

## **Section 1 Aperçu de la Recherche**

### **1-1.Objectifs de la Recherche**

L'objectif de cette Recherche est d'élucider la géologie et les conditions d'occurrence du gisement dans la région du Baoulé-Banifing afin de permettre la découverte de nouveaux gisements. Un autre objectif est de réaliser un transfert de technologie à destination de la partie malienne au cours d'exécution des travaux dans le pays.

### **1-2. Région faisant l'objet de la Recherche**

La Figure 1-1. présente la localisation de la région faisant l'objet de la Recherche. La région du Baoulé-Banifing est située sur le bassin des fleuves Baoulé et Banifing au sud-est de la capitale Bamako de 50 à 100km de distance.

Dans la zone de Tonfara-Bouraba située à la partie centrale de la région de Recherche, sont distribuées sur une étendue de 1000km<sup>2</sup> les formations birrimiennes qui sont un horizon encaissant la minéralisation aurifère dans l'Afrique de l'ouest. Dans la présente année de Recherche on a réalisé les travaux qui consistent principalement en étude des Régolithes et en étude géochimique dans toute la zone de Tonfara-Bouraba

### **1-3. Contenu des travaux de Recherche**

Le Tableau 1-1 et 1-2 montrent la nature et la quantité des travaux de Recherche.

### **1-4. Composition de la mission de Recherche**

Le Tableau I-1-3 montre la composition de la mission d'étude

### **1-5. Géographie de la région étudiée**

#### **1-5-1. Localisation, accès routiers**

La région de Recherche de Baoulé-Banifing dont la superficie de 5800km<sup>2</sup> environ est située au sud-est de la capitale à la distance de 50 à 100km dans la partie sud-ouest de la République du Mali.

Pour l'exécution des travaux de recherche, on a établi les campements de bases dans le village de Dogo et dans le village de Kékoro en fonction des secteurs objets de recherche.

De la capitale, Bamako à Dogo le parcours est de 200km soit environ 3 heures de temps en voiture, tandis que de Bamako à Kékoro il prend environ 5 heures de temps en véhicule pour parcourir 310 km de distance.

De chaque campement de base jusqu'au terrain d'étude, il prend d'une heure à une heure et demi de temps en véhicule tout terrain.

#### **1-5-2 Climat et flore**

La région climatique du Sud du Mali dans laquelle se trouve la région faisant l'objet de la Recherche appartient à la zone climatique de Savane où les deux saisons bien

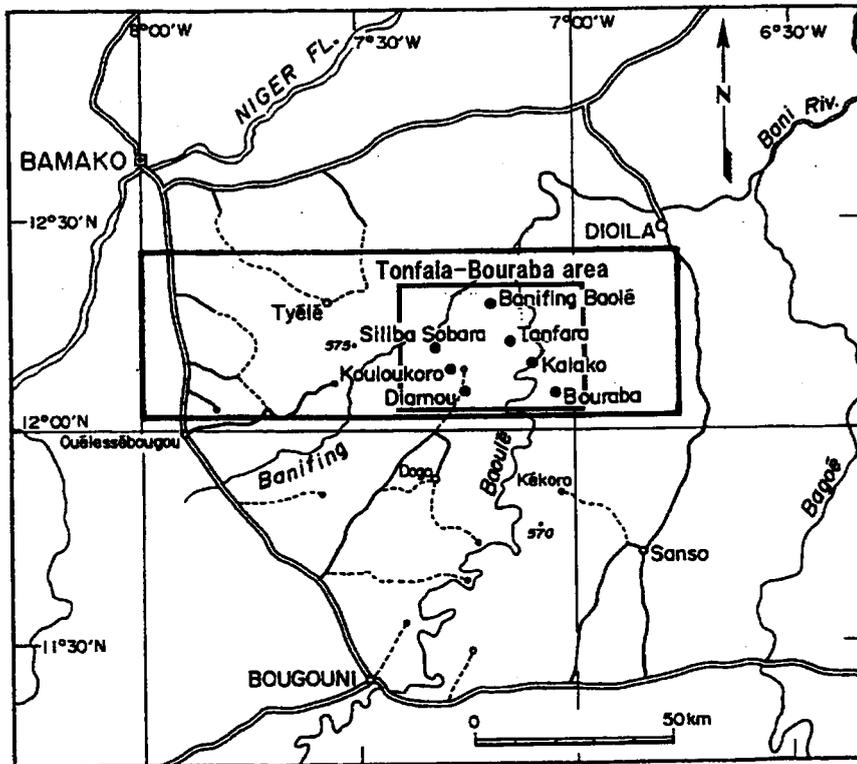
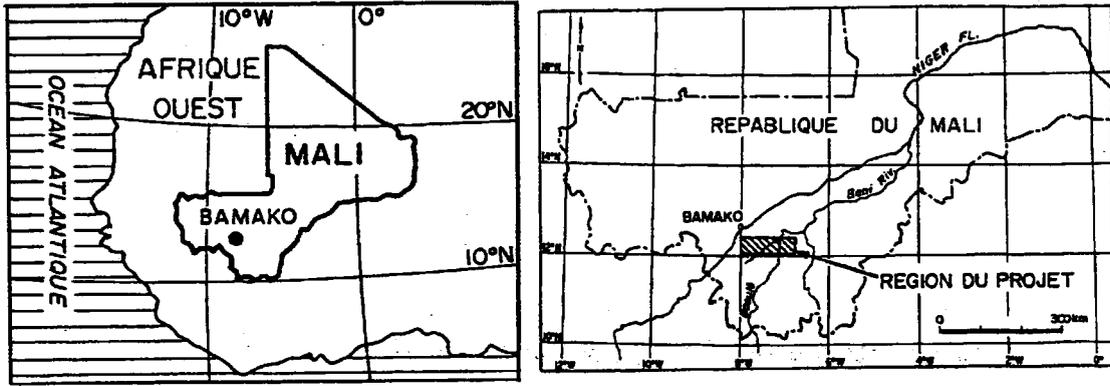


