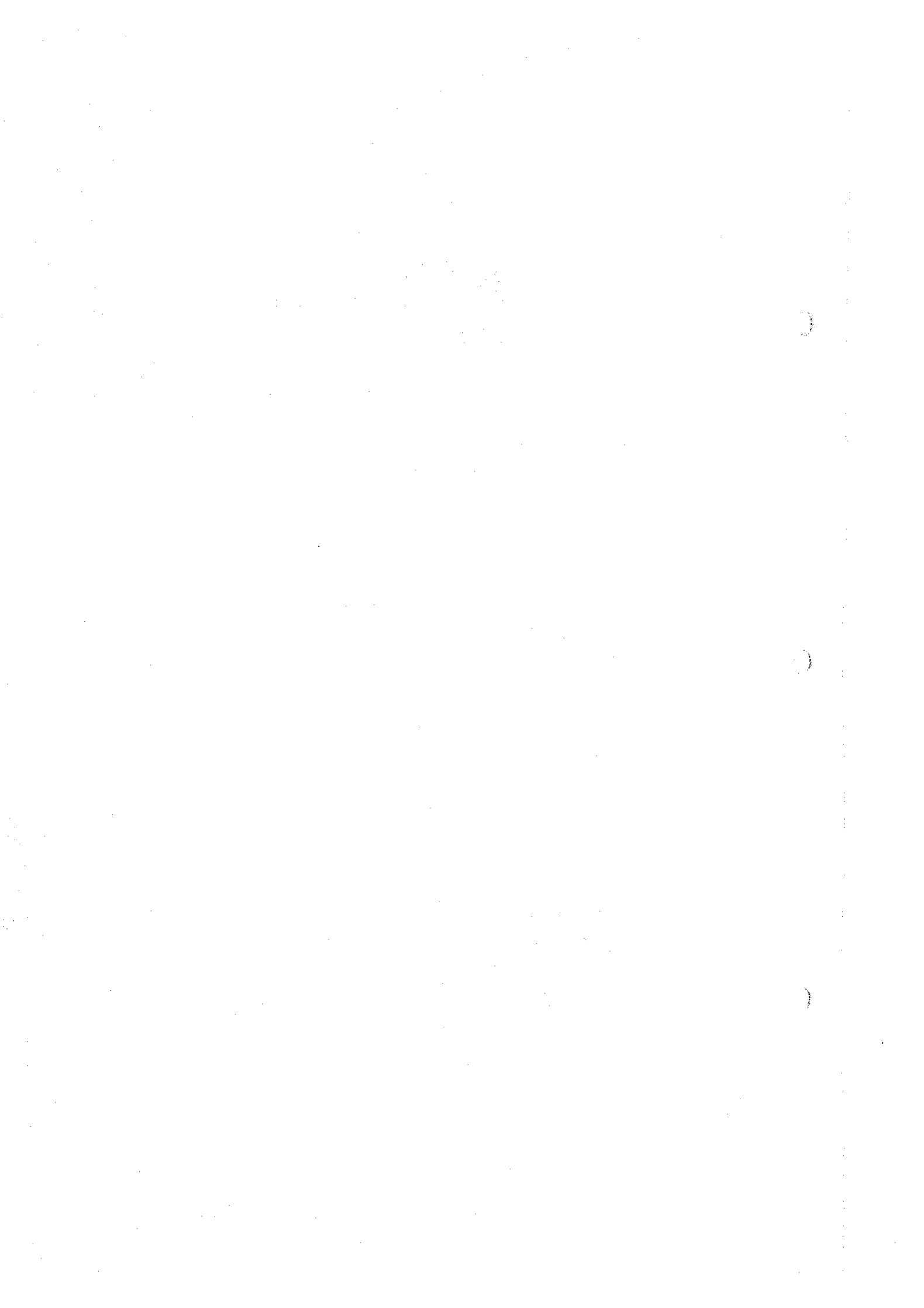


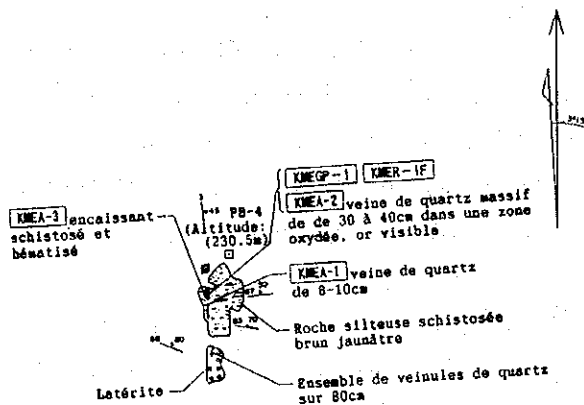


N°	Site	Altitude (m)	Profil	Remarques
BM-1	1	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz et veinules de quartz (veinules)
BM-2	2	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-3	3	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-4	4	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-5	5	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-6	6	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-7	7	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-8	8	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-9	9	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-10	10	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-11	11	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-12	12	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-13	13	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-14	14	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-15	15	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-16	16	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-17	17	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-18	18	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-19	19	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-20	20	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-21	21	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-22	22	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-23	23	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-24	24	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-25	25	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-26	26	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-27	27	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-28	28	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-29	29	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)
BM-30	30	233.7	1.2	Déblais: andésite altérée à veines de quartz (veinules)

Fig.19-2 Distribution des sites minéralisés en zone minéralisée de Mbanga

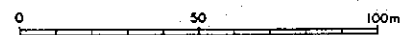
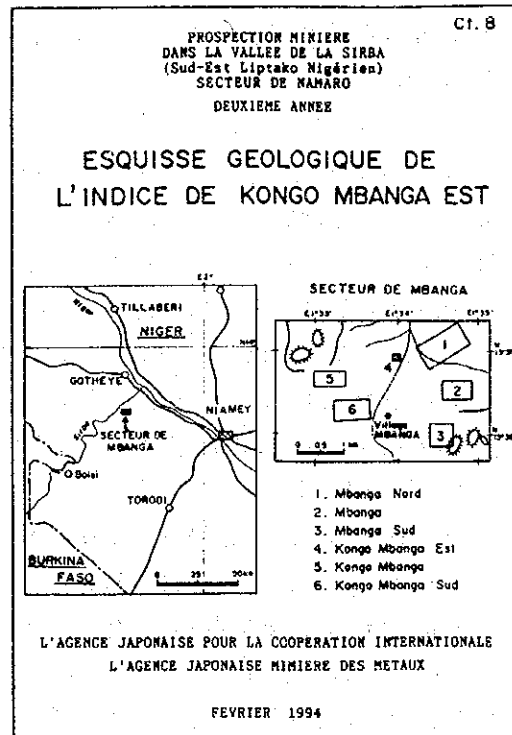
图 19-2 Mbanga 鉱化帯地表調査図





LEGENDE

- Latérite
- Silt tufacé schistosé
- Veine de quartz
- Veines mm et cm de qtz en stockwork
- Zone fortement oxydée
- Direction et pendage de veine de quartz
- Direction et pendage de la schistosité
- Excavation d'orpillage
- Borne repère N°4



N.éche	ép	Au	Ag	Remarques
KMEA-1	0.30	<0.03	<0.3	Veine de quartz massif blanc grisâtre de 8-10cm et recouvrement oxydé
KMEA-2	0.25	14.67	4.1	Veine de quartz massif blanc et gris de 35 cm dans une roche hematisée, or visible
KMEA-3	0.25	0.96	<0.3	Facilement fortement hematisée, légèrement schistosée.

図 19-6 Kongo Mbanga Est 鉱化帯地表調査図

岩を主とした火山性堆積物中に生じた石英脈及び網状石英細脈からなるものと考えられるが、水没したピット内の鉱化状況は不明である（図18-2, 19-2）。

Mbanga Sud 鉱化帯は不規則に分布する多数のピットで採掘されたが、坑壁の崩壊が著しいため放棄したと言われており、現在、大半のピットは崩壊している。粘土化した石英安山岩の岩株を母岩としたレンズ状石英脈や網状石英脈が不規則に分布しており、最高 Au 1.92g/t の分析値が得られた。しかし、ピットの大半が崩壊しているためその詳細は明らかでない（図19-3）。

Kongo Mbanga 鉱化帯は東部の延長約40m・幅20mの大ピット及びその西南西にある多数の小ピットで採掘されたが、現在大ピットは崩壊している。鉱化帯は凝灰質シルト岩中に胚胎する幅0.1~0.5mの石英脈又は幅0.3~0.6mの板状石英脈主脈と、その周辺の網状石英細脈からなり、中央部付近にE-W系の分岐脈を伴う。分析値の最高は Au 21.53g/t（幅0.5m）であるが、本鉱化帯西部で採取された幅0.1mの石英脈は Au 58.40g/tを示した（JICA& MMAJ/ONAREM 1990）、（図18-3, 19-4）。

Kongo Mbanga Sud 鉱化帯はほぼ東西に並んだ長さ約100mのピットを含む多数の小ピットで盛んに採掘されたが、崩壊による死亡事故や雨季のピット崩壊のため採掘を中止したと言われている。鉱化帯は、安山岩質凝灰岩・石英安山岩・凝灰質シルト岩を母岩とした石英脈からなり、最高 Au 10.97g/t（幅0.8m）を示す（図19-5）。

Kongo Mbanga Est 鉱化帯は Mbanga Nord 鉱化帯と Kongo Mbanga 鉱化帯の間にあり、Mbanga 集落の北方約1.3kmに位置する。南北に並んだ3か所の小ピットで採掘されているだけで鉱化帯の範囲は明らかでないが、現状では N60° W 方向に約100m・幅約20mと推定される。鉱化帯は片状凝灰岩中に胚胎した石英脈からなり、ピット南方のトレンチ中の石英脈は Au 120.10g/t（幅20cm）を示す（図19-6）。

本調査地域に分布するペリミアン累層群中には、石英脈（最大脈幅60cm）が全域に亘って生じているほか、ネットワーク状石英細脈や珪化帯が生じている。石英脈の多くはE-W又はENE-WSWの走向で北に急傾斜しており、一部にN-SやNE-SWの走向を示すものも認められる。これらの石英脈の脈際や珪化帯での母岩はしばしば変質して淡緑色になっているほか、硫化鉱物（主に黄鉄鉱）が鉱染状~細脈状~フィルム状に生じている。風化帯では、これらは著しく酸化されて、酸化鉄の沈殿を伴った珪化帯、酸化鉄-石英脈、著しい酸化鉄汚染を受けたサブロライト又は割れ目沿いに酸化鉄の著しい沈殿を伴った岩石などに変わっている。

金の鉱化は、珪化帯や石英脈及びその近傍の母岩中に主に認められるが、石英脈や珪化帯が鉱化部及びその近傍に伴われていないものも多い。石英脈や珪化帯が認められない鉱化部は、非風化部では、大部分が鉱染状~細脈状~フィルム状の硫化鉱物（主に黄鉄鉱）を伴い、全硫黄含有量も相対的に高い。なお、硫化鉱物として鏡下で確認された鉱物は、黄鉄鉱・白鉄鉱・硫砒鉄鉱・閃亜鉛鉱・含銀四面銅鉱・四面銅鉱・黄銅鉱である。

このように金の鉱化作用に、珪化帯や石英脈のほかに硫化鉱物量が密接に関連していることは、Au $\geq$ 0.1g/tの試料で金と全硫黄が0.6の高い相関係数を示すことから裏付けら

れる。なお、鏡下で確認された金鉱物はエレクトラム（金銀比2.64～2.92）で、黄鉄鉱中に大きさ10 μ m前後のものが包有されているほか、石英脈中に20×300 μ m以下の自然金として単独に生じている。黄鉄鉱及び硫砒鉄鉱の鉱物そのものに金が含まれているかどうかをEPMAで調べたが、今回の試料では確認されなかった。

Mbanga Nord及びKongo Mbanga Est両鉱化帯の石英脈の流体包有物均質化温度は、153.8～181.1℃を示す。Mbanga Nord鉱化帯では、深さ約45mから191mにかけて0.251℃/mの温度勾配で上昇し、その下部で180℃前後のほぼ一定した値を示す。このような温度パターンは、熱水のディスチャージ域で通常みられ、同鉱化帯が熱水の上昇域の一つであったことを示唆している。この温度勾配から推定される現在の地表面での熱水活動期の地温は、北西部で165℃前後と高く、南東部で110℃前後と低い傾向を示し、同鉱化帯中央部から西部にかけてピット密集部では145～150℃であったと推定される。これらの石英脈・珪化帯及び硫化鉱物は、その産状・変質・流体包有物の存在などから、大部分が熱水活動によって生じたものと考えられる。

2.2.3 地化学探査

(1) 試料の採取及び分析方法

試料採取間隔は、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。地化学探査土壌試料は原則として地表下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、ONAREM分析室に保管した。

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表9（ナマロ地区の項参照）に示したとおりである。

(2) 地化学探査結果

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。Ag, 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。

(a) 各元素間の相関

相関係数の最も高いものはCu-Zn0.825、次いでCu-Sb0.517である。その他は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（表14）。

表14 各元素間の相関係数（ムバンガ地区）

	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

(b) 地化学異常の設定

検出限界以下の値が90%以上を占める Ag, 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。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（表15）。

表15 元素別標準統計量及び濃度区分値（ムバンガ地区）

	最大値	最小値	平均値	標準偏差 (対数値)	しきい値	地化学異常	
						A 級	B 級
Au	1020	0.5	7.84	0.674	30, 130	$Au \geq 130$	$130 > Au$
(Ag	0.3	0.1	0.10	0.041)	—	—	—
As	120	0.5	1.32	0.606	40	$As \geq 40$	—
Sb	27	0.1	0.28	0.409	0.7, 2.2	$Sb \geq 2.2$	$2.2 > Sb$
Cu	57	0.5	7.93	0.354	33	$Cu \geq 33$	—
Pb	48	0.5	0.95	0.328	4.5	$Pb \geq 4.5$	—
Zn	185	3.0	14.7	0.330	15, 55	$Zn \geq 55$	$55 > Zn \geq 1$
(Se	0.6	0.1	0.11	0.108)	—	—	—

試料数380 単位 Au:ppb その他:ppm

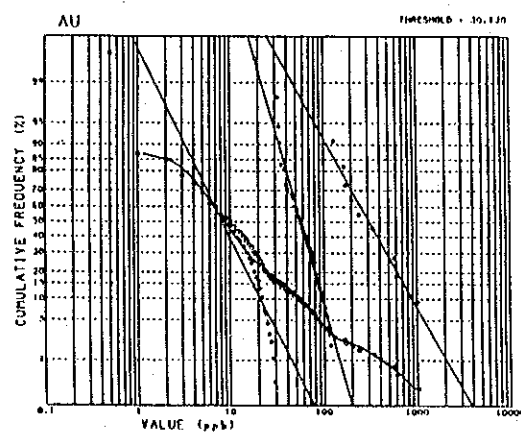
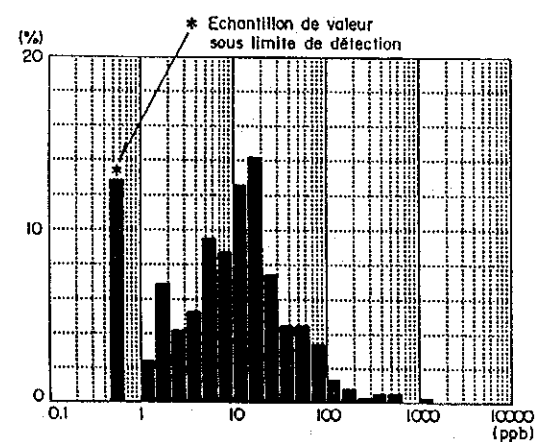
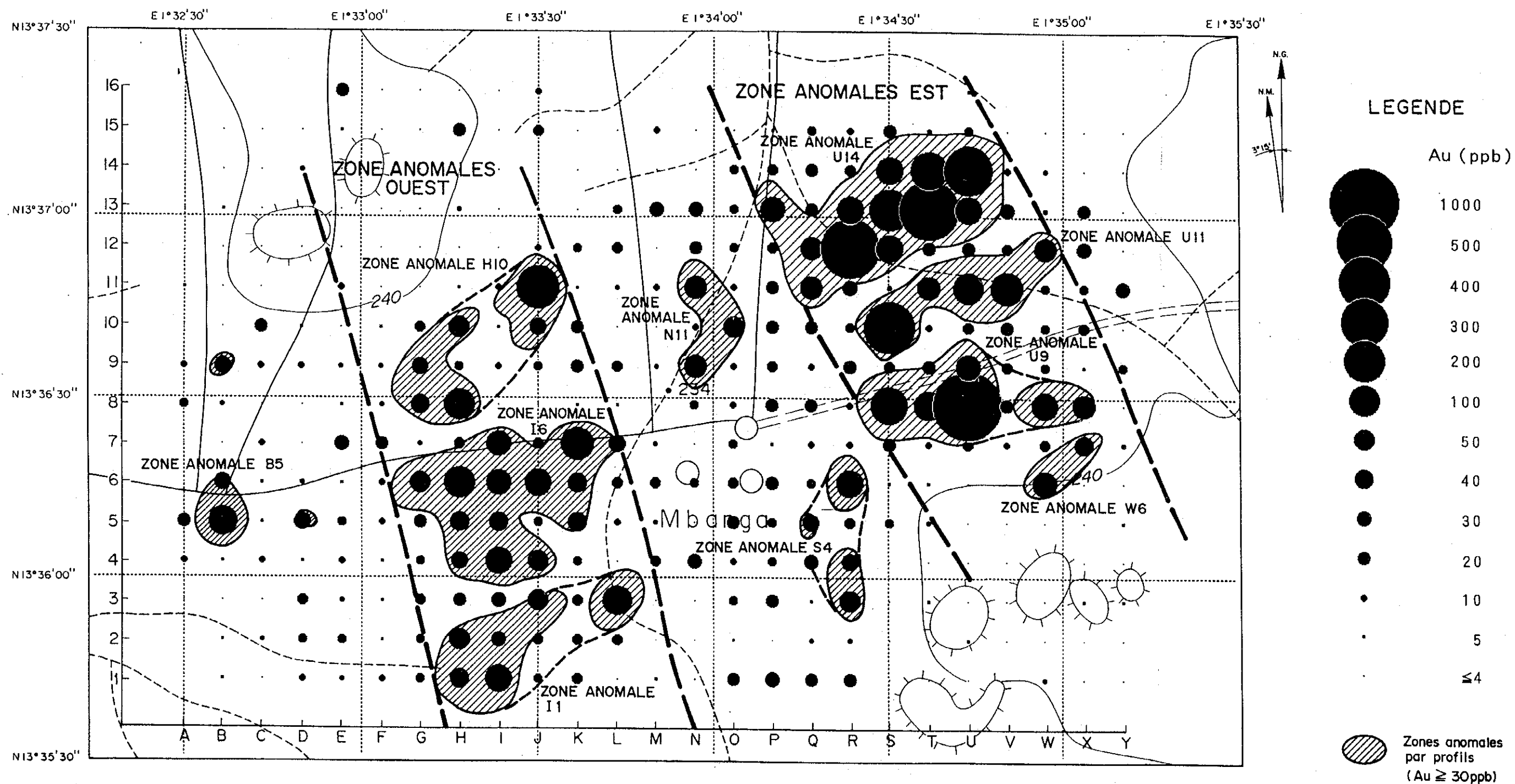
(c) 地化学異常

設定されたしきい値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（図20-1～6）。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、地化学異常帯の呼称については、その中心又は代表的鉱化帯又は異常値の中心の座標を用いた。

Au地化学異常帯 東部と西部に大きく分かれて分布する。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 Au 地化学異常帯が含まれる。これらを東部 Au 地化学異常帯群及び西部 Au 地化学異常帯群と仮称する。なお、本地区の Au 含有量はナマロ地区に比べて約1桁大きい値を示している。

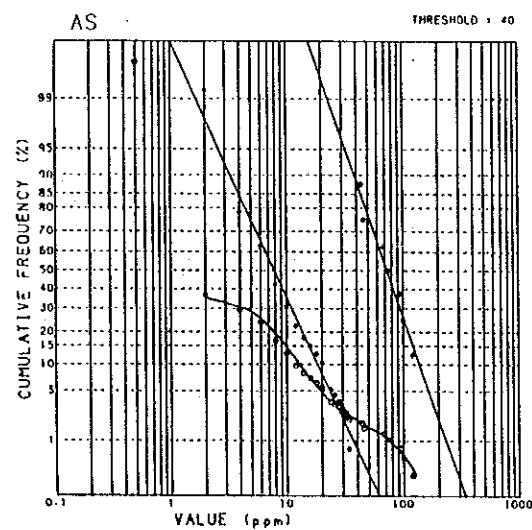
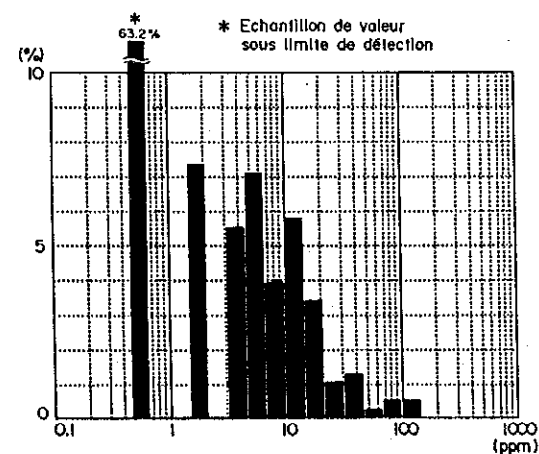
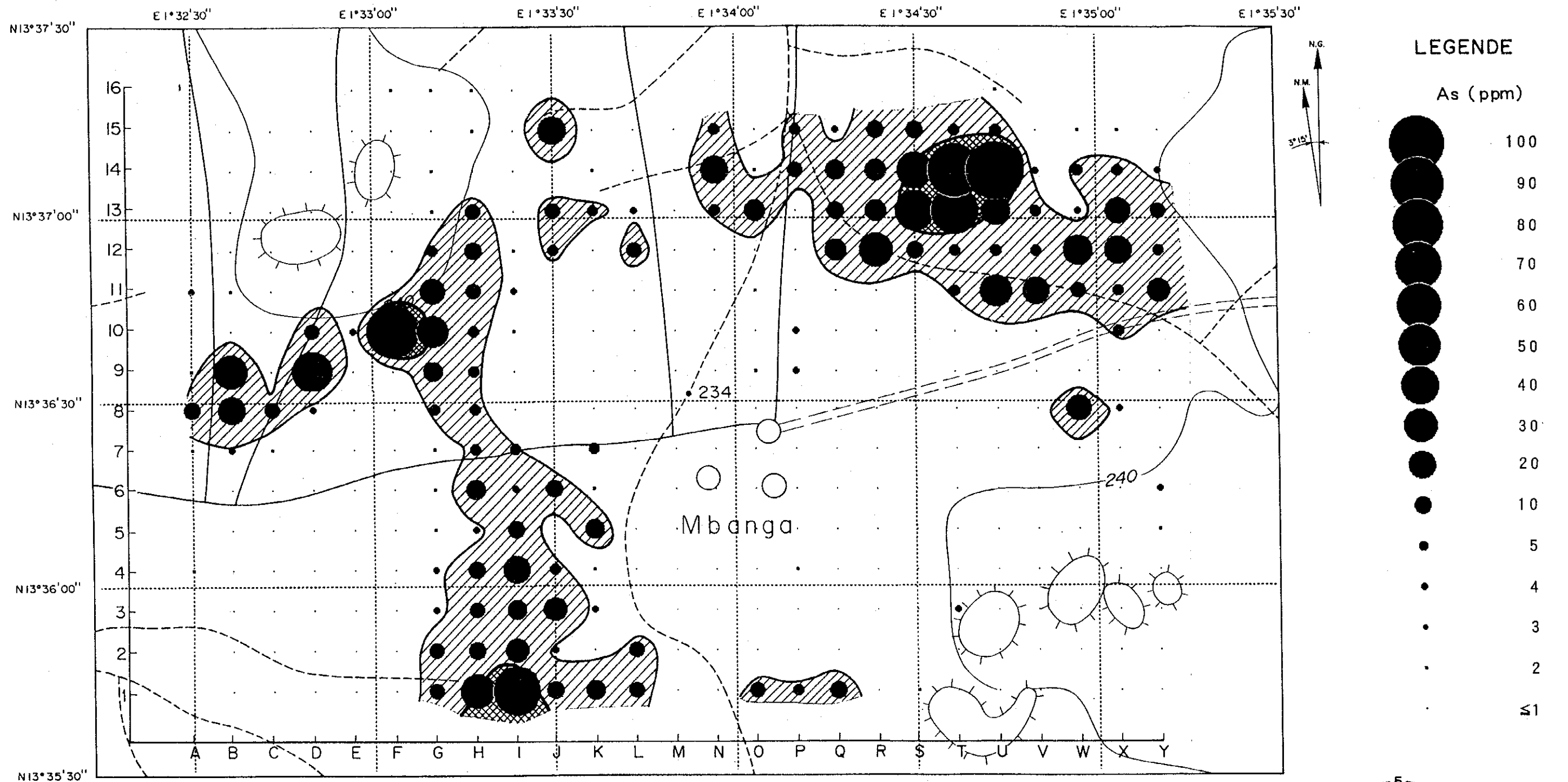
東部には U14 (Mbunga Nord), U11, U9 (Mbunga) などの Au 地化学異常帯が分布し、各所にナマロ地区の最大値314ppbを上回る値が得られている。各 Au 地化学異常帯の最高値は、U14で602ppb, U11で401ppb, U9で1,020ppbである。U14, U11 Au 地化学異常帯は NE-SW 方向に伸びており、U12及びR12ピットの主脈の方向性と一致する。また、U9 Au 地化学異常帯は、東西に伸びており、U9ピットの採掘跡の長軸方向に調和することから、これもピットの主脈の方向性と一致するものと考えられる。

西部では H10 (Kongo Mbunga), I6 (Kongo Mbunga Sud), I1 Au 地化学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 Au 地化学異常帯の241ppbであ



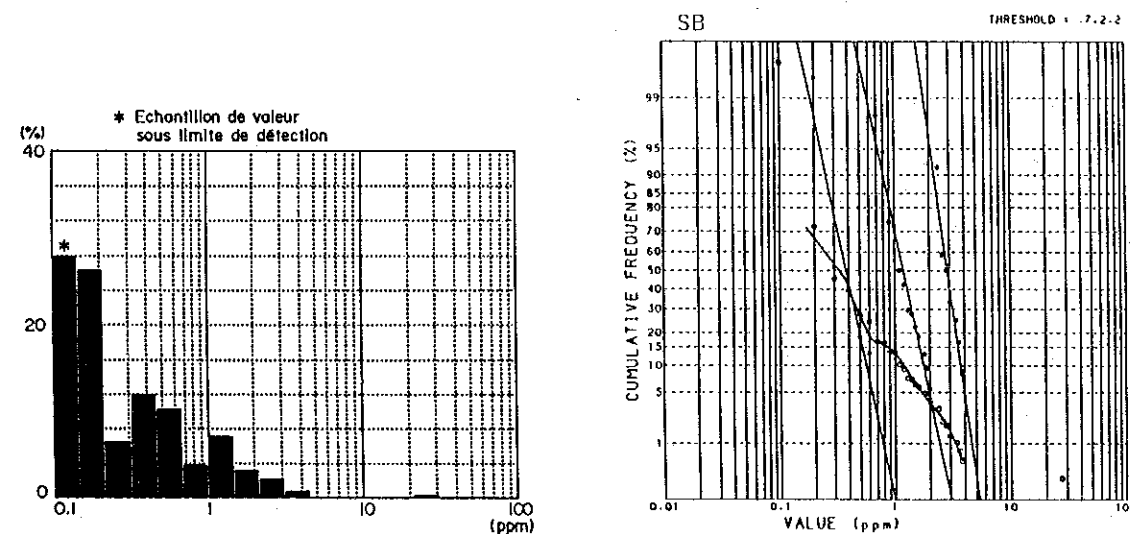
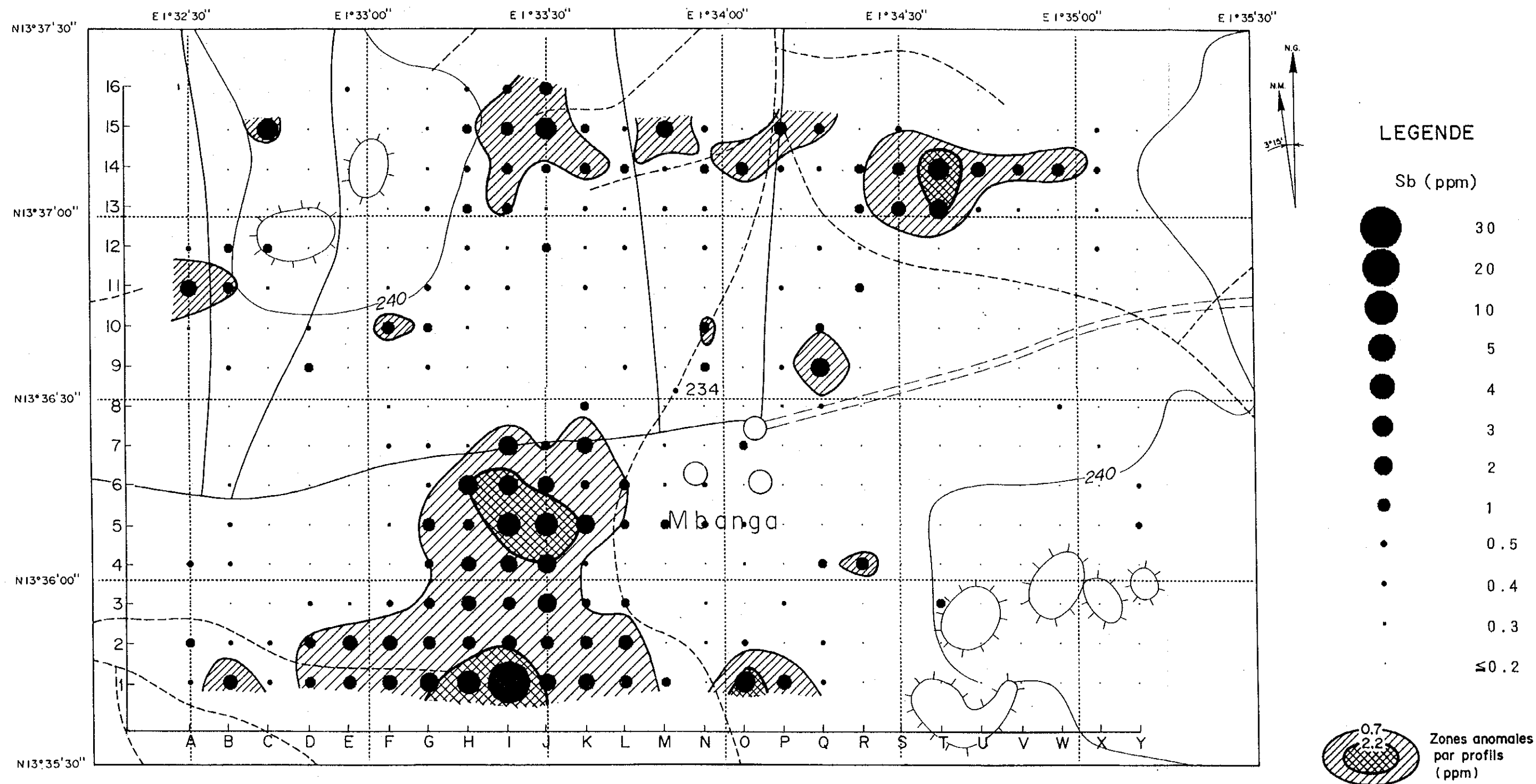
Echelle 1 : 20,000
0 500 1000 m

図 20-1 Au 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)



Echelle 1 : 20,000
0 500 1000m

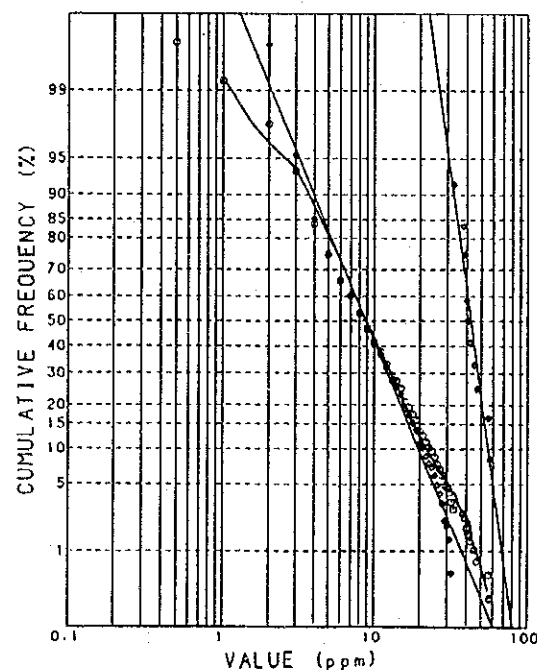
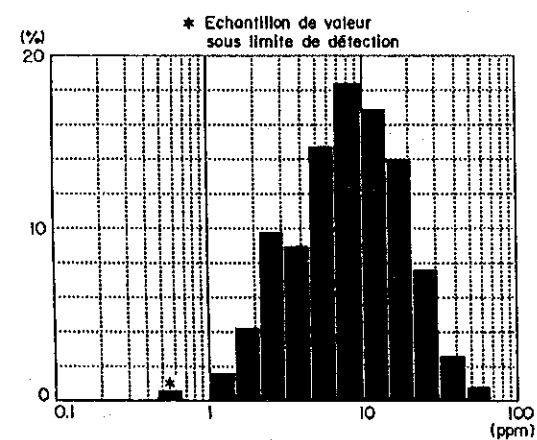
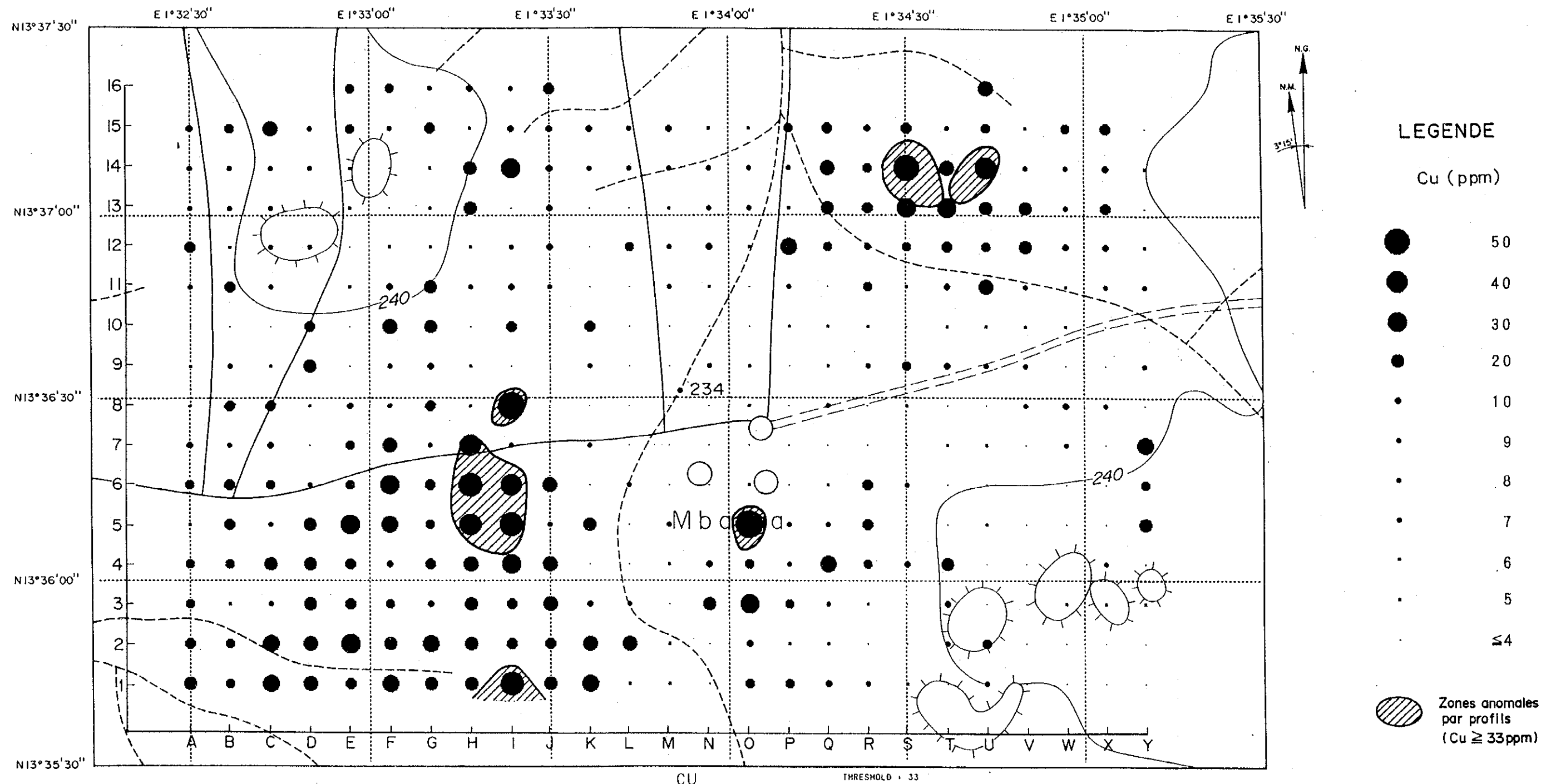
図 20-2 As 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)



Echelle 1 : 20,000

0 500 1000m

図 20-3 Sb 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)



Echelle 1 : 20,000
0 500 1000m

図 20-4 Cu 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)

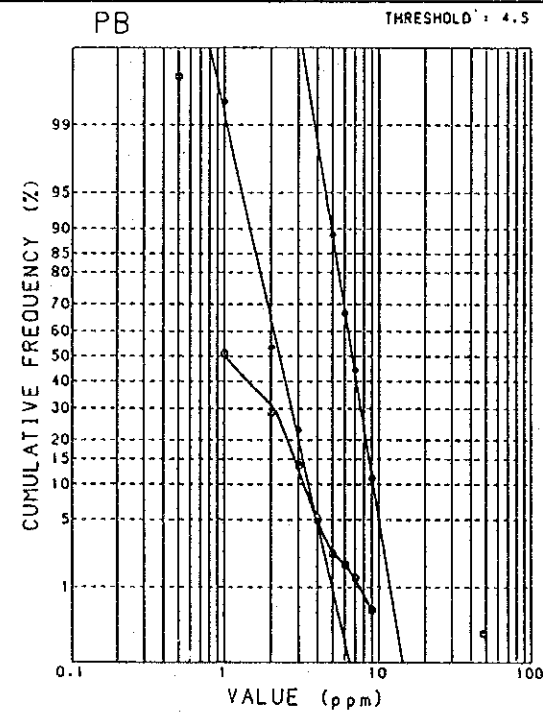
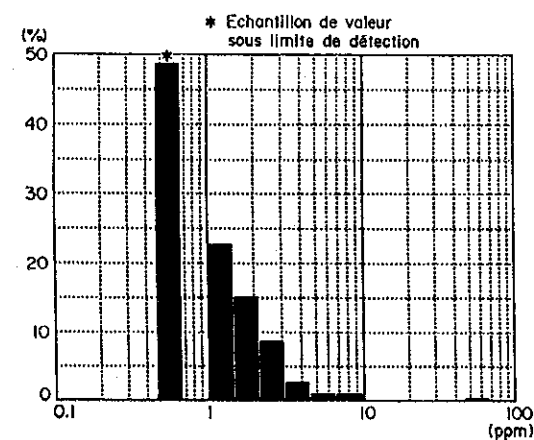
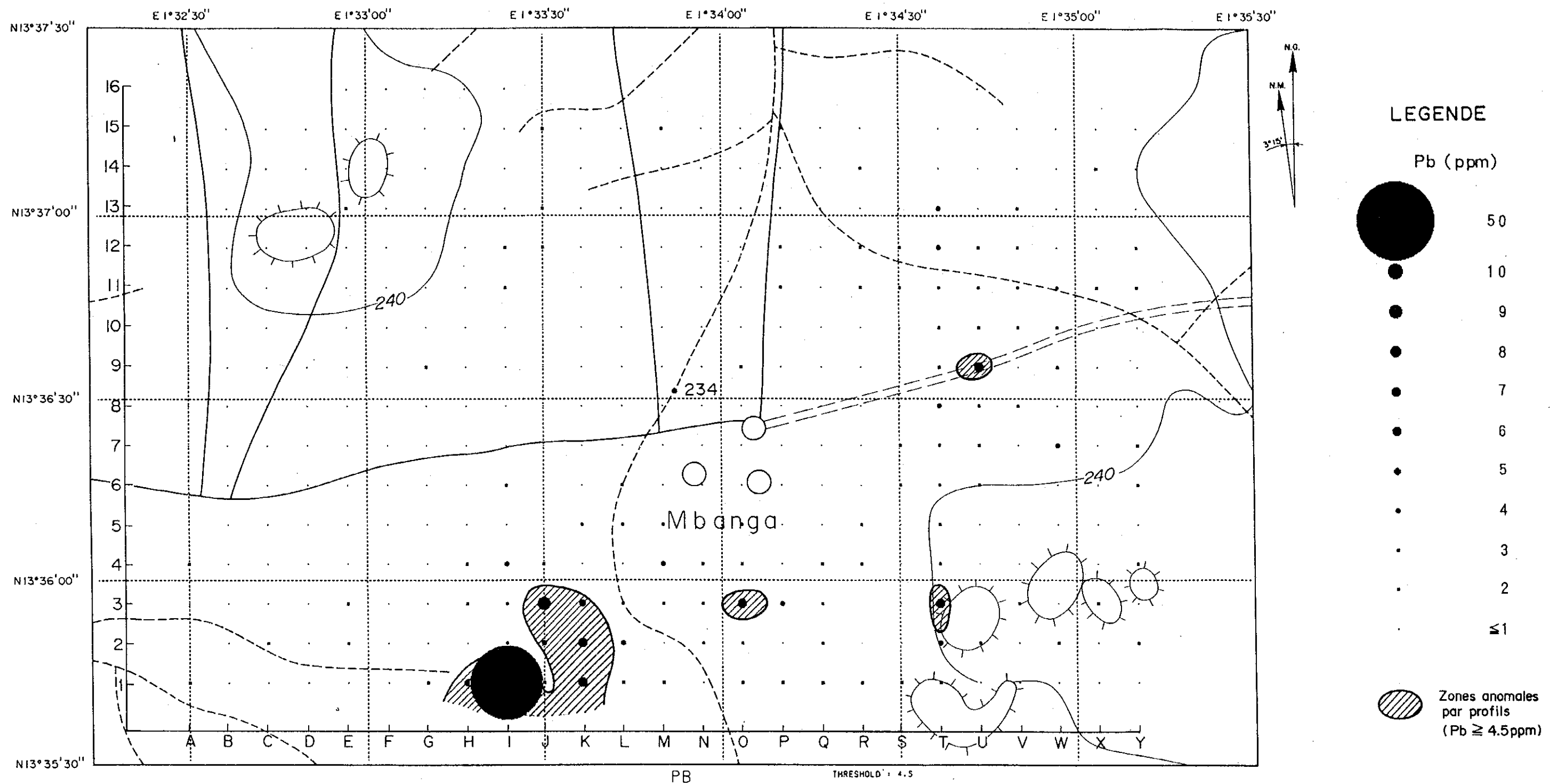


図 20-5 Pb 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)

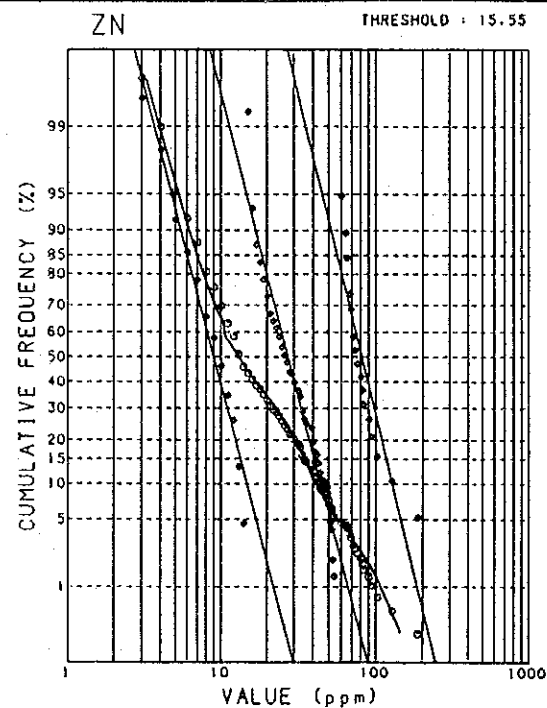
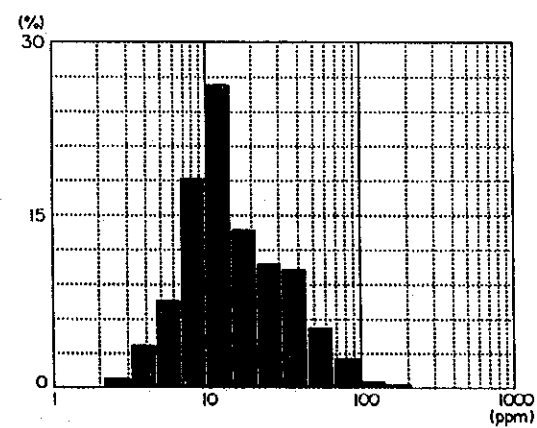
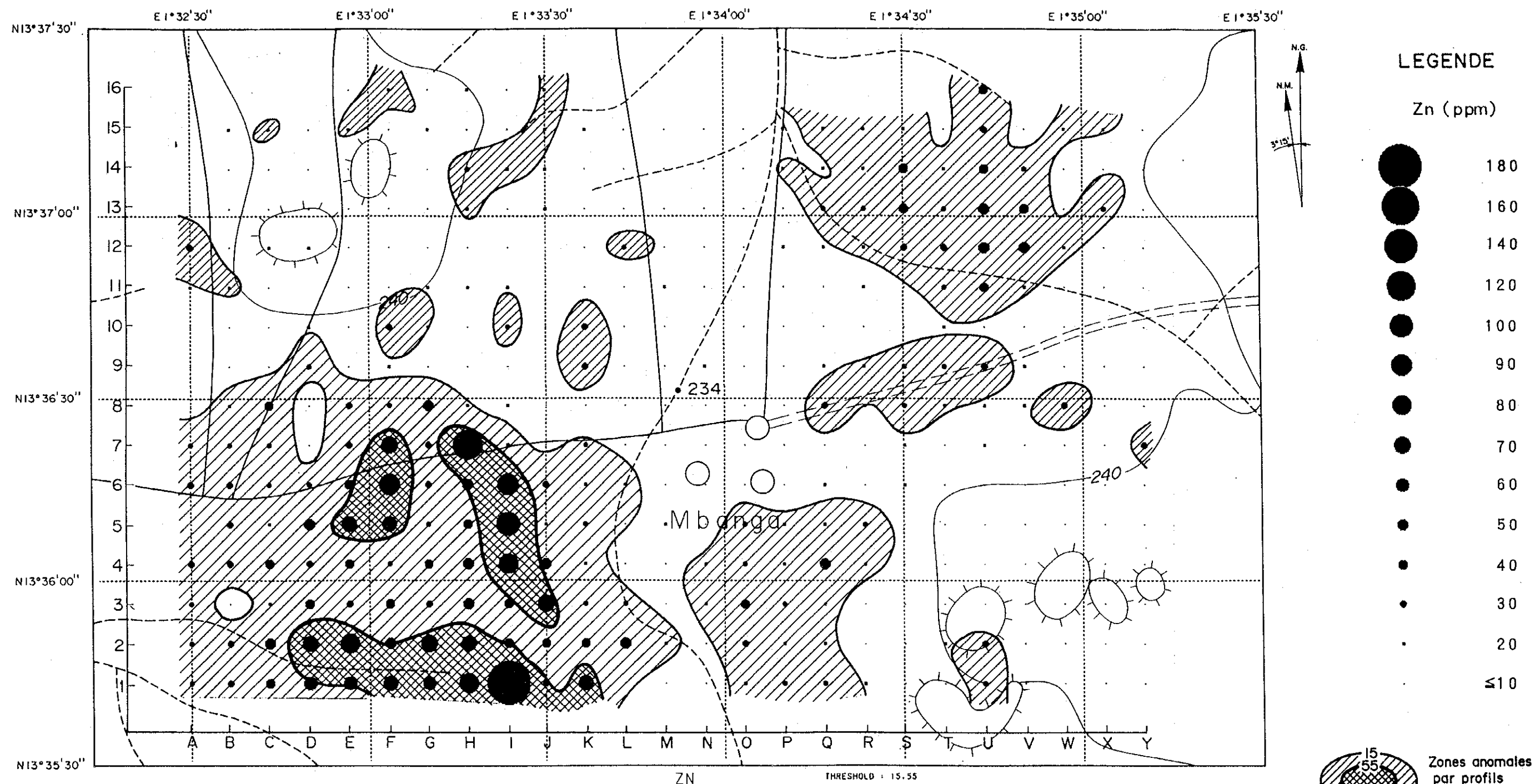


図 20-6 Zn 地化学異常分布図 (ムバンガ地区)

る。これらは、東部異常帯群のものと同様に個々にみるとほぼ NE-SW 又は E-W 方向の伸びを示している。このうち H10 Au 地化学異常帯は 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 Au 地化学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 Au 地化学異常帯には鉍微露頭は認められない。

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 (図 20-1)。

Ag 地化学異常帯 U1, U11 で 0.2ppm, U2, U14 で 0.3ppm が得られたほかはすべて検出限界 0.2ppm 以下であった。U1 及び U2 は S4, T4 ピットの南東延長, U11 及び U14 は R12, U14 ピットに近接又はその中にある。

As 地化学異常帯 U14, H10, I1 Au 異常帯にほぼ一致する位置に As 地化学異常帯が認められる。Au 地化学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 (図 20-2)。

Sb 地化学異常帯 本地区西半南部には Au の地化学異常と重複する I6・I1 Sb 地化学異常帯が認められる。Au, As の地化学異常帯の伸びに認められた NE-SW の方向性はみられない (図 20-3)。

Cu 地化学異常帯 I6 付近に 40ppm 以上を示す Cu 地化学異常帯が分布する。中央部の N-S 方向、幅 400m 及び中央～南東部の NW-SE 方向、幅 600～800m の低含有帯 (4ppm 以下) を除けば、ほぼ全域に 10～30ppm の Cu が検出される (図 20-4)。

Pb 地化学異常帯 約半分の試料が検出限界 1.0ppm 以下の値を示す。これらは主に本地区北西半部より採取された。5ppm 以上を示す異常帯は I1 付近に認められる (図 20-5)。

Zn 地化学異常帯 本地区西南部の I1 及び I6 付近に 60ppm 以上の Zn 地化学異常帯が分布する。Cu の低品位帯と同一位置に低品位帯があるほか、北西及び南東部にも低品位帯が存在する (図 20-6)。

Au と他元素間の相関は 0.37 以下と低く、主要な Au 鉍化帯は全て Au 地化学異常を示す。したがって、本地区の金鉍床を指示する元素は Au しかないと考えられる。Au 地化学異常帯は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 又は E-W 方向の伸びで平行配列をしている。この NE-SW 又は E-W の方向は含金石英脈の方向と一致する。

東部 Au 地化学異常帯群の南側の U9 (Mbunga) 異常帯では、中心部が U9 ピットとして稼行実績があり、Au 地化学異常帯は既採掘部以上に E-W 方向に伸びている。U11 Au 地化学異常帯は稼行実績はないが、Mbunga 鉍化帯と Mbannga Nord 鉍化帯の中間に位置し、Au 地化学異常が E-W 方向に伸びている。また、北側の U14 (Mbunga Nord) 異常帯は、現在 R12, U14 ピットとして盛んに稼行されているが、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。

西部異常帯群の南側の I1・I6 (Kongo Mbunga Sud) 異常帯は分布が広く、I6 Au 地化学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、鉍石分析で Au 7.7g/t の値が得られている。これらの地化学異常帯は As, Sb, Cu, Pb, Zn 異常帯と重複し、本地区の既知鉍床と

タイプの異なった潜頭鉱床の存在の可能性がある。また、この性状はナマロ地区南部の CC 6～GG3 Au 地化学異常帯とも類似する。北側の H10 (Kongo Mbanga) Au 地化学異常帯には稼行実績のある含金石英脈が分布し、Au 58.4g/t、Au 5.07g/t が得られており、ピットの範囲以上に Au 地化学異常帯が伸びていることから、西部 Au 地化学異常帯群にも有望な新鉱脈が存在する可能性がある。

2.2.4 物理探査

(1) 調査目的

ムバンガ地区において物理探査を実施することにより、鉱化帯付近の金の鉱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、並びに鉱化変質帯と地質構造との関係を解明することを目的として下記の調査を実施した。

(2) 調査方法

現地調査：電磁探査 TEM 法 (対象面積: 15km²)
測点数 375 点 (200m×200m 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：代表的岩石及び鉱石の室内比抵抗試験
サンプル数 33 個

(a) TEM 法の測定原理

TEM 法では直流電流又は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、誘導電流によって二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。

(b) 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、コンパス及び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。測定レイアウトを図 21 に示す。

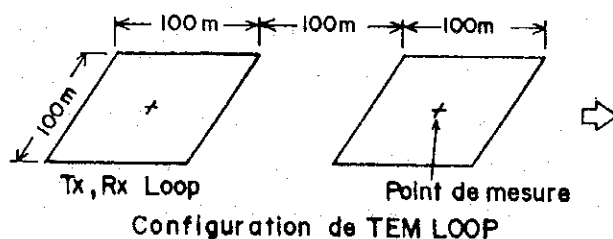


図 21 物理探査測定レイアウト

(c) 測定機器・測定諸元

調査に使用した機器は Geo Instruments 社製 SIROTEM3 である。本器の主な仕様を表16に、また、各ウィンドウ（チャンネル）のサンプリングタイムを表17に示す。

表16 SIROTEM3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	: 25Hz~0.12Hz
最大電流	: 10A
・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	: 12nV以下
スタック数	: 1~9999回

表17 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 of 諸元は以下のとおりである。

送信電流 : 4 ~ 5 A
送信周波数 : 3.125 Hz (周期 320 msec)
測定ウィンドウ数 : 30 ~ 34 チャンネル
スタック数 : 512 又は 1,024 回
測定回数 : 各測点につき 2 回以上

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

(d) 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。

(3) 統計処理

(a) 見掛け比抵抗の算出

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け比抵抗への換算は以下の式により求めた。

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

ただし、

ρ_a : 見掛け比抵抗 ($\Omega \cdot m$)
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 (V/A)
t : サンプルングタイム (sec)

ただし、上式が適用できるのは、

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

の範囲である。

また、見掛け比抵抗断面図及び平面図では見掛け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 : サンプルングタイム (msec)

(b) 一次元解析比抵抗の算出

解析はプログラム SIRO-EX (Encom Technology 製) を用いた一次元多層構造インバージョンによる。一次元解析にあたっては見掛け比抵抗曲線の形状から 2 層構造を仮定し、インバージョンを実施した。

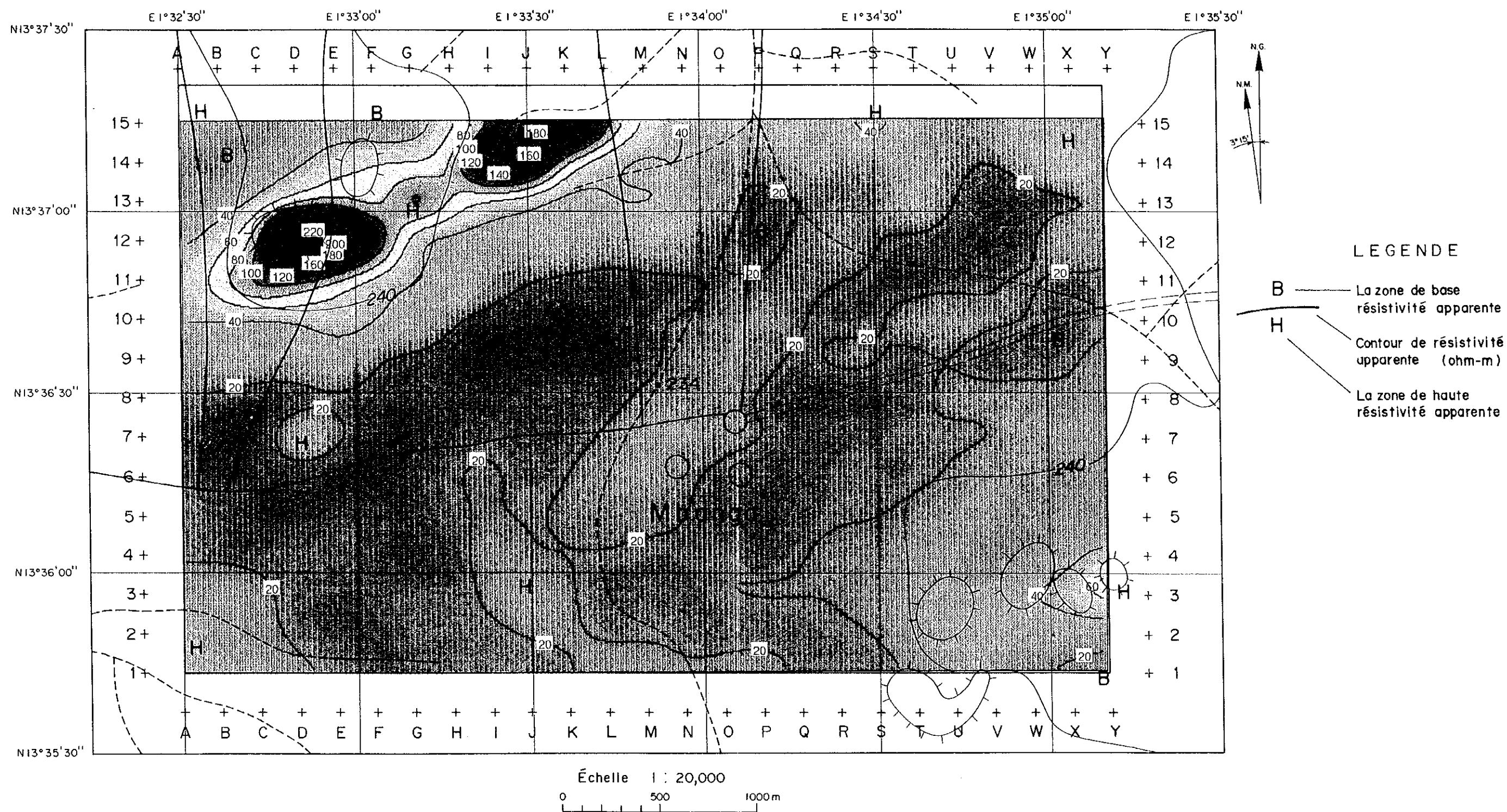


Fig.22-1 Carte de résistivité apparente à la profondeur -100m dans le secteur de Mbanga
 図 22-1 -100m“表皮深度”見掛比抵抗平面図 (ムバンガ地区)

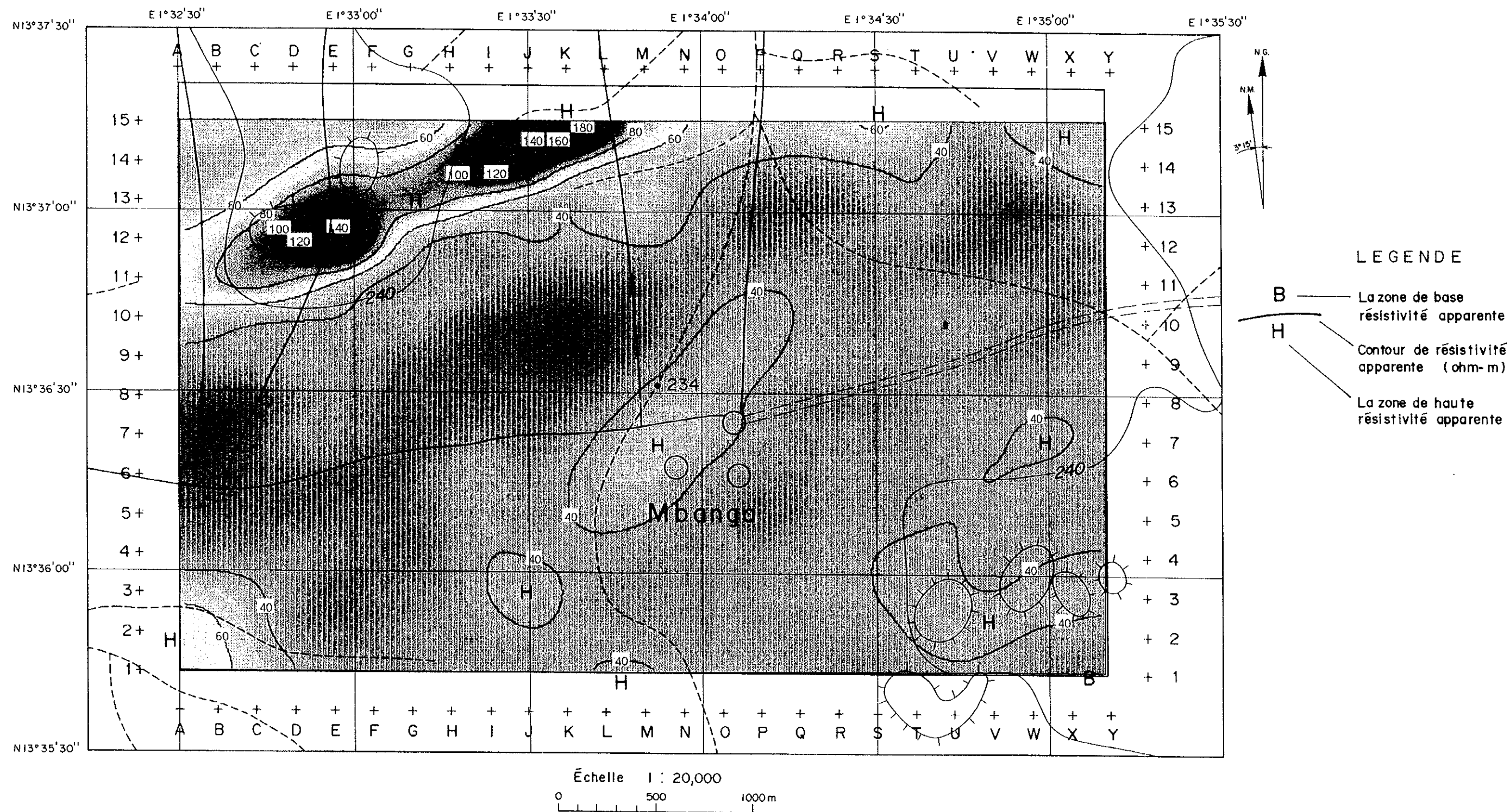


Fig.22-2 Carte de résistivité apparente à la profondeur -200m dans le secteur de Mbanga

図 22-2 -200m "表皮深度" 見掛け抵抗平面図 (ムバンガ地区)

(4) 物理探査解析結果

(a) 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 ($t = 4 \text{ msec}$) 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) による SPM 現象 (Super paramagnetic effect) の影響によるもので、真の地下応答を反映したものではないと判断された。そのため、late time のデータから最小 2 乗法により各測点ごとの SPM 応答式を求めて、測定データから SPM の影響を差し引き全データを補正した。これにより、15ないし16までのデータには SPM 現象の影響は無視され则认为られる。以下の見掛比抵抗と一次元解析比抵抗の表示には、チャンネル16までのデータを用いた。

測定された見掛比抵抗の大部分は、early time で $20 \Omega \cdot \text{m}$ 程度の低見掛比抵抗で、これより late time にかけて急な傾きを持って見掛比抵抗値が上昇する傾向を示した。また、これらの見掛比抵抗曲線の形状は、ほぼ一様な傾きをもって変化しており、浅部の低比抵抗層と高比抵抗層からなる 2 層構造が本地区の大部分で仮定される。ただし、北西部の測点では early time から late time にかけて見掛比抵抗の変化は小さく、見掛比抵抗曲線の傾きも全体に緩やかである。

(b) 見掛比抵抗による解析結果

“表皮深度”-100m と -200m の見掛比抵抗平面図を図22-1・2 に示した。両平面図の解析結果は以下のとおりである。

“表皮深度”-100m 北西部の A10 ~ H15 にかけて、 $50 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高見掛比抵抗異常が ENE-WSW の明瞭な方向性をもって分布する。この高見掛比抵抗異常帯は、D12, G13, J15 を中心とした 3 つの高見掛比抵抗異常からなり、このうち D12, J15 では $150 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高見掛比抵抗を示す。この異常帯では、比抵抗不連続線が北西側の A12 ~ G15, 南東側の A15 ~ M15, A8 ~ T15 に推定される。

北西部以外では、ほぼ全域にわたって $20 \sim 40 \Omega \cdot \text{m}$ 程度の高見掛比抵抗分布を示す。中央部には、見掛比抵抗のコントラストは弱い、 $40 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高見掛比抵抗が NNE-SSW 方向に伸張する。また、東南端 X3 ~ Y3 にも高見掛比抵抗が分布する。

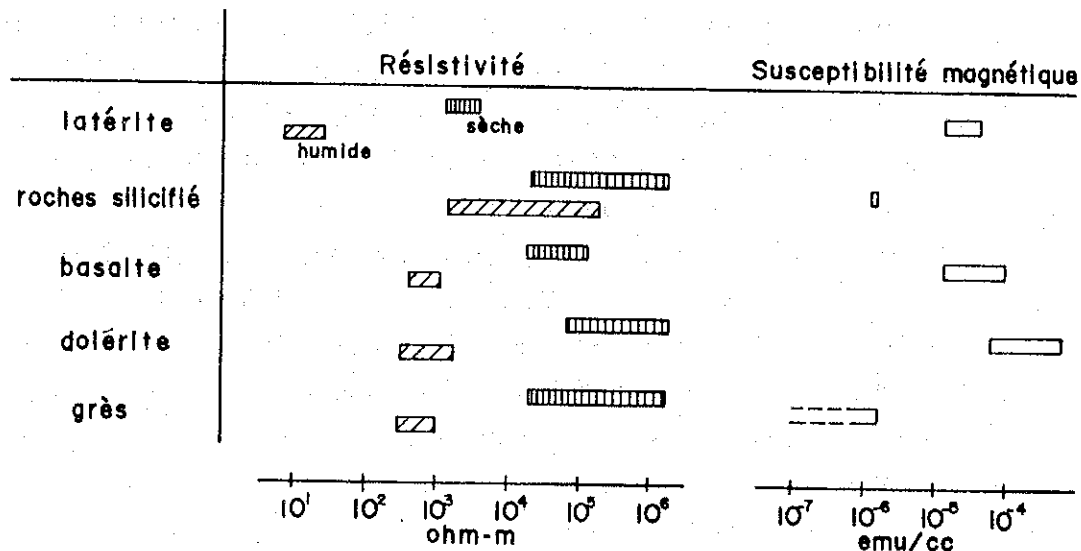
“表皮深度”-200m -100m 図に比べて全体的に比抵抗コントラストが弱い、大局的には同様の見掛比抵抗分布を示す。この深度では、北西部高見掛比抵抗異常帯の A8 ~ T15 比抵抗不連続線は不明瞭になる。中央部の高見掛比抵抗は $40 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の部分が閉じた分布となる。

(c) 室内物理試験結果

岩石の比抵抗・帯磁率測定結果を表18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間でそれぞれ 1 桁以上の差を持って区分される。湿潤状態では、ラテライトで数 $10 \Omega \cdot \text{m}$ 、珪化岩で $10,000 \Omega \cdot \text{m}$ 程度、その他火山岩類、堆積岩類では数 $100 \Omega \cdot \text{m}$ の比抵抗を示す。ま

た、帯磁率は砂岩・珪化岩の値と玄武岩・閃緑岩・ラテライトの値に1桁程度の差が認められる。

表18 岩石サンプル室内試験結果



(d) 一次元解析比抵抗による解析結果

大部分の測点では、第1層は比抵抗値が20~30Ω・m以下の低比抵抗層で、地表下数10m続く。第2層は4,000~5,000Ω・mの比抵抗基盤として解析された。ただし、見掛比抵抗分布で見られた北西部の異常域などでは、表層と下層の比抵抗コントラストは小さくなり、下層の比抵抗は1,000Ω・m以下に、もしくは表層が100m程度の厚さにまで分布する結果となった。これら比抵抗構造の異なる箇所には明瞭な比抵抗不連続線が認められる。

地表下深度100mと200mの一次元解析比抵抗平面図を図23-1・2に示した。両平面図の解析結果は以下のとおりである。

地表下深度100m 北西部には、NE-SWの明瞭な方向性を持った低比抵抗帯が分布する。これを北西部低比抵抗異常帯と仮称する。この異常帯は幅1~1.2kmをもち、中央では50Ω・m以下の低比抵抗異常を形成する。この低異常帯は北側ではA13~H15間、南側ではA8~U15とA10~O15間に比抵抗不連続線として認められる。採掘中ピット(G9~H10, Kongo Mbanga Nord)は、この南側比抵抗不連続線付近に位置する。また、D7, K13には小規模の高比抵抗異常が、M13には小規模の低比抵抗異常が分布する。

中央には、NNE-SSWに伸長するJ5~Q10の低比抵抗異常が分布し、その中心のL6付近では1,000Ω・m以下を示す。これを中央部低比抵抗異常帯と仮称する。この南側には比較

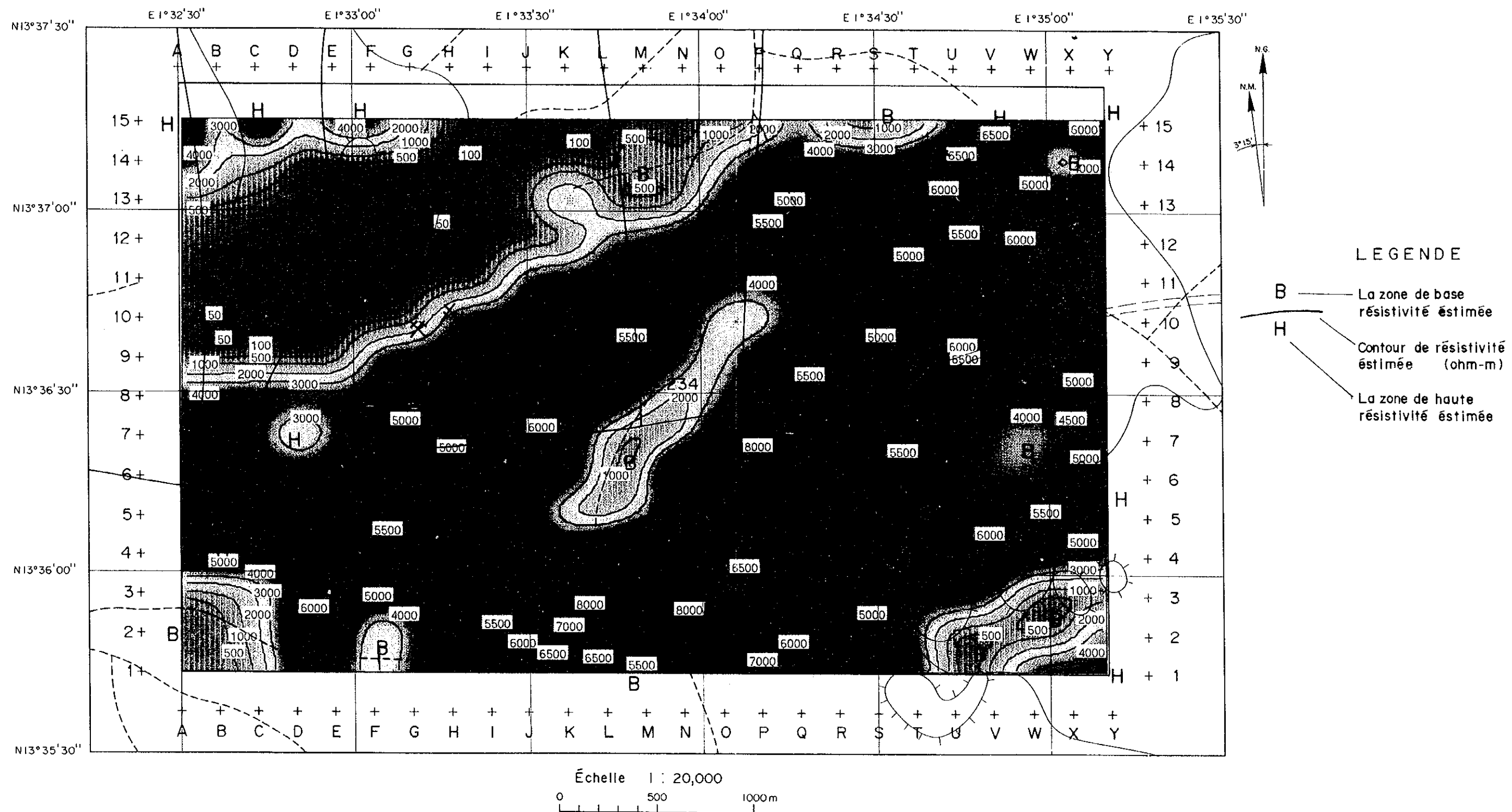


Fig.23-1 Carte de résistivité estimée à la profondeur -100m dans le secteur de Mbanga

図 23-1 -100m深度解析比抵抗平面図 (ムバンガ地区)

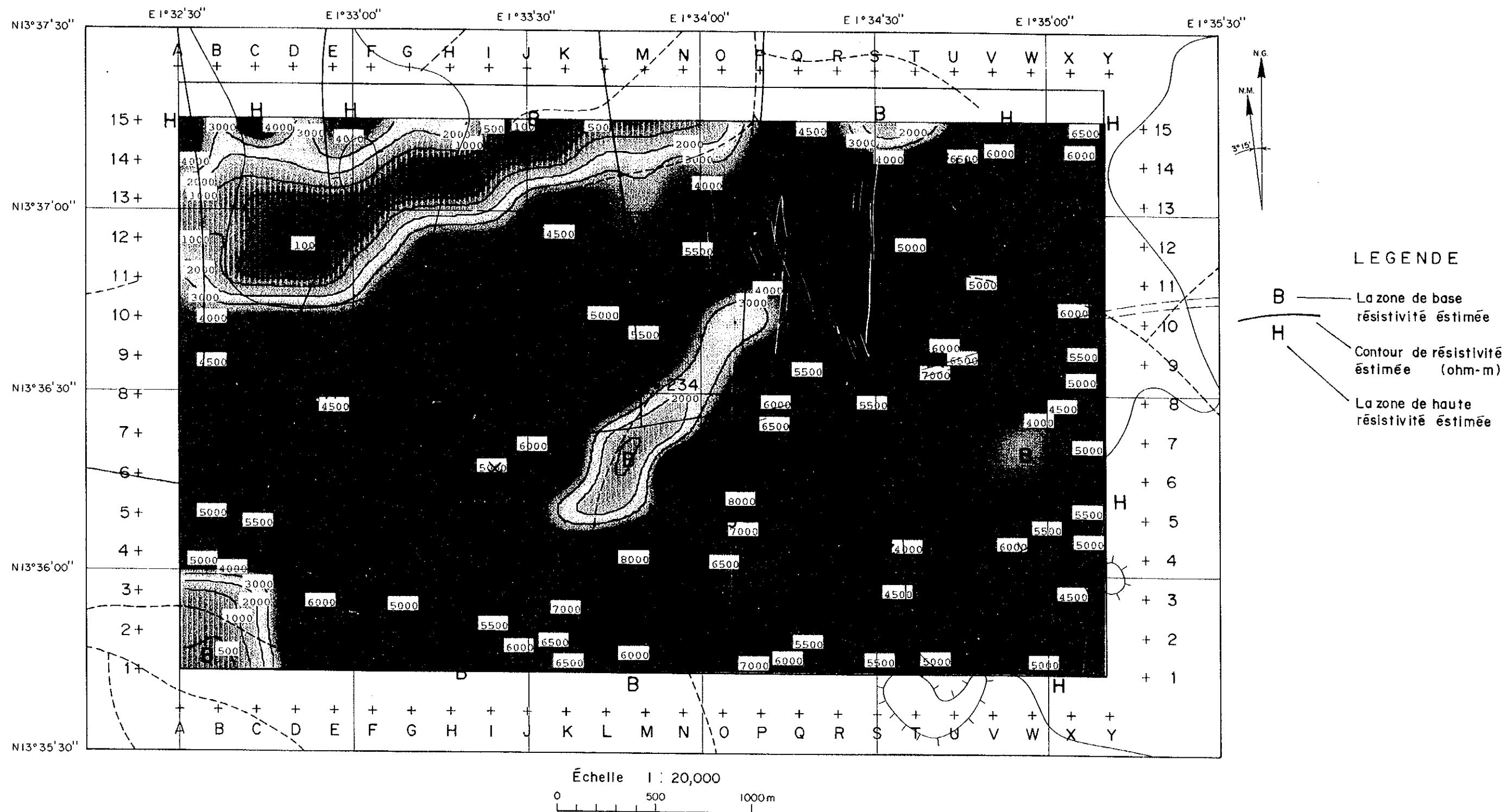


Fig.23-2 Carte de résistivité estimée à la profondeur -200m dans le secteur de Mbanga
圖 23-2 -200m深度解析比抵抗平面図 (ムバンガ地区)

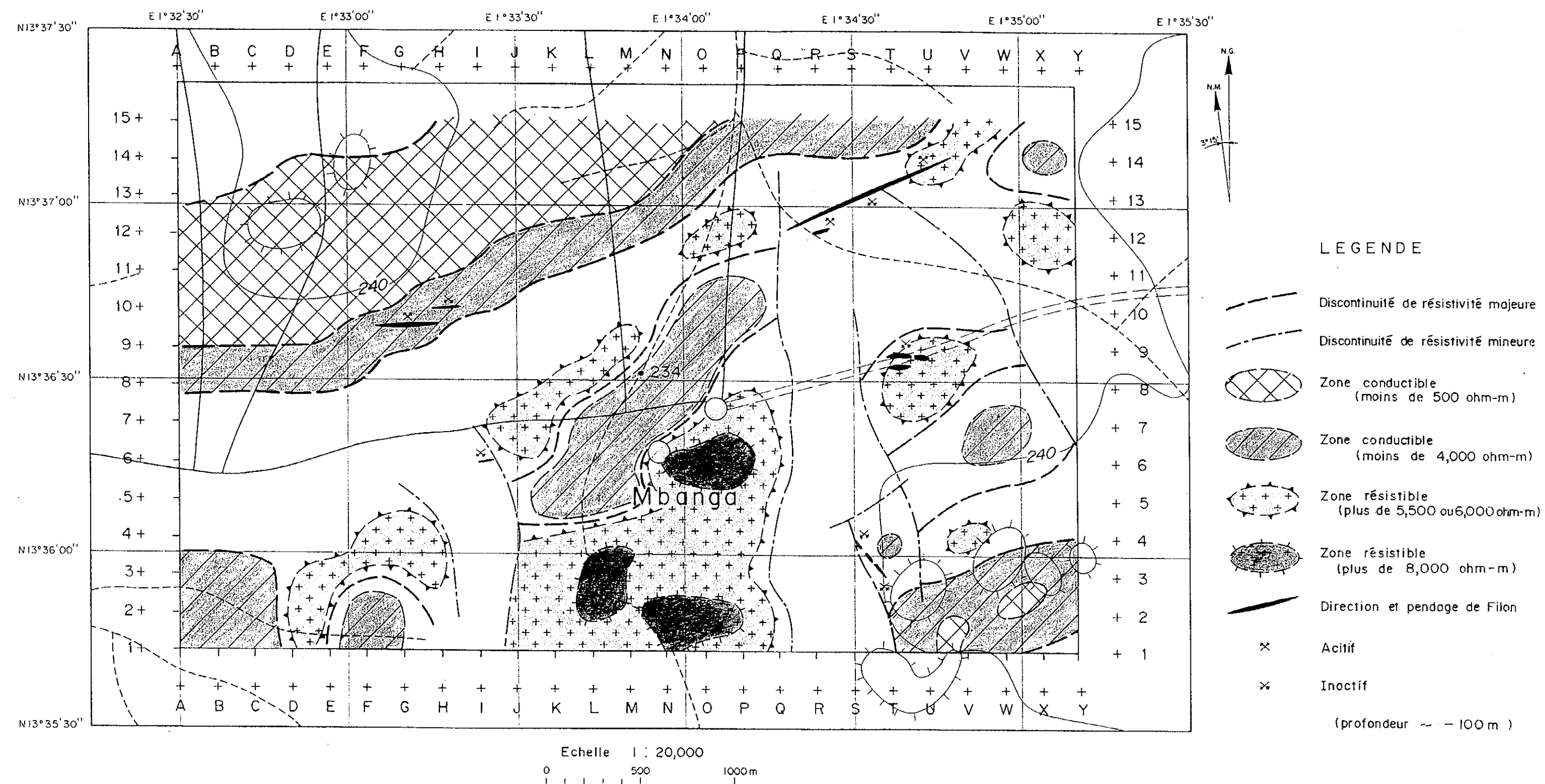


Fig.24 L'analysis synthétique par l'étude géophysique

図 24 物理探査総合解析図 (ムバンガ地区)

的広範囲の高比抵抗異常が分布し、この範囲内には L3, N2, O5 を中心とする $8,000 \Omega \cdot m$ 以上の 3 つの高異常部が認められる。この高比抵抗異常帯を南央部高比抵抗異常帯と仮称する。中央部低比抵抗異常帯の北西には J7 ~ M9, O12 の高比抵抗異常が分布するが、これらは D2 ~ H4, T13 ~ W15 の高比抵抗異常と NE-SW 方向の同一線上に並び、この方向性に規制されて点在する高比抵抗異常群として捉えることができる。

東部では、高比抵抗異常と低比抵抗異常が交互に並び、いずれも NE-SW に伸長する傾向を示す。これらのうち顕著な高比抵抗異常は U14 ~ V15, U8 に、低比抵抗異常は X14, U1 ~ Y3 に分布する。

地表下深度 -200 m -100 m 図に比べると、北西部低比抵抗異常帯はその分布幅を狭める。また、最小比抵抗値も $100 \Omega \cdot m$ 程度で、比抵抗コントラストは弱まる。また、この深度では、北東端と南東端の低比抵抗異常は認められなく、これらは地表浅所に限られるものとして把握される。これら以外では地表下 100 m 図とほぼ同様の比抵抗分布である。

総合解析図として、地表下 -100 m の一次元解析比抵抗結果を基本に、推定される比抵抗不連続線と低比抵抗異常帯及び高比抵抗異常帯を示した (図 24)。

比抵抗不連続線は等比抵抗線の間隔が粗から密に変化する箇所に推定される。これらのうち、北西部低比抵抗異常帯には 3 本の NE-SW 線が明瞭に認められる。これ以外では、南央部高比抵抗異常帯と中央部低比抵抗異常帯の境界に、さらに東部の U9, V4 高比抵抗異常の付近にも比抵抗不連続線が推定される。これらもほぼ NE-SW 方向を示す。また、それほど明瞭ではないが、南北に伸びる比抵抗不連続線が、I, J 線の南部、Q 線に沿って認められる。これらは中央部低比抵抗異常帯及び南央部高比抵抗異常帯の東西の境界となる。さらに東部では、やや NNW-SSE に方向を転じた数本の比抵抗不連続線が認められる。これらことから、本調査地域の比抵抗構造は、NE-SW 系の強い比抵抗不連続線及び N-S 系の弱い比抵抗不連続線で特徴づけられる。

低比抵抗異常は大きく広がる北西部低比抵抗異常帯、中央部低比抵抗異常帯が顕著であり、その他、A ~ C 線、E ~ H 線の南西端、W ~ Y 線の北端、U ~ Y 線の南端にも分布する。

高比抵抗異常は中央部低比抵抗異常帯を取り囲んで、広範囲の南央部高比抵抗異常帯及び北部に NE-SW に点在する高比抵抗群が分布する。また、東部の V4, U8, U14, X12 などに高異常が認められる。

既知鉱化帯及び採掘ピット位置と、これら比抵抗分布との対応では、F10 ~ G10 (Kongo Mbaga Nord) 鉱化帯は北西部低比抵抗異常帯の南境界付近に、I6 ピット (Kongo Nbanda) は南北の弱い比抵抗不連続付近に、T3 ピット (Mbanga Sud) は NNW-SSE の弱い比抵抗不連続付近にそれぞれ位置する。また、U9 (Mbanga) 鉱化帯は高比抵抗異常の縁に位置する。さらに、R12 ~ U14 (Mbanga Nord) 鉱化帯は中央部低比抵抗異常帯の北西境界の延長上、もしくは U14 高比抵抗異常の頂部に位置する。北西部低比抵抗異常帯、中央部低比抵抗異常帯及び南央部高比抵抗異常帯の内側には、特に既知の鉱化帯は認められない。

2.2.5 ボーリング調査

(1) 調査概要

ボーリング調査は Mbanga Nord 鉱化帯で16孔、Mbanga 鉱化帯で1孔の計17孔、総掘削長2,288.1mのボーリングが実施された(表19, 図25)。なお、掘削長の短い垂直孔 MJS-12 ~ MJS-17のは、金の鉱化が確認された MT-2 トレンチ付近における風化帯の状況及び風化帯での金の二次富化状況を探査する目的で実施された。

表19 ボーリング一覧表 (ムバンガ地区)

	位 置		標 高 (m)	方 位 (°)	傾 斜 (°)	深 度 (m)
	東 経	北 緯				
MJS- 1	1° 34' 43"	13° 37' 08"	234.8	155	-60	150.5
MJS- 2	1° 34' 38"	13° 37' 05"	233.4	155	-60	150.5
MJS- 3	1° 34' 33"	13° 37' 03"	232.8	155	-60	161.0
MJS- 4	1° 34' 25"	13° 36' 59"	231.7	155	-60	150.5
MJS- 5	1° 34' 40"	13° 36' 37"	233.7	80	-60	150.5
MJS- 6	1° 34' 38.3"	13° 37' 13.2"	236.5	155	-30	200.1
MJS- 7	1° 34' 33.5"	13° 37' 06.1"	235.2	155	-30	250.2
MJS- 8	1° 34' 28.8"	13° 37' 03.2"	234.8	155	-30	150.5
MJS- 9	1° 34' 27.7"	13° 36' 59.3"	233.8	155	-30	150.1
MJS-10	1° 34' 22.6"	13° 37' 00.7"	232.3	155	-60	300.1
MJS-11	1° 34' 20.3"	13° 36' 57.8"	231.7	155	-30	150.2
MJS-12	1° 34' 33.8"	13° 37' 05.6"	235.1	-	-90	50.1
MJS-13	1° 34' 35.4"	13° 37' 04.2"	235.1	-	-90	50.0
MJS-14	1° 34' 35.2"	13° 37' 02.7"	235.5	-	-90	71.1
MJS-15	1° 34' 35.8"	13° 37' 01.1"	235.6	-	-90	50.0
MJS-16	1° 34' 33.5"	13° 37' 01.9"	235.1	-	-90	51.4
MJS-17	1° 34' 36.7"	13° 37' 03.4"	235.9	-	-90	51.3

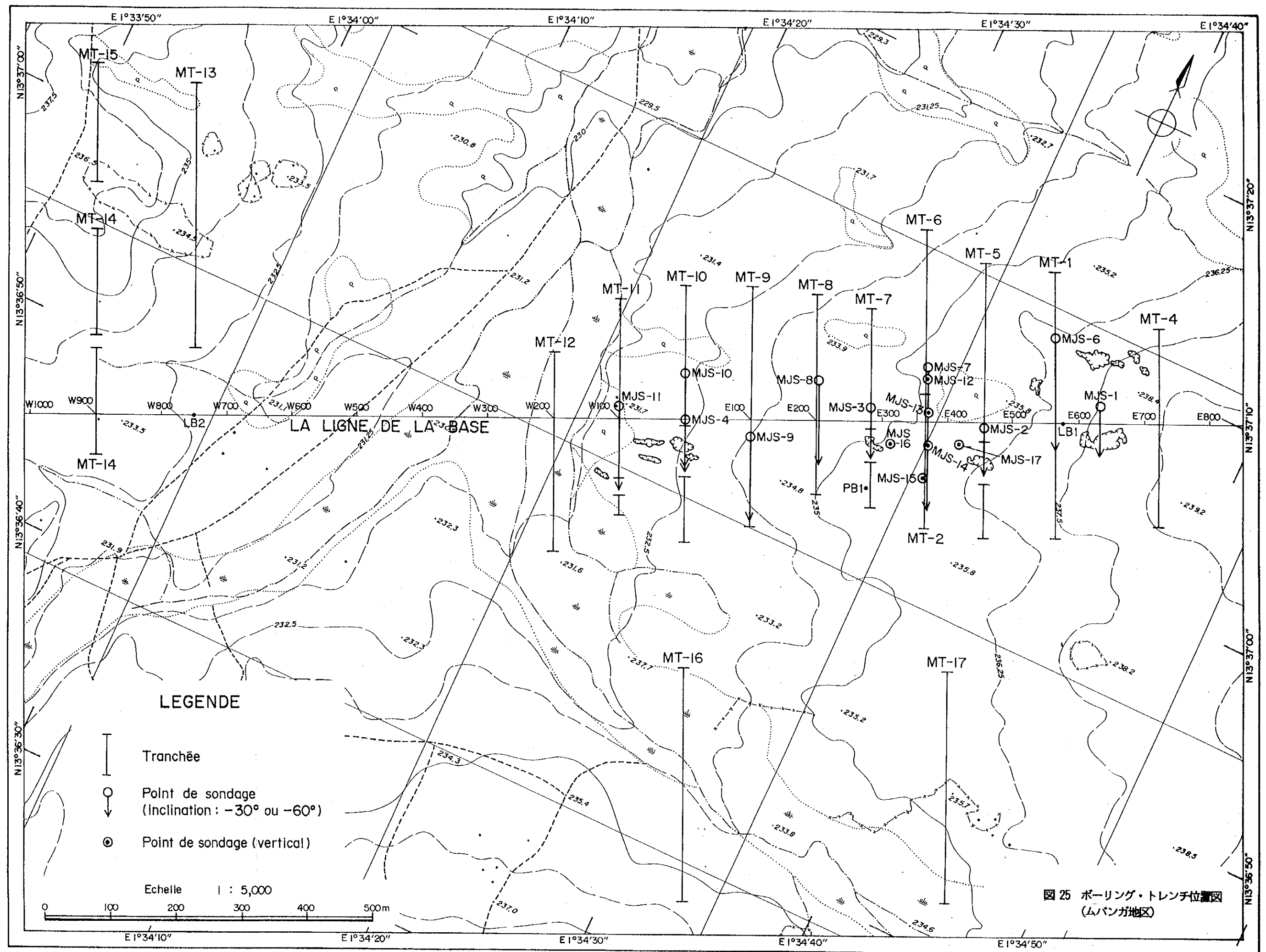
TOTAL 2,288.1

(2) ボーリング調査結果

ボーリング簡略柱状図を図26, ボーリング地質断面図を図27, ボーリングの主要着鉱部の状況を表20に示し, 分析結果を含むボーリング柱状図を巻末に示す。

地表部では, 乾燥地特有の酸化性環境下で著しい風化作用を受けており, その影響は深さ40~80mまで及んでいる。これらの風化部は, 著しくサプロライト化したサプロライト帯, サプロライト化が弱い漸移帯上部, ネットワーク状方解石微細脈が残存する漸移帯下部の3帯に区分され, その下位に硫化鉱物が酸化を免れて新鮮なまま残されている非風化帯が分布する。非風化帯ではネットワーク状方解石微細脈が普遍的にみられ, また, 割れ目沿いに深部まで酸化されていることも多い。

本鉱化帯に分布するこれらの地層中には, 珪化帯・石英脈(脈幅最大40cm)・ネットワーク状石英細脈がしばしば認められる。石英脈の多くは片理及び層理と斜交するが, なかには平行するものも認められる。石英脈やネットワーク状石英細脈の脈際母岩はしばしば



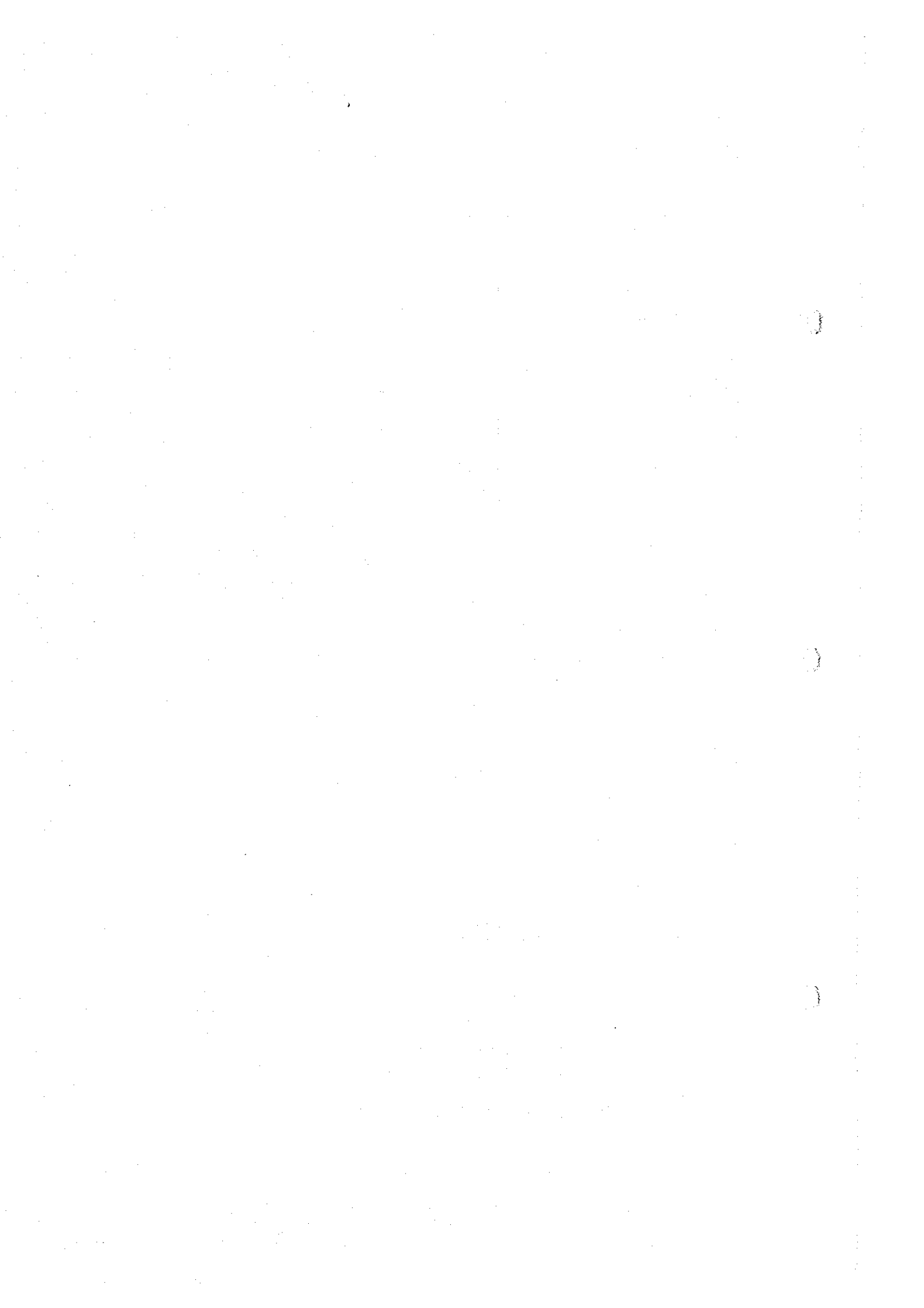
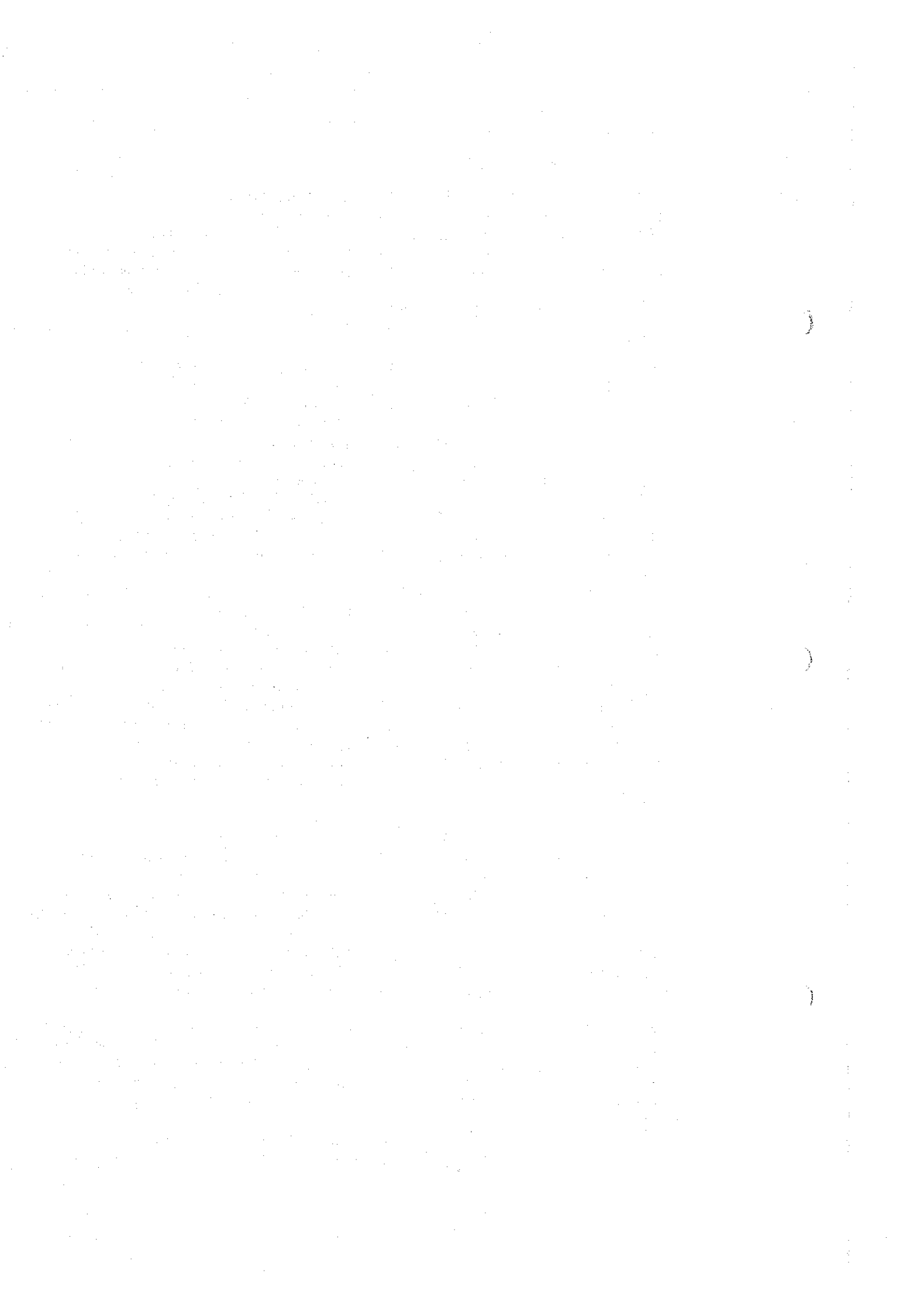


表 20 ボーリング着鉱部一覧表 (ムバンガ地区)

Profondeur (m)	Longueur (m)	Au (g/t)	Au (moyenne) (g/t)	Remarque
MJS-1				
44.5 - 47.0	2.5	0.93- 1.54	1.20	Lave d'andésite altérée
48.6 - 49.2	0.6	0.45	0.45	Veine de quartz
67.6 - 69.0	2.0	0.69-32.60	8.00	Veines et veinules de quartz
87.0 - 89.0	1.1	0.38	0.38	Stockwork de quartz et veinules d'hématite
94.05- 98.5	4.45	0.31- 0.82	0.45	Zone fortement silicifiée avec de pyrite
133.0 -134.0	1.0	0.86	0.86	Zone silicifiée avec beaucoup de pyrite
138.2 -138.8	0.6	0.34	0.34	Zone silicifiée avec de pyrite
145.5 -146.2	0.7	1.30	1.30	Alternance de tuf et roche pélitique avec pyrite
MJS-2				
39.0 - 39.75	0.75	7.68	7.68	Veine de quartz avec d'hématite
48.7 - 49.9	1.2	2.68	2.68	Tuf faiblement altérée
53.9 - 54.4	0.5	1.27	1.27	Veinules de quartz
63.0 - 64.8	1.8	0.31- 0.55	0.44	Roche argileuse fortement altérée
71.8 - 74.4	2.6	0.31- 3.77	1.83	Tuf(?) avec d'hématite et veine de quartz
80.9 - 81.6	0.7	0.45	0.45	Tachée par les oxydes de fer
83.5 - 84.4	0.9	4.83	4.83	Veine de quartz (ép=12cm)
90.7 - 91.9	1.2	0.51	0.51	Schiste pélitique avec veine de quartz
96.9 - 99.9	3.0	1.82- 1.93	1.90	Alternance de gris et argile avec pyrite
131.5 -132.5	1.0	7.27	7.27	Zone silicifiée avec stockwork de quartz
135.0 -146.4	11.4	0.34- 1.10	0.74	Zone silicifiée avec dissémination de pyrite
MJS-3				
1.1 - 2.0	0.9	3.91	3.91	Sol avec fragments de quartz provenant de veine
20.0 - 21.0	1.0	5.42	5.42	Saprolite de couleur brun
26.0 - 27.1	1.1	0.31	0.31	Saprolite avec veine irrégulière de quartz
34.0 - 35.1	1.1	1.58	1.58	Tuf schisteuse avec stockwork de calcit-quartz
41.2 - 42.0	0.8	1.10	1.10	Grès avec veinules irrégulières de quartz
59.0 - 60.0	1.0	0.38	0.38	Silt tufacé faiblement altérée
71.3 - 74.05	2.75	0.34- 3.09	1.35	Zone faiblement silicifiée avec veine de quartz
105.0 -106.0	1.0	0.69	0.69	Silt tufacé avec stockwork de quartz et pyrite
123.4 -124.6	1.2	0.31	0.31	Silt tufacé avec veinules de quartz
135.8 -139.0	3.2	0.50- 0.96	0.64	Tuf andésitique schisteuse
144.0 -158.0	14.0	0.17- 1.62	0.67	Zone fortement silicifiée avec veinules de quartz
MJS-4				
24.0 - 27.0	3.0	0.87- 1.71	1.15	Saprolite
51.4 - 53.2	1.8	1.82- 7.68	5.08	Tuf avec veine de quartz (ép=20cm)
56.3 - 56.7	0.4	3.43	3.43	Silt tufacé avec veine de quartz (ép=15cm)
86.0 - 96.0	9.0	0.14- 1.95	0.96	Zone fortement silicifiée
98.0 - 99.0	1.0	1.10	1.10	Grès tufacé avec veine de quartz (ép=6cm)
100.3 -108.0	7.7	0.27- 2.40	1.07	Zone fortement silicifiée avec veinules de quartz et dissémination et veinules de pyrite
118.75-121.0	2.25	0.51	0.51	Silt tufacé avec dissémination de pyrite
124.7 -127.0	2.3	0.36- 0.41	0.39	Silt tufacé avec dissémination de pyrite
146.9 -147.6	0.7	22.40	22.40	Roche pélitique avec veinules de quartz
MJS-5				
5.0 - 7.0	2.0	1.20- 1.30	1.25	Saprolite avec un peu de veinules de quartz
8.0 - 9.0	1.0	0.48	0.48	Saprolite avec un peu de veinules de quartz
47.5 - 49.15	1.65	0.10- 0.89	0.49	Brèche volcanique avec veinules de quartz-calcite
91.65- 91.9	0.25	0.38	0.38	Lave d'andésite avec veinule de quartz
115.0 -117.0	2.00	0.38- 0.41	0.40	Lave d'andésite silicifiée en partie
MJS-6				
12.0 - 19.0	7.0	0.45- 1.82	0.96	Veines et veinules de quartz
45.0 - 47.0	2.0	0.58	0.58	Zone fracturée, pas de veines de quartz

Profondeur (m)	Longueur (m)	Au (g/t)	Au (moyenne) (g/t)	Remarque
MJS-6				
51.0 - 55.0	4.0	0.44- 2.88	1.44	Saprolite avec fragments de quartz
61.0 - 62.0	2.0	5.43	5.43	Zone fracturée, pas de veines de quartz
170.0 -170.7	0.7	0.64-25.64	5.51	Veines(ép=12cm) et stockwork de quartz
188.0 -190.0	2.0	0.58	0.58	Veine(ép=6cm) de quartz
MJS-7				
34.0 - 38.0	4.0	0.37- 1.07	0.72	Tuff fortement altée
91.7 - 93.3	1.6	0.34-13.90	5.40	Veines de quartz
96.3 - 98.65	2.35	0.047-11.70	1.23	Veines de quartz tachées par la limonite
105.4 -106.1	0.7	2.85	2.85	Veinule de quartz tachée par la limonite
118.0 -130.0	12.0	0.25- 3.14	0.51	Veinules de quartz tachées par la limonite
155.8 -167.0	11.2	0.33- 1.80	1.01	Zone silicifiée avec veines de quartz
MJS-8				
31.7 - 33.4	1.7	0.42	0.42	Saprolite avec fragments de quartz
50.7 - 52.05	1.35	0.84	0.84	Tuf altérée avec veinules de quartz
62.0 - 64.1	2.1	0.81	0.81	Veinules de quartz
93.55- 95.6	2.05	0.72	0.72	Zone silicifiée avec vein de quartz
125.7 -130.8	5.10	0.20- 0.95	0.41	Zone silicifiée avec veines de quartz
MJS-9				
64.2 - 69.1	4.9	0.28- 8.72	5.23	Veines de quartz, tachées par la limonite
105.1 -105.85	0.75	0.64	0.64	Zone silicifiée avec veine de quartz
109.35-111.0	1.65	0.30- 2.97	0.46	Veine de quartz et zone tachée par limonite
123.0 -125.0	2.0	1.18	1.18	Zone silicifiée avec veinules de quartz
MJS-10				
16.0 - 18.3	2.3	0.34- 1.56	1.37	Saprolite avec veinules de quartz, tachée fortement par la limonite
68.0 - 70.0	2.0	1.42	1.42	Veinules de quartz, limonite en fractures
128.0 -132.0	4.0	0.11- 0.64	0.38	Zone silicifiée et disséminée par la pyrite
142.0 -144.0	2.0	0.79	0.79	Zone fortement silicifiée
152.0 -160.0	8.0	0.19-24.60	2.16	Veines de quartz disséminées par es sulfides
172.0 -176.0	4.0	0.36- 0.61	0.49	Zone silicifiée avec faille
216.0 -218.0	2.0	0.37- 0.40	0.39	Veines et veinules de quartz
236.0 -238.0	2.0	0.98	0.98	Disséminée par la pyrite, pas de quartz
240.0 -242.0	2.0	0.32	0.32	Veinules de quartz
260.0 -264.0	4.0	0.50- 3.34	1.01	Veines de quartz disséminée par la pyrite
MJS-11				
39.65- 44.3	4.65	0.95- 1.45	1.21	Veines et Vinules de quartz
50.85- 61.0	10.15	0.39- 1.00	0.71	Veine de quartz et zone silicifiée
77.0 - 81.0	4.00	0.12- 0.53	0.33	Zone tachée par la limonite, pas de quartz
89.0 - 91.0	2.0	0.39	0.39	Limonite en fractures ouvertes
107.0 -115.0	8.0	0.14-2.05	0.77	Zone silicifiée
143.4 -145.0	1.6	0.36	0.36	Limonite en fractures ouvertes
MJS-14				
24.0 - 26.0	2.0	0.50	0.50	Roche fortement altérée como saplorite
54.0 - 56.4	2.4	0.79- 5.24	1.34	Zone silicifiée avec veinules de quartz
MJS-15				
43.2 - 43.6	0.4	0.53	0.53	Veine irrégulière de quartz
MJS-16				
13.0 - 16.95	3.95	1.31- 7.06	1.85	Saprolite avec veines de quartz et oxydes de fer
48.5 - 49.2	0.7	3.08	3.08	Zone tachée par limonite avec veinules de quartz
MJS-16				
4.0 - 7.7	3.7	0.40- 0.65	0.52	Saplorite tachée fortement par les oxydes de fer
28.0 - 30.0	2.0	1.31	1.31	Tuf tachée fortement par les oxydes de fer



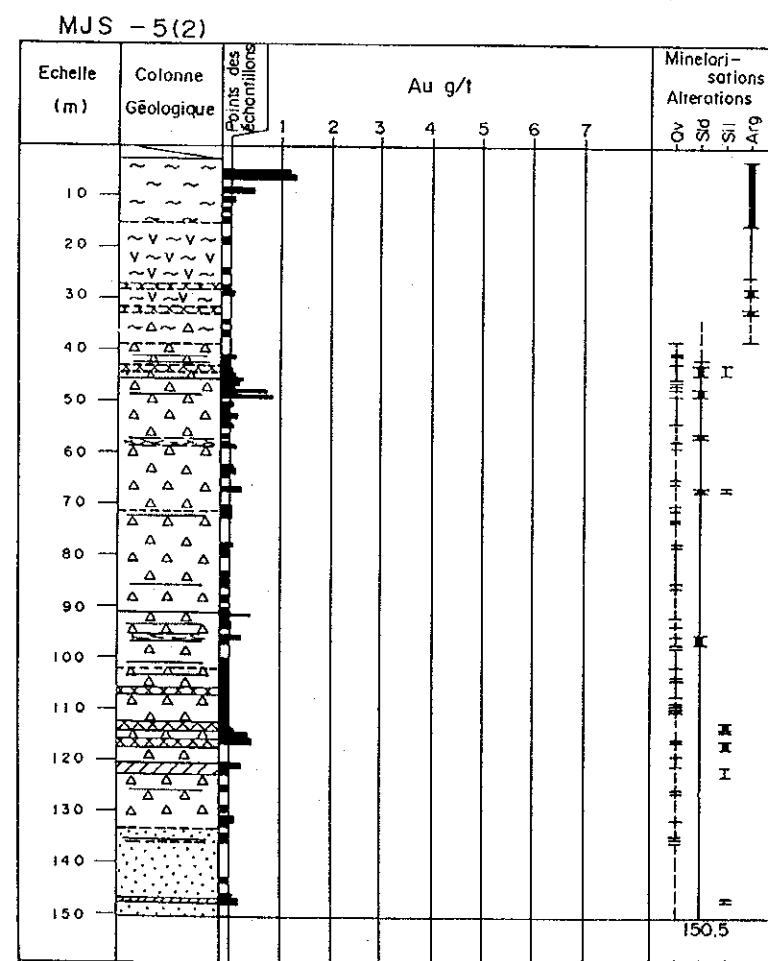
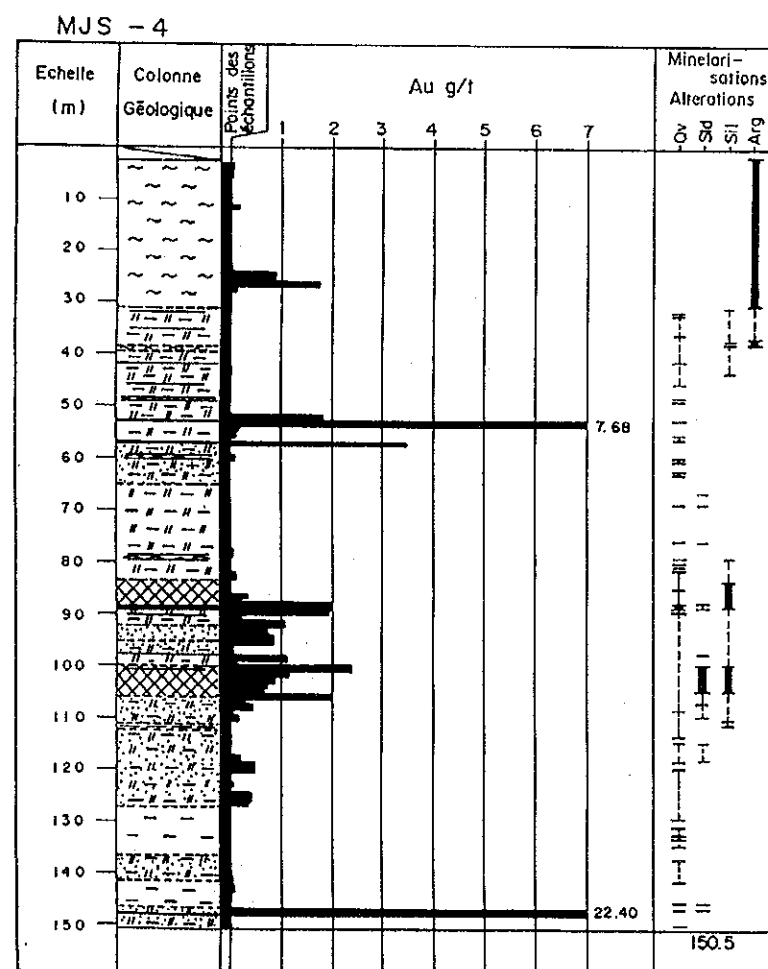
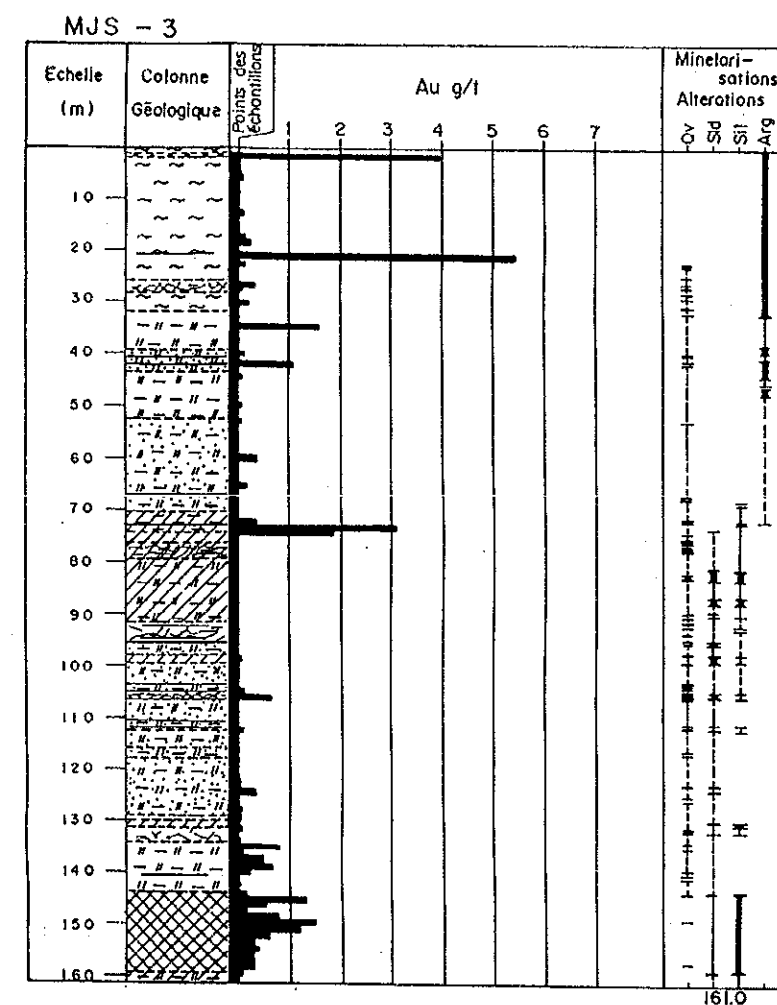
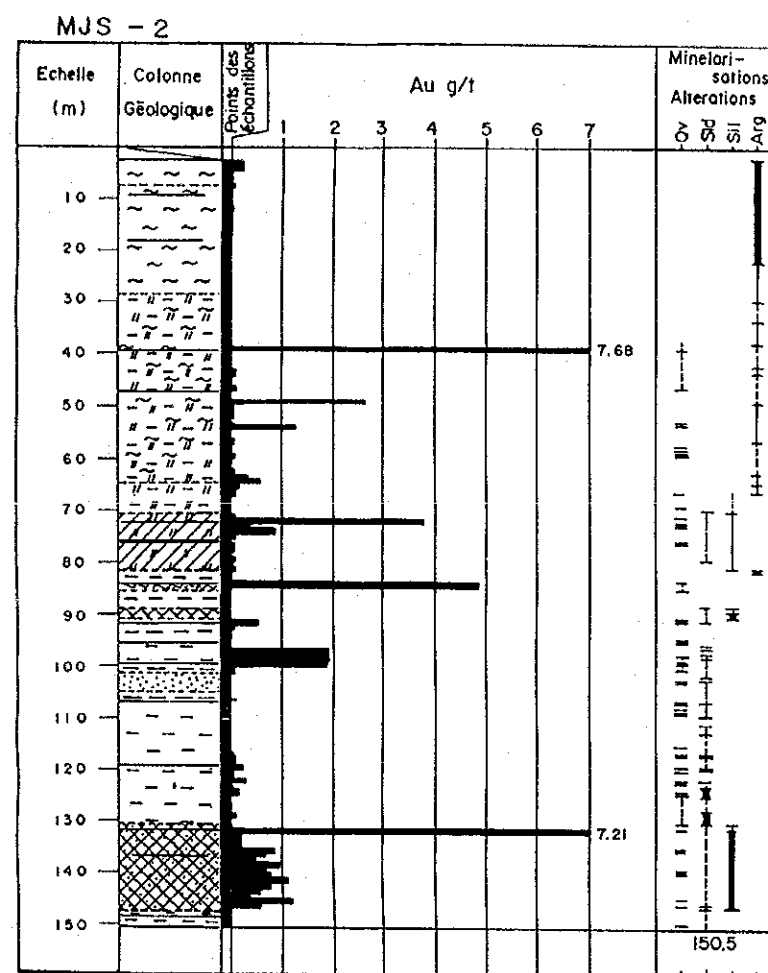
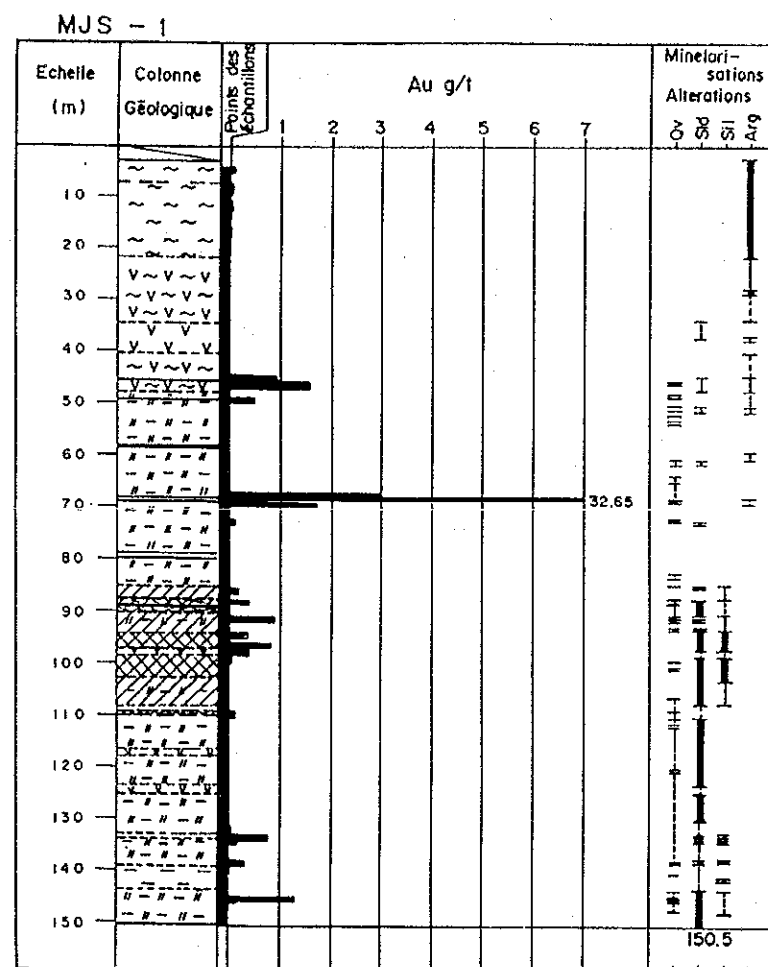


図 26(1) MJS-1 ~ 17 ボーリング 概略柱状図 (ムバンガ地区)

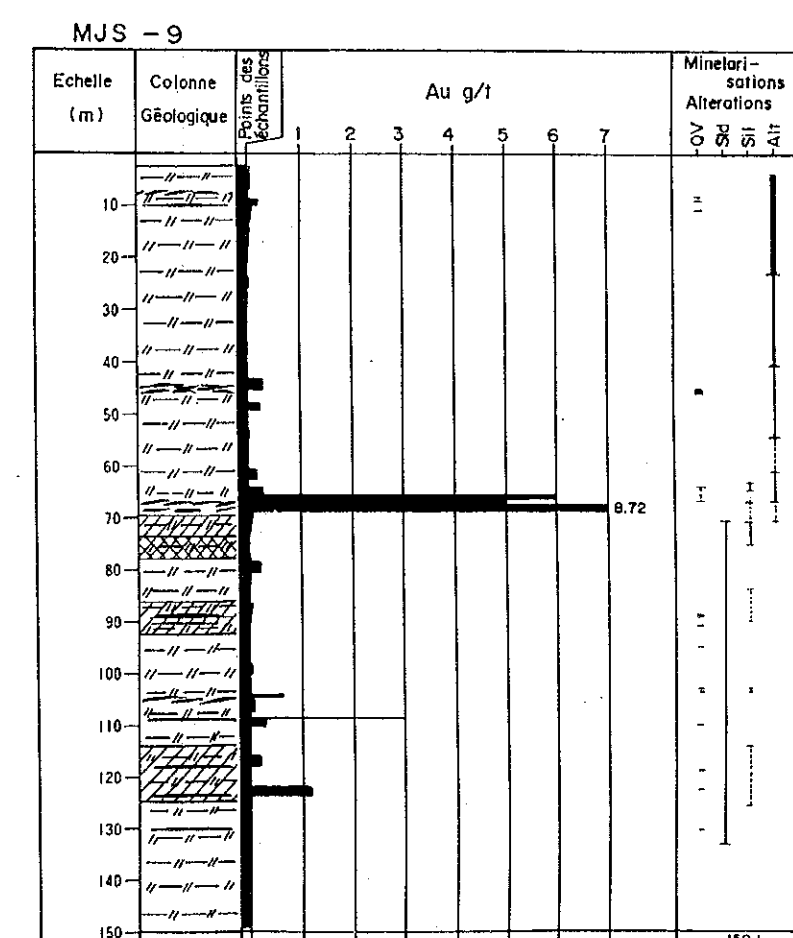
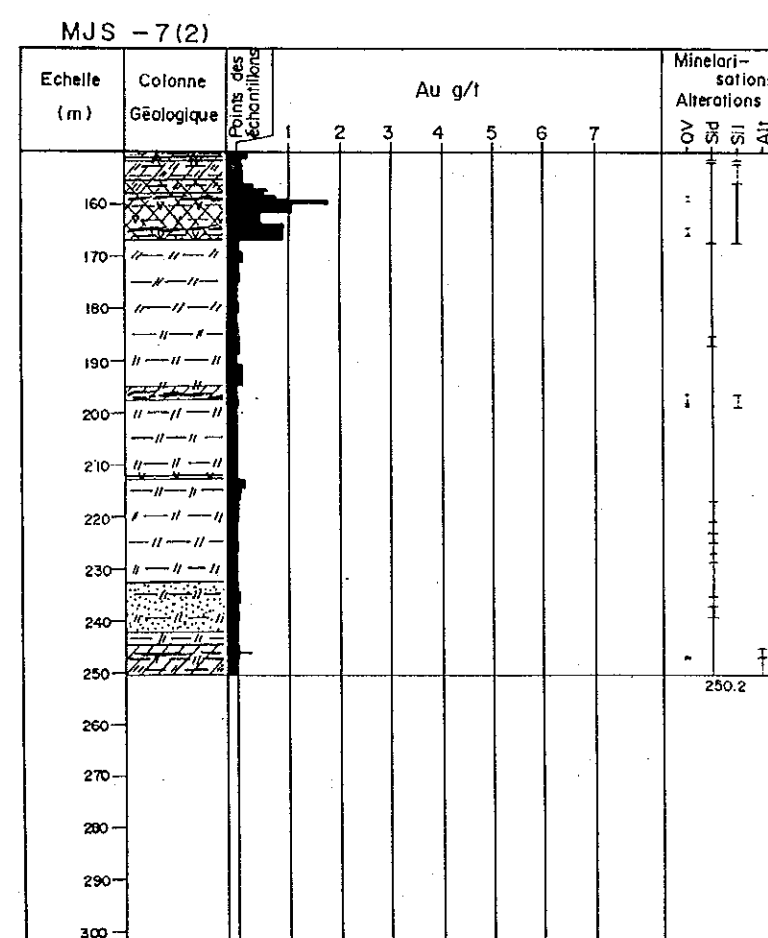
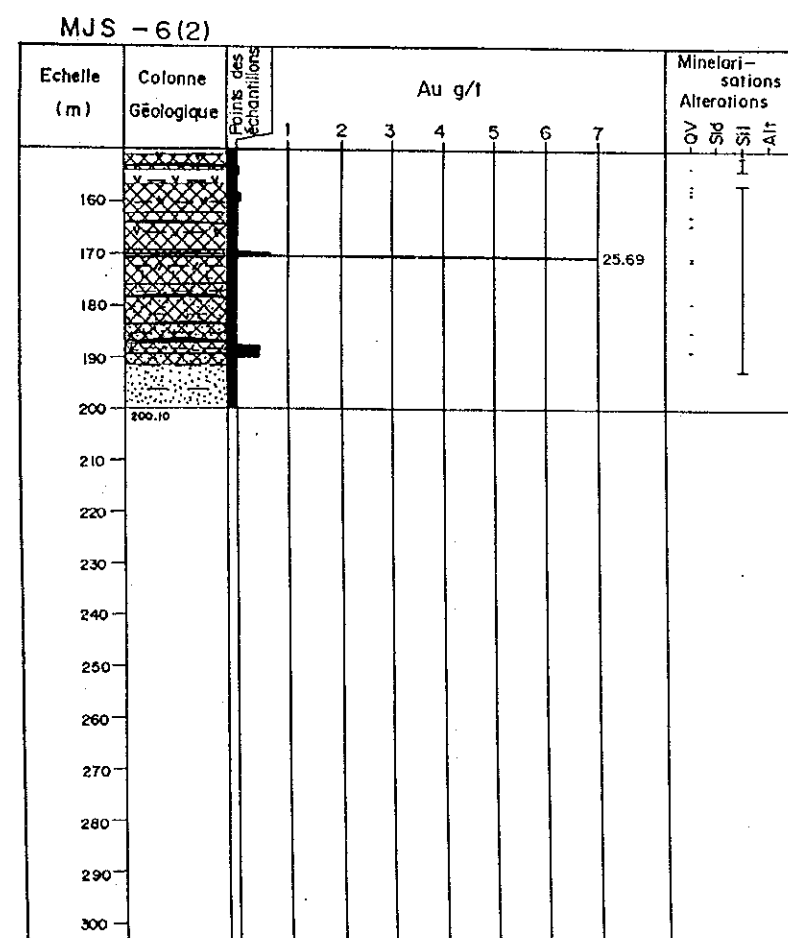
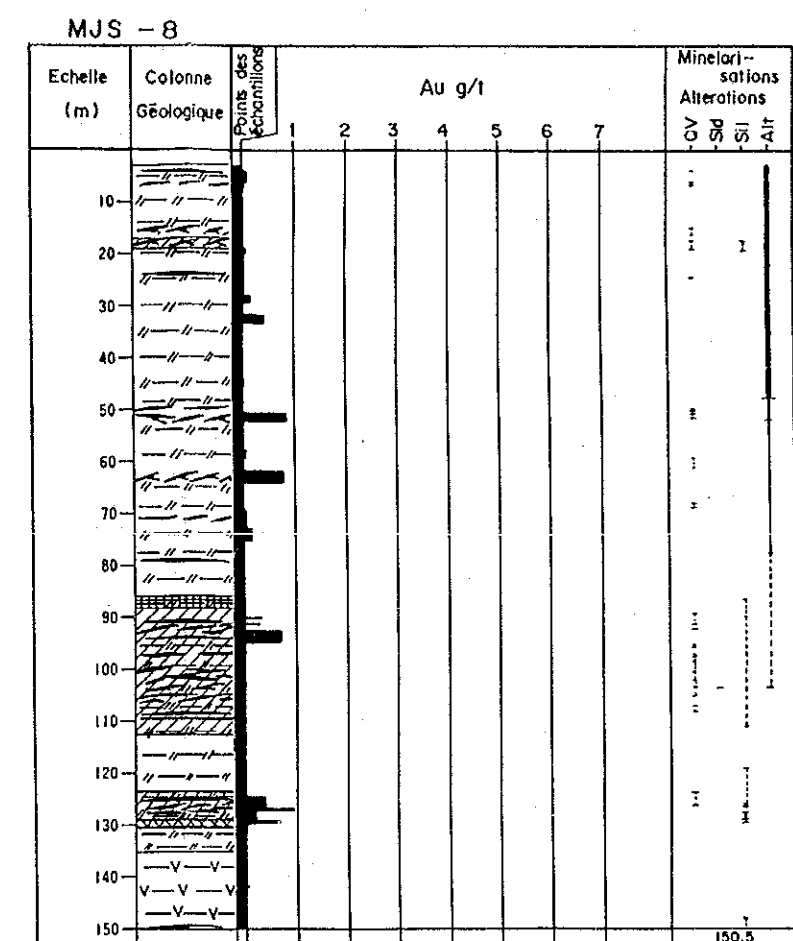
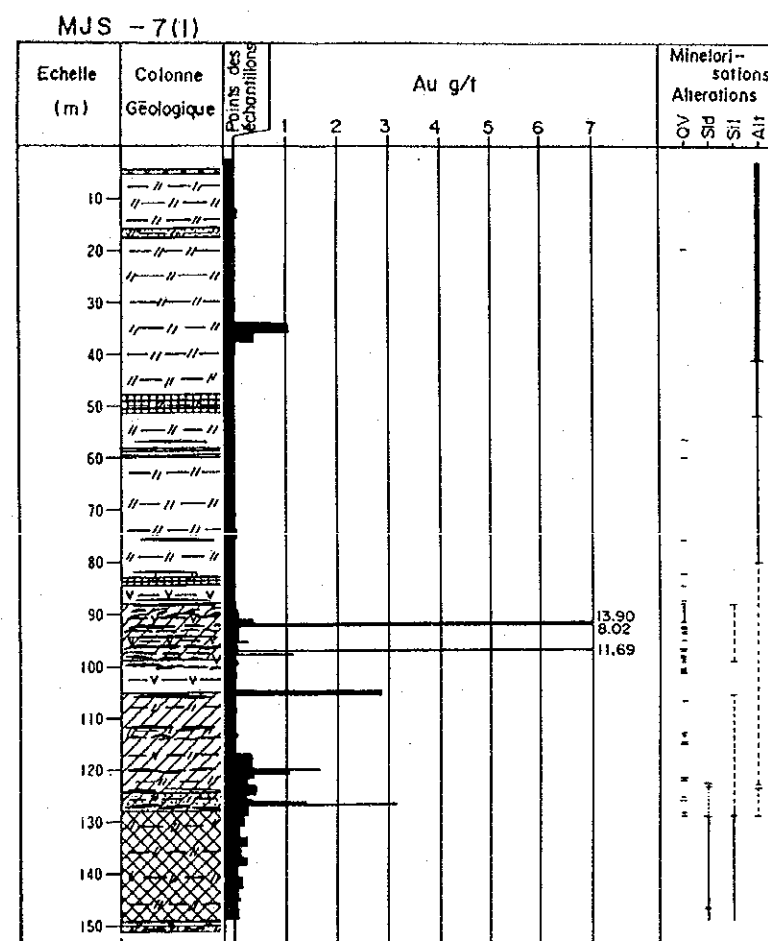
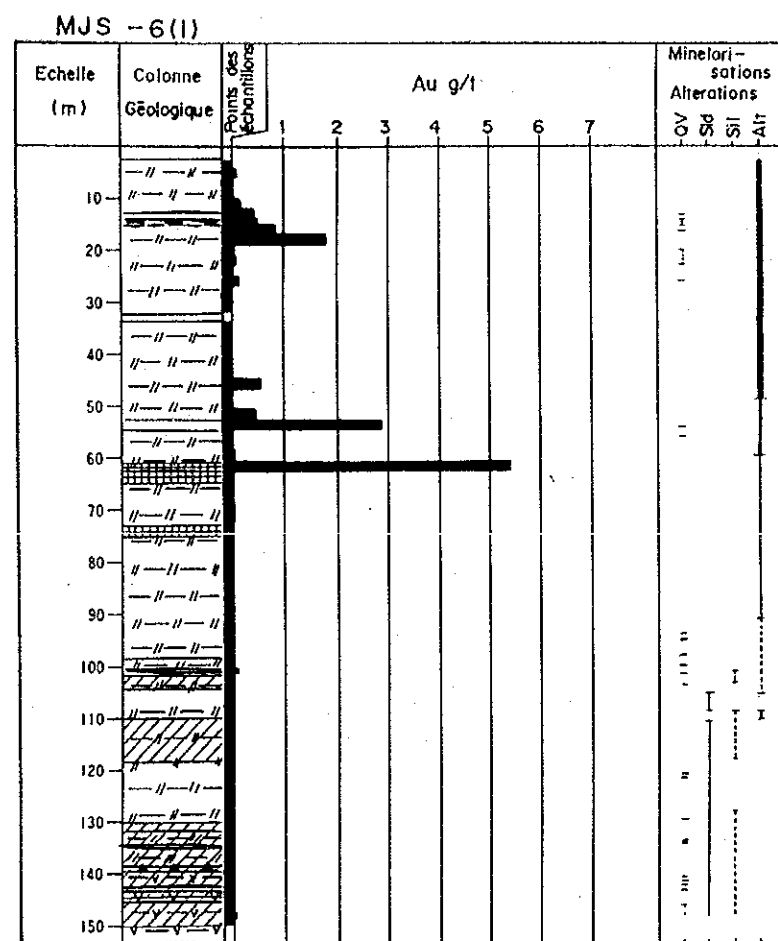


図 26(2) MJS-1~17 ボーリング 概略柱状図 (ムバンガ地区)

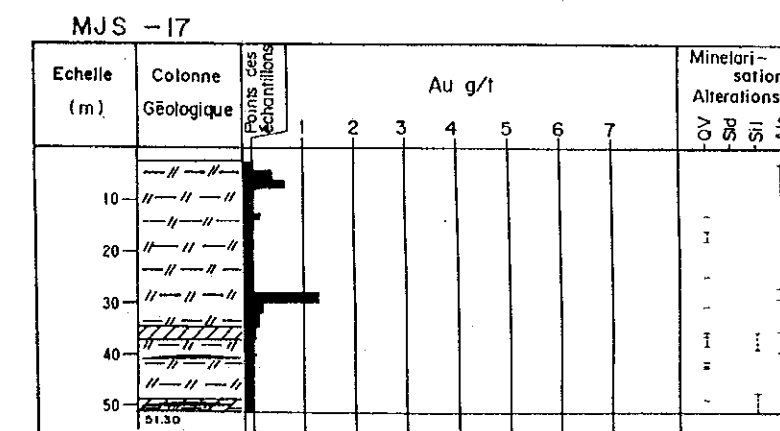
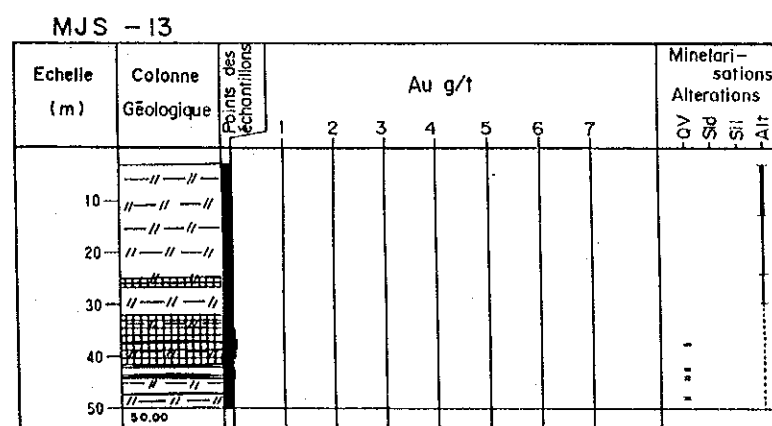
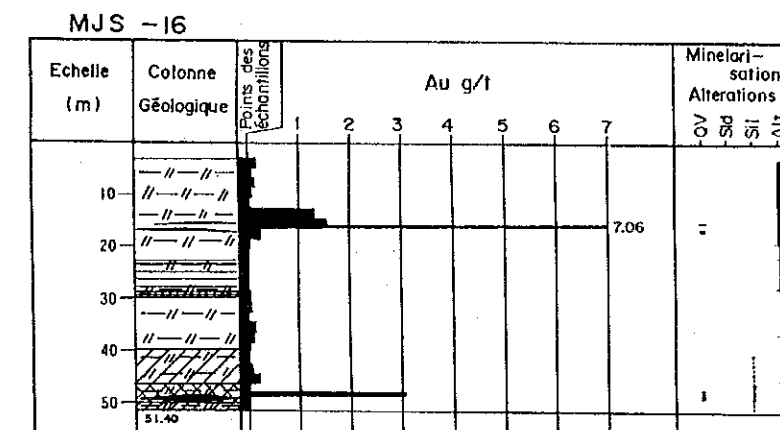
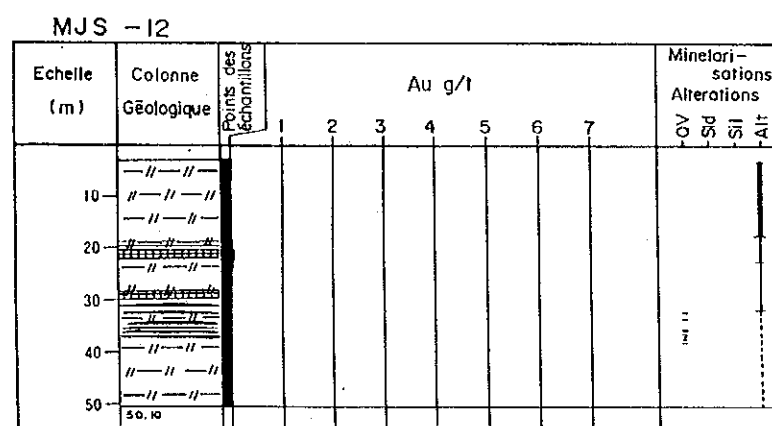
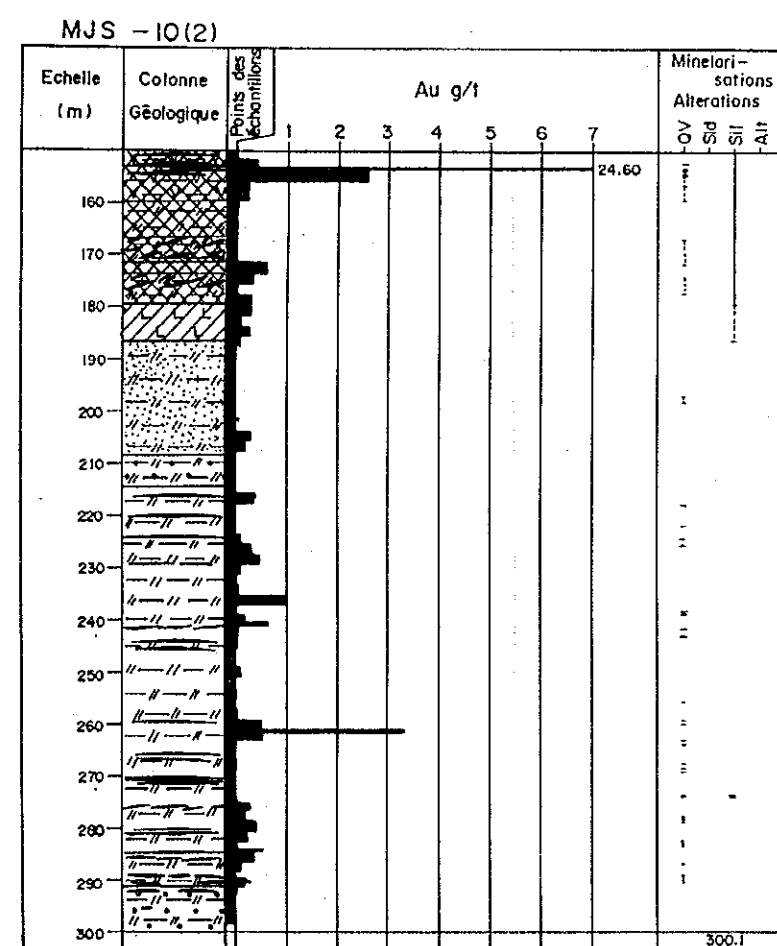
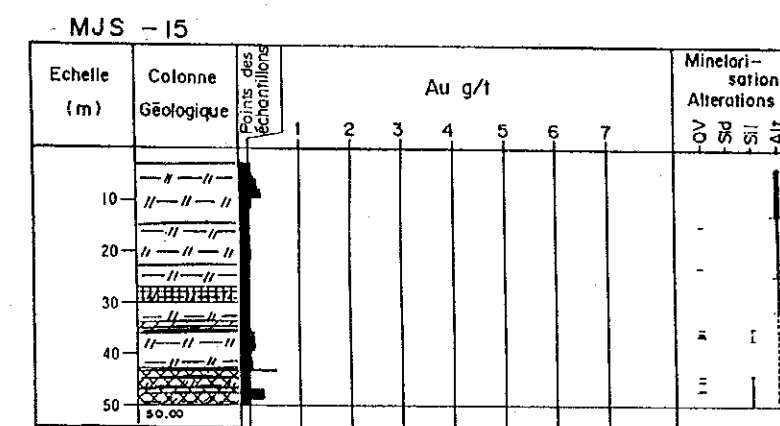
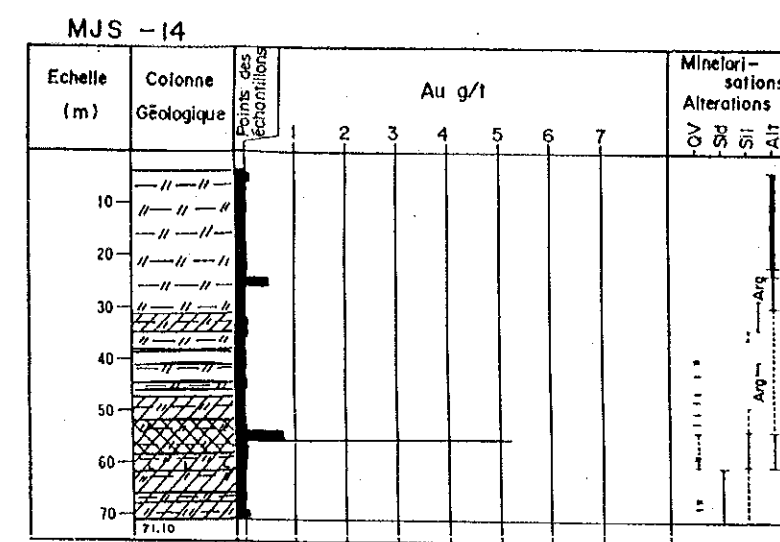
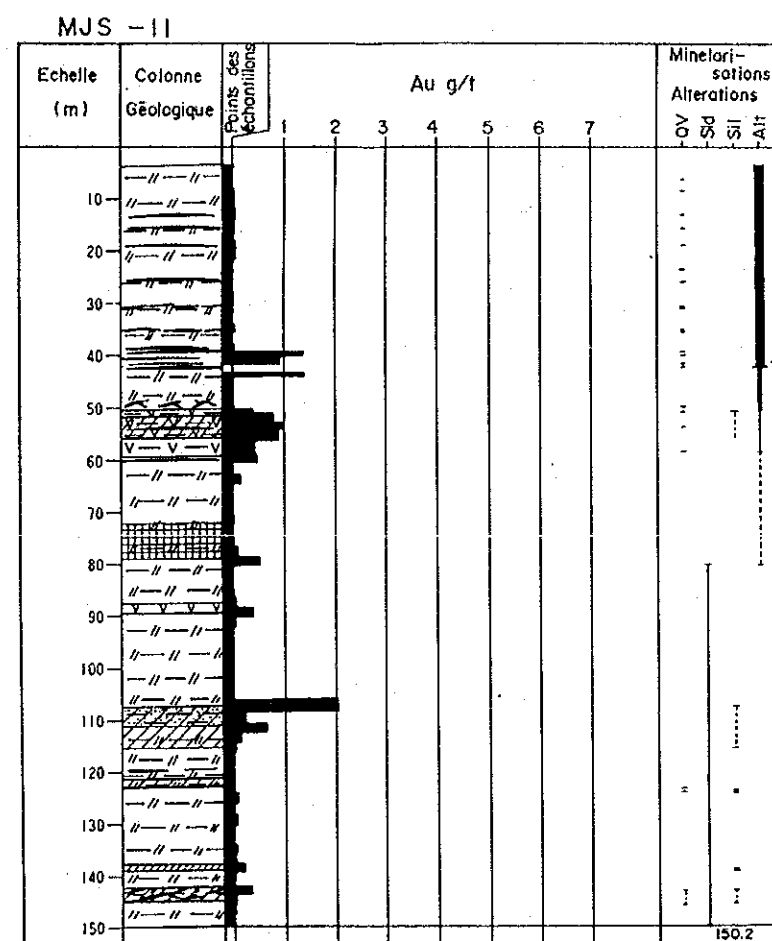
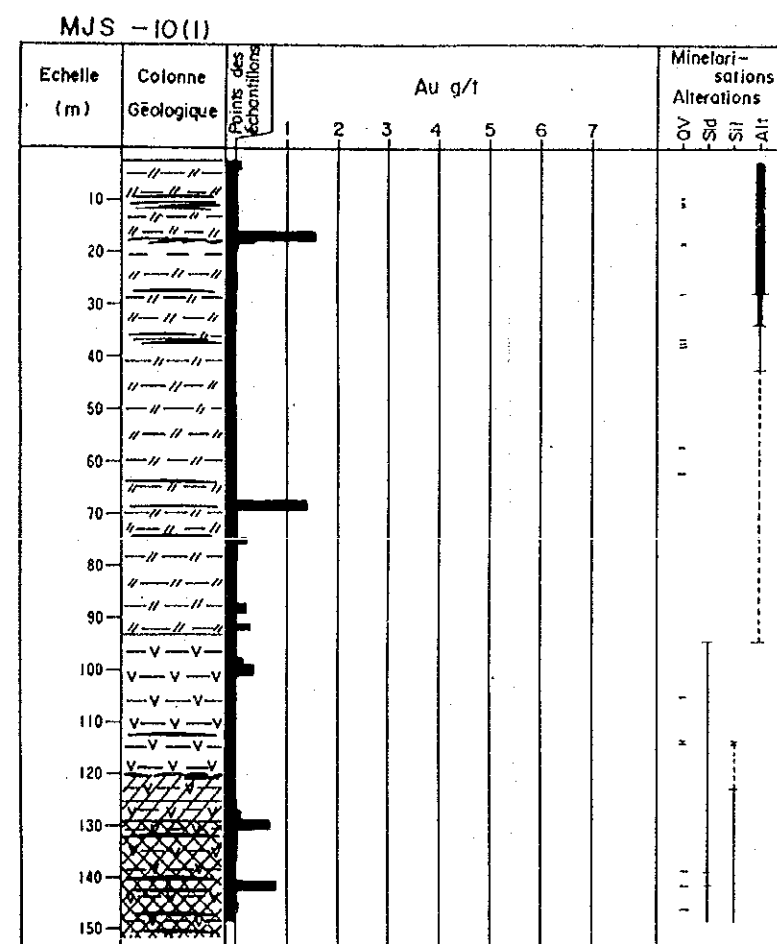
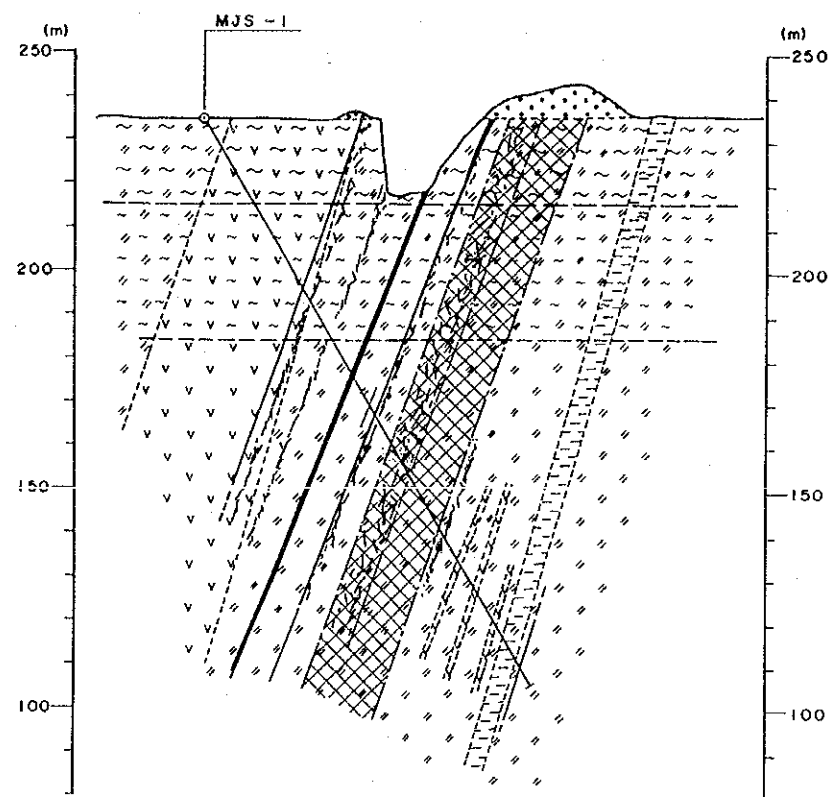
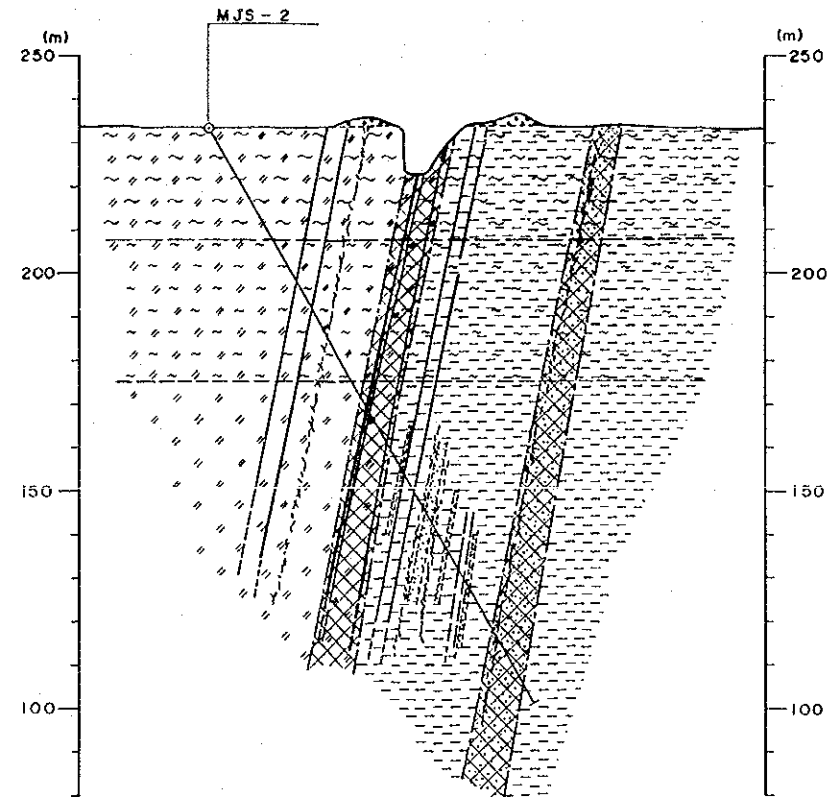


図 26(3) MJS-1~17 ボーリング 概略柱状図 (ムバンガ地区)



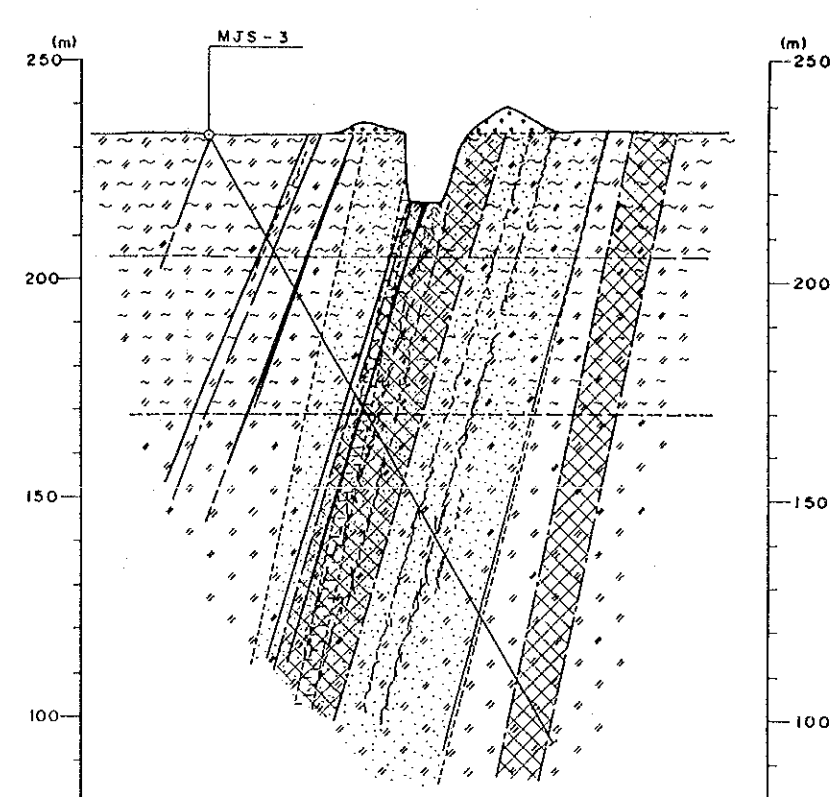
MJS-1

Altitude : 234.6m , Profondeur : 150.50m
Direction : 155° , Inclinaison : -60°



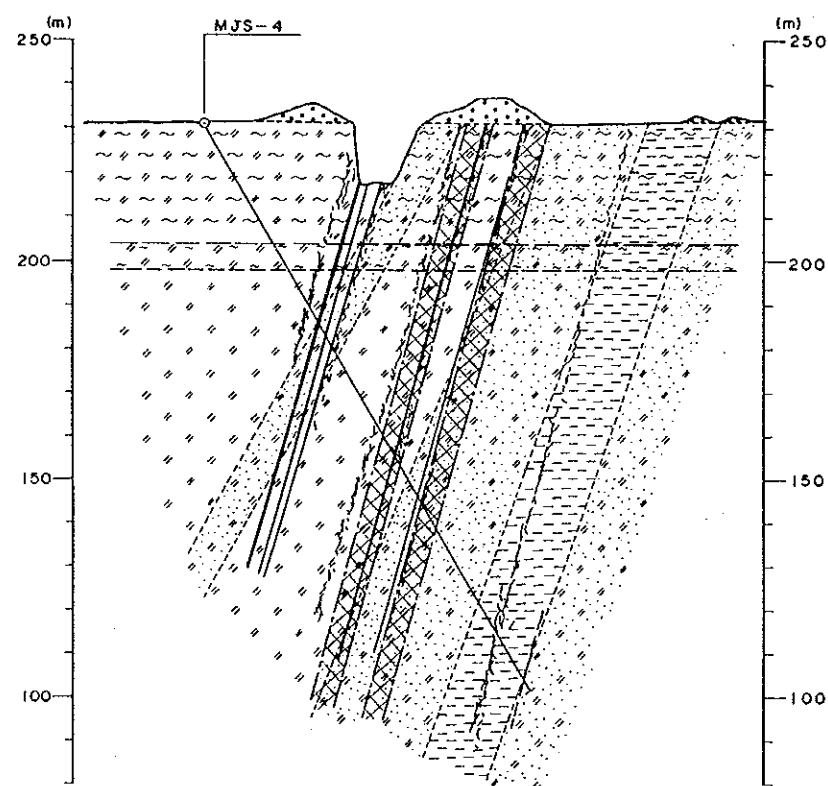
MJS-2

Altitude : 233.4m , Profondeur : 150.50m
Direction : 155° , Inclinaison : -60°



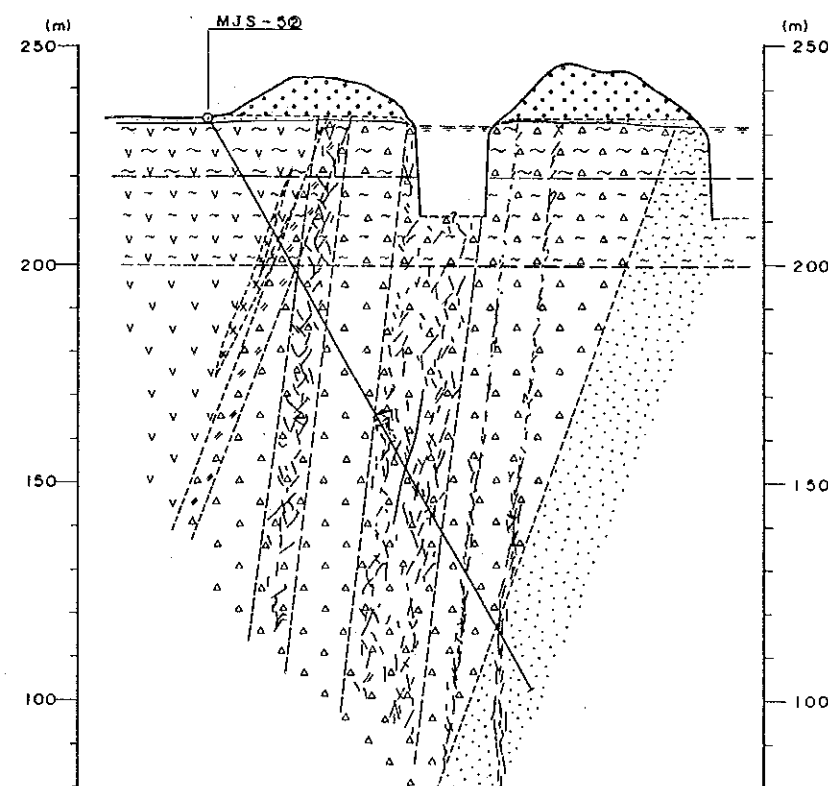
MJS-3

Altitude : 232.8m , Profondeur : 161.0m
Direction : 155° , Inclinaison : -60°



MJS-4

Altitude : 231.7m , Profondeur : 150.50m
Direction : 155° , Inclinaison : -60°



MJS-5②

Altitude : 233.7m , Profondeur : 150.50m
Direction : 180° , Inclinaison : -60°

LEGENDE

- Alluvion
- Dyke de diorite
- Roche pélitique schistosee
- Siltit tuffacee schistosee
- Grés massif et grés faiblement schistosee
- Tuf andésitique schistosee
- Tuf lapilli andésitique et tuf bréchique
- Brèche volcanique andésitique
- Andesite
- Zone fortement alteree, argileuse
- Zone argileuse alteree
- Veine de quartz
- Veine de quartz ou stockwork de quartz-calcite
- Zone silicifiée
- Puits et déblais d'orpaillage
- Points de Sondages

図 27(1) MJS-1 ~ 17 ボーリング地質断面図 (ムバンガ地区)

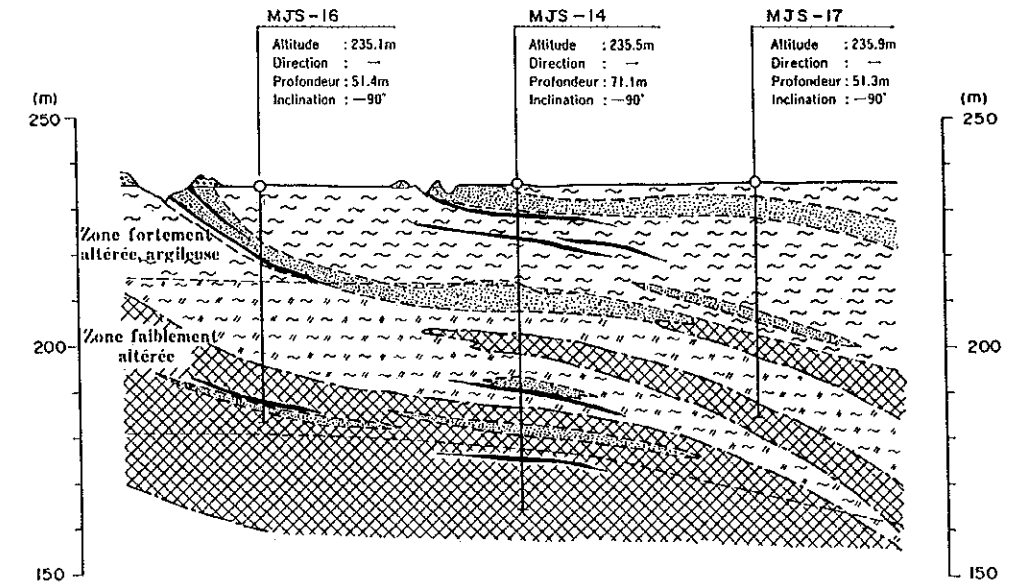
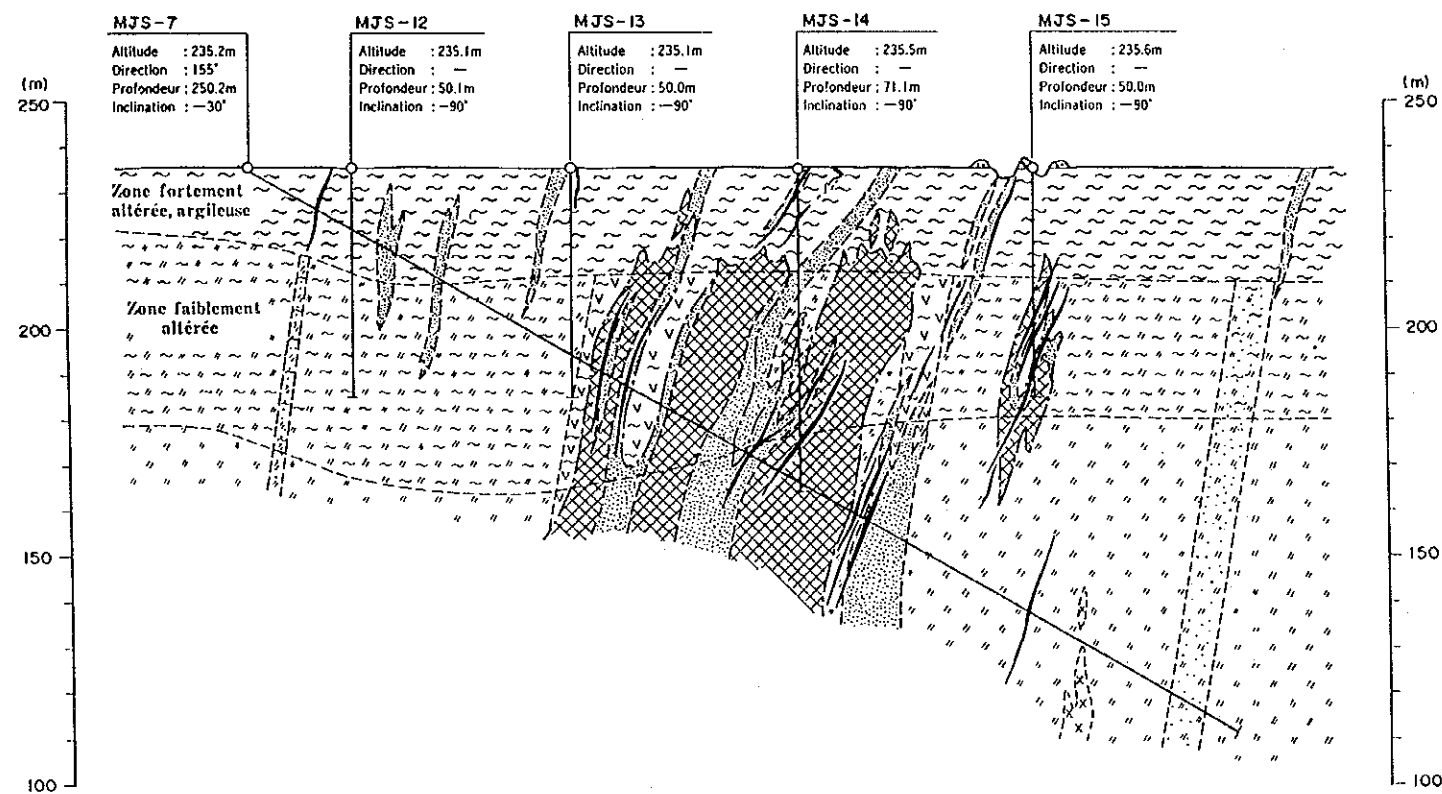
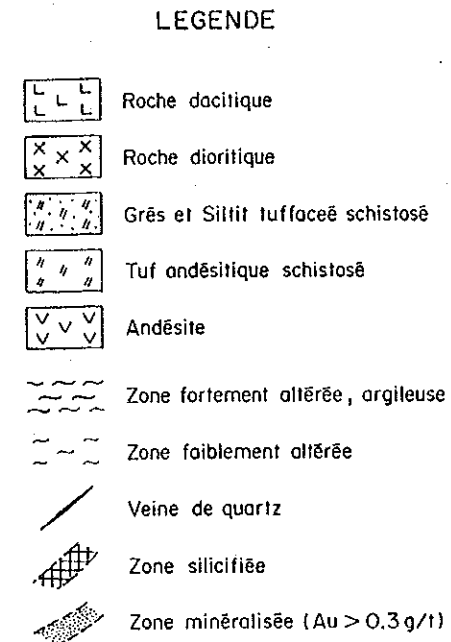
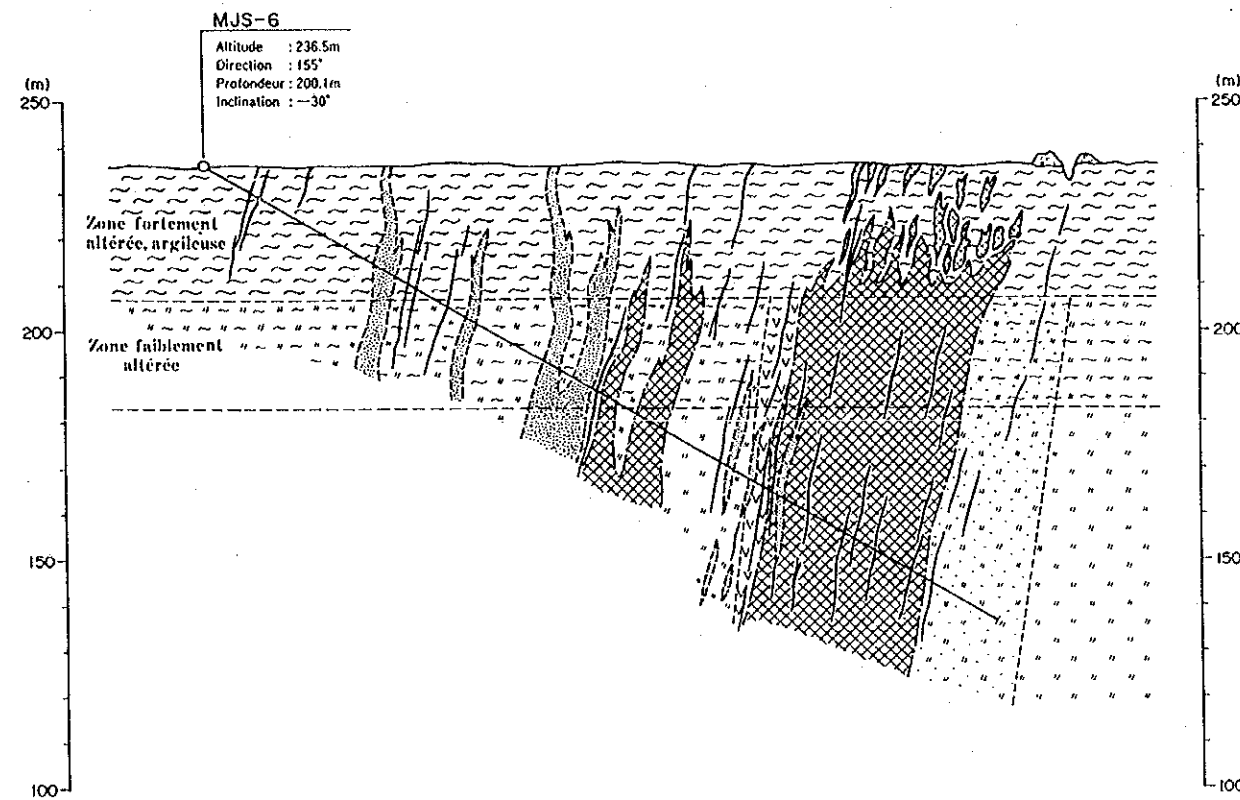


図 27(2) MJS-1 ~ 17 ボーリング地質断面図 (ムバンガ地区)

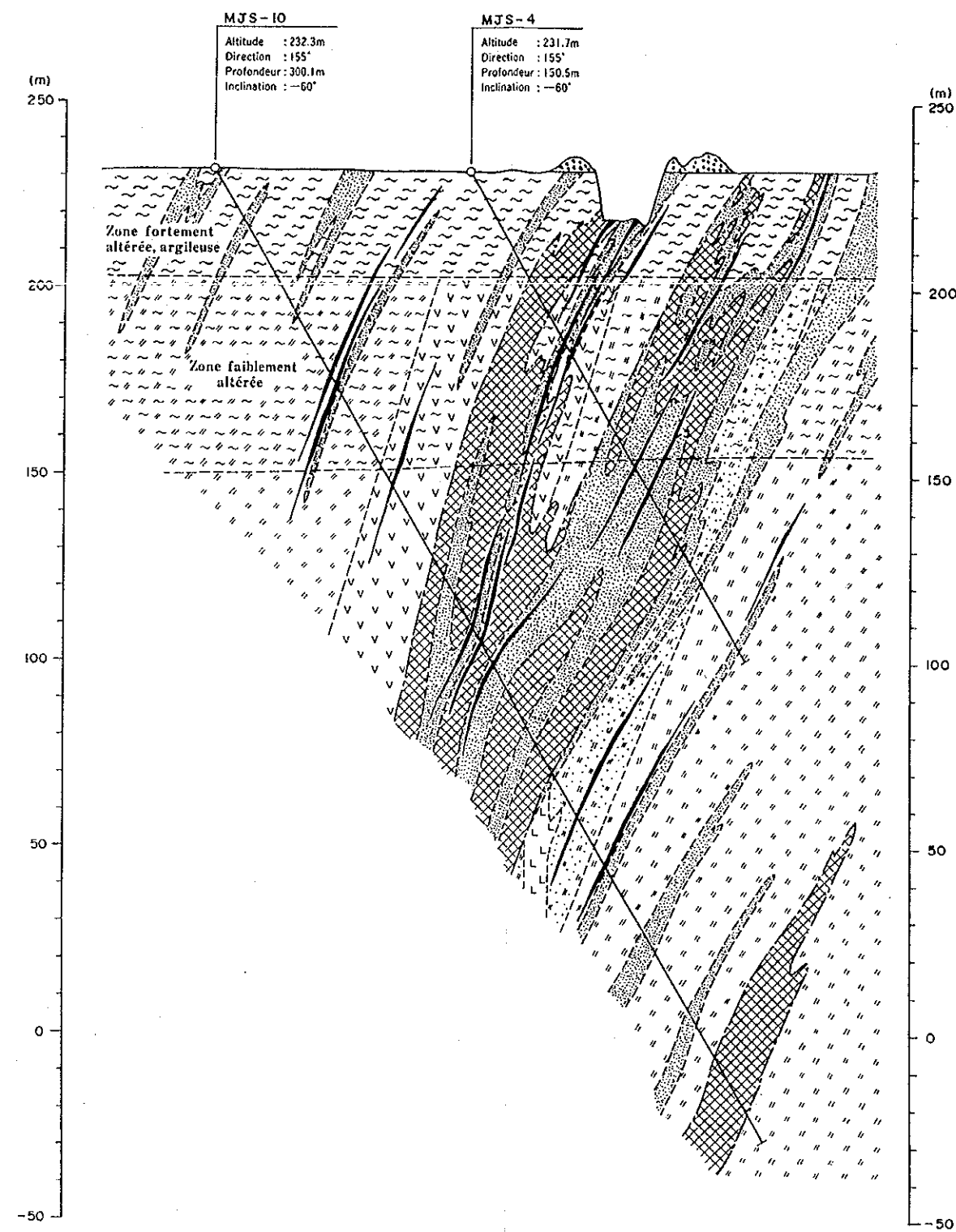
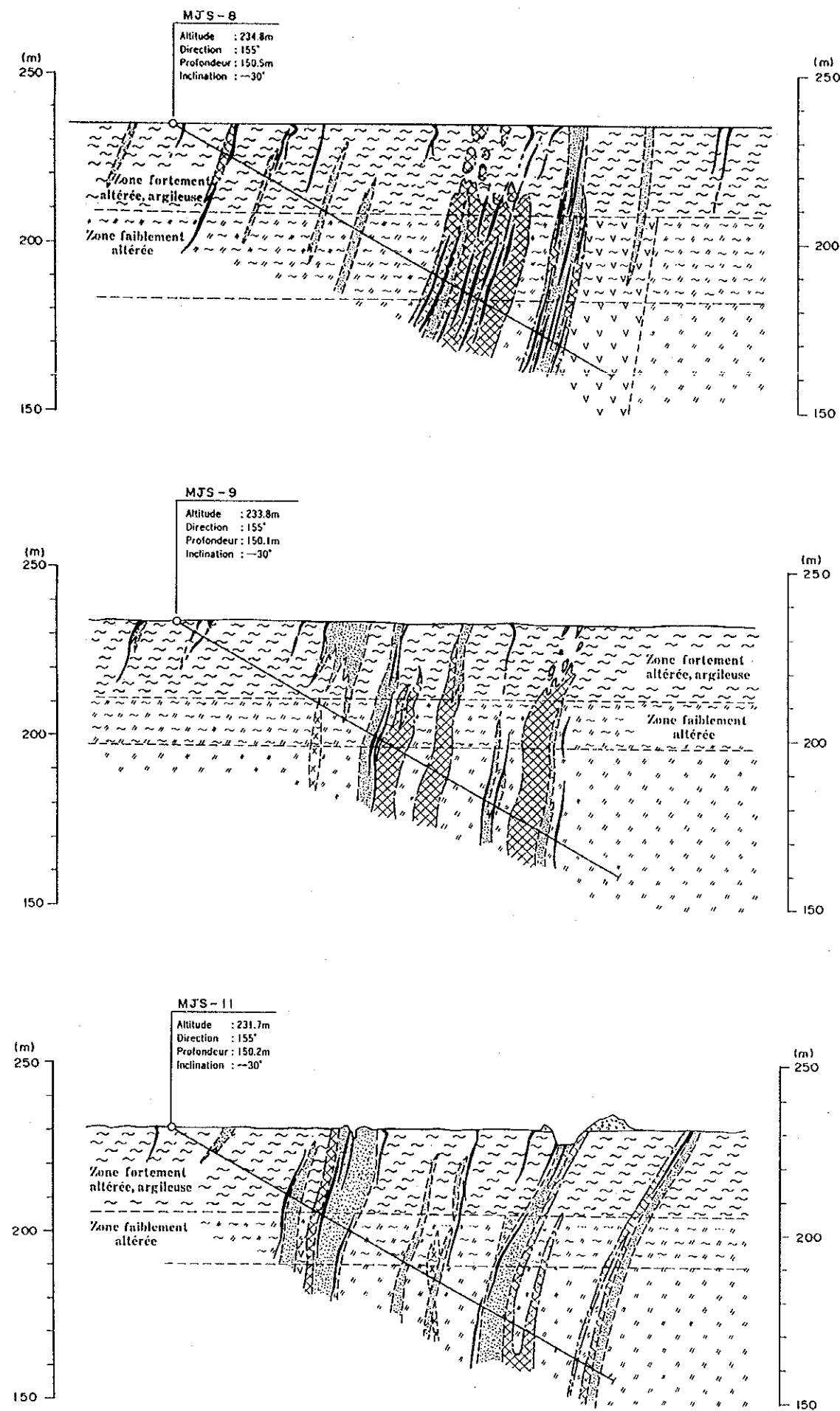


図 27(3) MJS-1 ~ 17 ボーリング地質断面図 (ムバンガ地区)

変質して淡緑色を呈し、また、珪化帯や石英脈並びにその周辺の母岩中に鉍染状～細脈状の黄鉄鉍を主とした硫化鉍物が生じている。硫化鉍物が単独で鉍染状～微細脈状～フィルム状に生じていることも多い。これらの珪化帯、石英脈、硫化鉍物などは、風化帯では著しく酸化されており、酸化鉄の著しい沈殿を伴った珪化帯、酸化鉄-石英脈、著しい酸化鉄汚染を受けたサブロライト又は割れ目沿いに酸化鉄の著しい沈殿を伴った岩石などに変わっている。0.3g/t以上の金の鉍化は、MJS-12及びMJS-13の2孔の垂直孔を除く全孔に認められる。ボーリングによって確認された金の鉍化部の約半数は、淡緑色の変質部や硫化物の鉍染を伴った珪化帯や石英脈で、Au 20g/t以上の高品位鉍化は全て石英脈に伴う。

しかし、石英脈には金の鉍化が認められないにも拘わらず周辺の母岩に金の鉍化が認められるもの、石英脈が存在しないにもかかわらず金の鉍化が認められるもの、方解石微細脈が残存している母岩中に金の鉍化が認められるもの、また、逆に、石英脈が発達しながら石英脈及び周辺の母岩に金の鉍化が認められないものなど、多様な金の鉍化がみられる。石英脈が金の鉍化に直接関わっていないと考えられる鉍化部の多くは、風化部では酸化鉄の沈殿を伴っており、非風化部では全硫黄が高いことが多い。また、0.3g/t以上の金の鉍化が認められなかったMJS-12とMJS-13の2孔や、石英脈及び周辺の母岩に金の鉍化が認められない区間の多くは、Mbanga Nord 鉍化帯のピット密集地帯から北側にはずれたところに位置している。このような金の鉍化と石英脈の関係又は鉍化範囲の地理的制約などは、本鉍化帯の金の鉍化には、石英脈そのものよりもこれをもたらした熱水活動の場が重要な要素となっていることを示唆している。

2.2.6 トレンチ調査

(1) 調査概要

トレンチ調査はMbanga Nord 鉍化帯及びその周辺で行われた。長さ180～400mのトレンチを17溝、計5,000mのトレンチが掘削された。トレンチのうち、MT-1～12はMbanga Nord 鉍化帯の広がりを確認することを、MT-13～15はKongo Mbanga Est 鉍化帯の地表部での鉍化状況を確認することを、また、MT-16～17は、Mbanga Nord 鉍化帯南で発見されたU11 Au 地化学異常帯の探査を、それぞれ目的とした。

トレンチの掘削は手掘りないしキャタピラー製バックホーを用いて行われた。掘削幅は1mである。掘削深度は当初1.0～1.5mで計画されたが、ラテライト層の厚さが1.5mを越すところが多かったため、バックホーの掘削能力及びトレンチ側壁の安定性などを考慮して最大2mまでとした。

トレンチ掘削後に、トレンチの西側又は東側側壁及び底面のスケッチを縮尺1:200で行い、続いて全掘削部分について2m間隔のチャンネルサンプリングを行ったほか、石英脈などの鉍徴の認められる部分についてのサンプリングや室内試験試料の採取を行った。

採取試料はジョウクラッシャーで粉碎した後に、縮分器を用いて約100gの2試料に調整し1試料をカナダのChemex社に送って所定の分析を行った。他の1試料はカウンター試料としてONAREMの倉庫に保管した。

(2) トレンチ調査結果

トレンチ調査による主要着鉱部の状況を表21, 図28に示した。

サブロライトを覆って全域にラテライト層が発達しており, これを不整合に覆って河成堆積物と考えられる砂層が一部に認められる。ラテライト層は, 小団塊状の酸化鉄や石英などの岩石片を粉状の酸化鉄に富む砂質物が充填した地層で, サプロライト中の石英脈がラテライト層中に連続して取り込まれているのがしばしば観察される。乾燥地域特有の強い酸化性環境下で, 著しい溶脱を受けたペリミアン累層群の火山性堆積岩類に酸化鉄が多量に沈殿して生じた“in situ”の地層と考えられる。ラテライト層の厚さは, 地形的な尾根部に当たる Mbanga Nord 鉱化帯東部で0.5~1.5mと薄い, この尾根部から下がった同鉱化帯西部及び南部から南方にかけては2 m以上の厚さで発達する。

サブロライト中には, 全域に亘って脈幅1~30cmの石英脈が広範囲に生じているほか, 脈幅1 cm以下の石英細脈がネットワーク状にしばしば生じ, 珪化帯も認められる。これらの石英脈は大部分が緻密な石英からなるが, トレンチでは酸化鉄の沈殿を伴った酸化鉄-石英脈として産する。これらの石英脈はE-W系又はENE-WSW系の走向で急傾斜しており, 傾斜方向は北又は南とまちまちである。また, 少数ではあるがN-S系からNE-SW系の走向を有するものも認められる。

Mbanga Nord 鉱化帯では, 東部・中央部・西部に多数の金の採掘ピットがみられ, その配列から, 主にE-W方向 (NE-SW方向も副次的に存在する) の3~4条の石英脈を主とした金の鉱脈を採掘したものと考えられる。これらの鉱脈は, それぞれの密集部でENE-WSW方向の雁行配列を示すほか, 全体としてもほぼ同方向の雁行配列を示す。

Mbanga Nord 鉱化帯で掘削されたトレンチ全区間についての2 m毎の区間試料及び石英脈や珪化帯の局部試料の金分析の結果, 0.1g/t以上の金の鉱化は, MJS-11掘削点北60mとMJS-6掘削点の北約30mを結ぶENE-WSWの線の南側にだけ認められる。Au 0.3g/t以上の主要な金の鉱化部の多くはかつて採掘されたピットの延長部に位置するが, 既知の鉱脈の間で高品位部を含む新たな鉱化部も発見されており, これらが全体として雁行配列していることが確認された。

Mbanga Nord 鉱化帯の西方及び南方は, 厚いラテライト層で覆われているため, トレンチによってその西方及び南方への広がりを確定することができなかったが, ENE-WSW方向に延長約950m, NNW-SSE方向に幅約200mの範囲に0.3g/t以上の金の鉱化がみられ, MT-4の分析結果は鉱化帯が更に東方に広がっていることを示している。

Kongo Mbanga Est 鉱化帯では, 今回のトレンチによって2 mの区間品位57.54g/t, 石英脈品位平均198.25g/tのN-S系石英脈からなる高品位鉱が確認されたほか, 数か所で0.3g/t以上の金の鉱化が確認された。本鉱化帯とMbanga Nord 鉱化帯の間にシルバ川支流の小沢があり, 厚く河床堆積物及びラテライトが発達するため, 両者の関係を確認することはできなかった。しかし, 本鉱化帯は, 地理的に, Mbanga Nord 鉱化帯の0.1g/t以上の鉱化の北限よりも北西側に位置しており, また, Mbanga Nord 鉱化帯の鉱脈の雁行配列の西方延長よりもかなり北側に位置していることから, それぞれ独立した鉱化帯である可能性が高い

表 21 トレンチ着鉱部一覧表 (ムバンガ地区)

Localité (m)	Longueur (m)	Au (g/t)	Au (moyenne) (g/t)	Remarque
<u>MT-1</u>				
36-38	2	2.19	2.19	Veinules de limonite et de quartz
72-74	2	1.66	1.66	Veinules de quartz
192-194	2	0.33	0.33	Veinules de quartz
232-234	2	0.61	0.61	Veinules de limonite et de quartz
<u>MT-2</u>				
28-32	4	0.67-18.01	9.34	Veine (ép=12-13cm) de quartz
60-62	2	0.44	0.44	Limonite dissiminée
100-104	4	0.31-0.53	0.42	Limonite dissiminée
192-194	2	0.82	0.82	Roche fortement altérée
<u>MT-4</u>				
78-80	2	0.73	0.73	Veinules de quartz (ép=0.5-1cm)
86-98	12	0.22-2.82	0.94	Veines (ép=3-10cm) et stockwork de quartz
104-106	2	1.38	1.38	Tuf fortement altérée
120-124	4	0.33-0.78	0.55	Veinules de quartz (ép=0.5-1cm)
128-142	14	0.36-2.16	0.82	Veinules de quartz (ép=0.5-1cm)
156-160	4	0.39-0.78	0.58	Veines de quartz (ép=2-8cm) et d'hématite
172-174	2	0.42	0.42	Pellicules d'hématite
178-192	14	0.16-1.00	0.55	Veines (ép=10-30cm) et Pellicules de quartz
224-226	2	0.67	0.67	Stockwork de quartz
276-278	2	1.15	1.15	Quartz bréchique en latérite
<u>MT-5</u>				
36-38	2	0.31	0.31	Veines de quartz (ép=5cm)
60-62	2	2.33	2.33	Tuf fortement altérée
98-100	2	0.37	0.37	Tuf fortement altérée
110-112	2	0.37	0.37	Veines (ép=2cm) et stockwork de quartz
130-132	2	1.59	1.59	Veinules de quartz (ép=0.5-1cm)
198-204	6	0.31-2.36	1.10	Tuf fortement altérée
<u>MT-7</u>				
82-84	2	2.33	2.33	Veinules de quartz, contenant de l'oxyde de fer
164-172	8	0.16-1.03	0.47	Veines (ép=60cm) de quartz en partie bréchique
176-180	4	0.50-2.19	1.35	Veines (ép=7cm) et stockwork de quartz
200-202	2	0.31	0.31	Veinules de quartz (ép=0.5-1cm)
210-212	2	0.64	0.64	Veines (ép=5cm) et stockwork de quartz
230-234	4	0.39-1.18	0.79	Quartz bréchique (φ=1cm)
<u>MT-8</u>				
118-120	2	0.37	0.37	Latérite, contenant peu de fragment de quartz
248-252	4	0.31-0.59	0.45	Latérite, contenant veinules de quartz
270-272	2	0.31	0.31	Latérite, contenant veinules de quartz
<u>MT-9</u>				
156-160	4	0.54-1.45	1.00	Veines (ép=15cm) de quartz en partie bréchique
214-216	2	0.31	0.31	Tuf fortement altérée
270-282	12	0.31-1.06	0.65	Veines (ép=5cm) et veinules de quartz
290-292	2	0.34	0.34	Tuf fortement altérée
310-312	2	0.61	0.61	Tuf fortement altérée
<u>MT-10</u>				
124-126	2	1.51	1.51	Veines (ép=7cm) de quartz

Localité (m)	Longueur (m)	Au (g/t)	Au (moyenne) (g/t)	Remarque
<u>MT-10</u>				
132-134	2	0.73	0.73	Veinules de quartz
166-174	8	0.45-2.82	1.57	Veines (ép=30cm) de quartz horizontales en partie bréchique (latérite)
220-224	4	0.54-1.04	0.79	Veines (ép=20cm) et stockwork de quartz
238-250	12	0.22-2.27	0.99	Veines (ép=60cm) et veinules de quartz
272-274	2	0.39	0.39	Latérite
<u>MT-11</u>				
176-178	2	0.70	0.70	Limonite dissiminée
210-220	10	0.67-12.82	3.59	Veines (ép=30cm) et veinules de quartz
288-290	2	1.68	1.68	Latérite
<u>MT-12</u>				
52-54	2	2.02	2.02	Latérite avec fragment de veine de quartz
<u>MT-13</u>				
286-296	10	1.48-57.54	16.38	Veines et veinules de quartz (ép. total=120cm)
308-312	4	0.33-0.51	0.42	Zone silicifiée et veinules de quartz
368-370	2	0.36	0.36	Veinules de quartz et de hématite
<u>MT-16</u>				
156-158	2	0.31	0.31	Dépôt alluvionnaire
302-306	4	1.56-5.46	3.51	Latérite, contenant peu de fragments de quartz
312-316	4	0.61-0.75	0.68	Veinules de quartz
334-336	2	6.67	6.67	Veinules de quartz
338-340	2	4.43	4.43	Veinules de quartz
<u>MT-17</u>				
124-126	2	3.27	3.27	Latérite avec veine de quartz

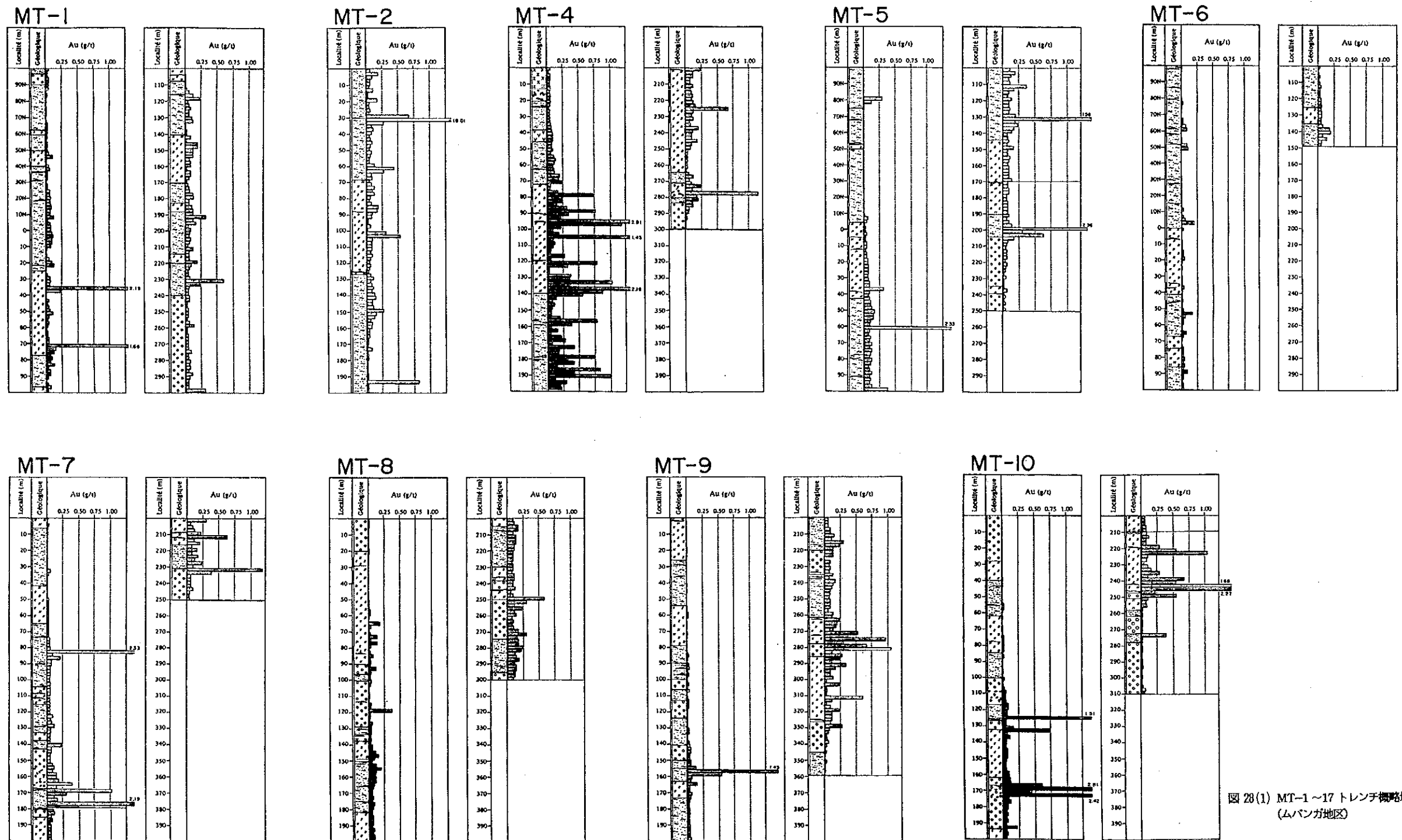


図 28(1) MT-1 ~17 トレンチ概略地質図
(ムバンガ地区)

Fig.28(1) Géologie schématique des tranchées MT-1 à MT-17 en zones minéralisées de Mbanga Nord et Mbanga

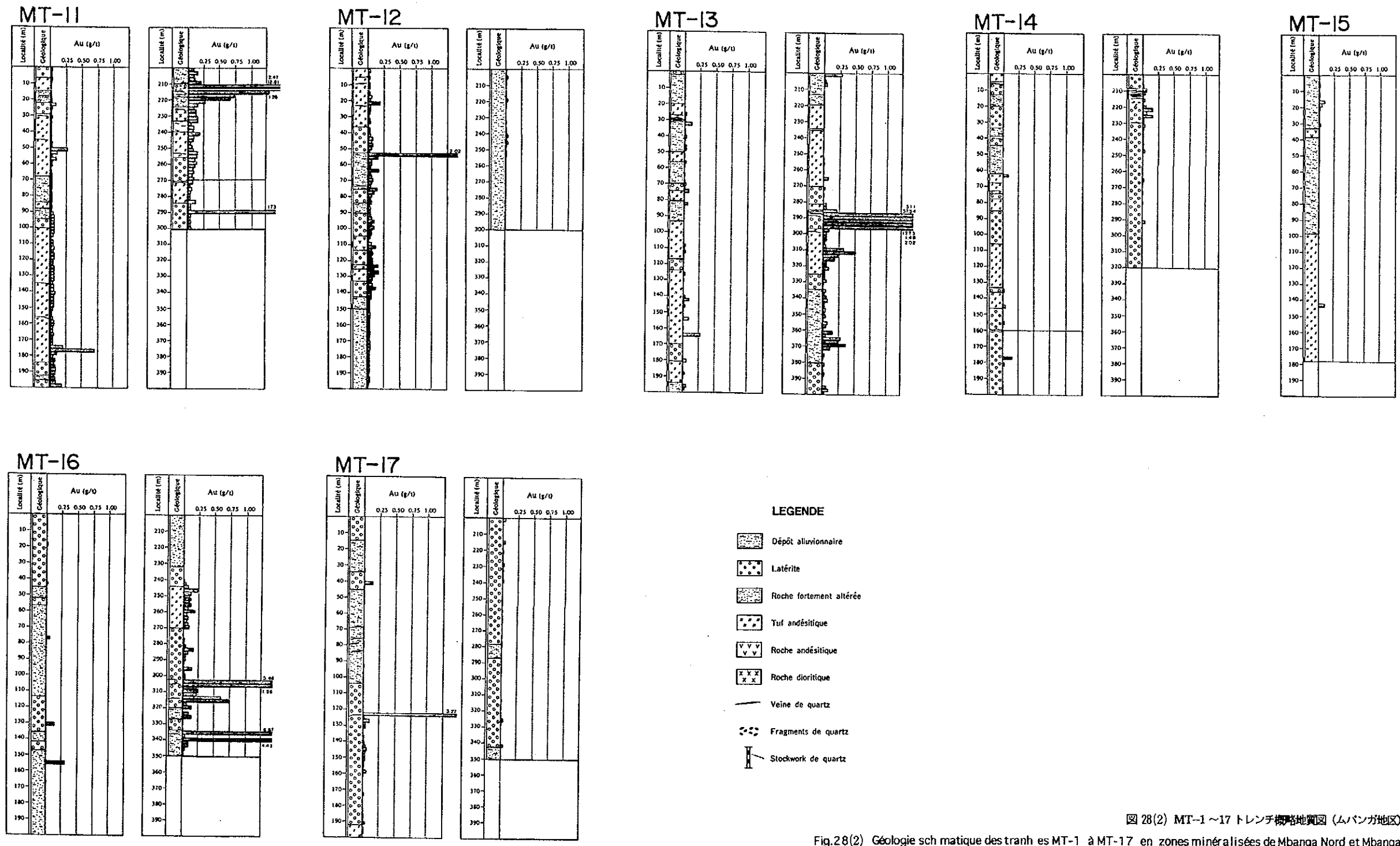


図 28(2) MT-1 ~17 トレンチ地質図 (ムバンガ地区)
 Fig.28(2) Géologie schématique des tranchées MT-1 à MT-17 en zones minéralisées de Mbanga Nord et Mbanga