Fig.1-1 Location map of the survey area

**Table1-1 Survey Works**

**(1) Phase I**

Survey method	Quantity
Satelite image analysis	900km <sup>2</sup>
Geological survey, geochemical survey and groundtruth (Diamou, Kouloukoro, Siliba Sobara, Torokoro, Kalako and Sirikoro)	250km
Detail geochemical survey (Kouloukoro and Banifing Baoulé)	13.5km
Pits survey (Diamou)	140 pits 563.25m
Geophysical survey Airborne magnetic gradiometric and radiometric survey	5,800km <sup>2</sup> 24,300 line-km
Drilling survey Reverse circulation drilling(Diamou)	30 holes 1,800m
Diamond drilling(Diamou)	5 holes 750.65m

**(2) PhaseII**

Survey method	Quantity
Geological survey, geochemical survey and groundtruth (Mala and Botouba)	50km
Trench survey (Diamou)	4,852m
Pits survey (Diamou, Sirikoro)	650 pits 3,250m
Drilling survey Reverse circulation drilling(Diamou, Sirikoro)	90 holes 5,400m
Diamond drilling(Diamou)	8 holes 1,250m

**(3) PhaseIII**

Survey method	Quantity
Satelite image analysis	1,000km <sup>2</sup>
Geological survey, regolith survey(Tonfara-Bouraba, Dioila)	1000km <sup>2</sup> , 350km <sup>2</sup>
Pits survey (Tonfara-Bouraba)	88 pits 408m
Geochemical soil survey(Tonfara-Bouraba)	5,030
Drilling survey Auger drilling (Torokoro, Kalako, Batouba, Sirikoro)	129 holes 2,400m

**Table 1-2 List of laboratory tests and measurement**

**(1) Phase I**

Survey method	Contents	Quantity
Geological survey	Chemical analysis (pits samples)	560
	Polished section	40
	Thin section	20
	X-ray diffraction	10
	Chemical analysis (ore sample)	50
	Fluid inclusion analysis	10
Geochemical survey	Chemical analysis	6,500
Drilling survey	Chemical analysis (RC)	1,800
	Chemical analysis (core)	750

**(2)Phase II**

Survey method	Contents	Quantity
Geological survey	Chemical analysis (pits and trenches)	4,789
	Polished section	28
	Thin section	50
	X-ray diffraction	15
	Fluid inclusion analysis	4
	Whole rock chemical analysis	10
Geochemical survey	Chemical analysis	3,000
Drilling survey	Chemical analysis (cuttings)	5,400
	Chemical analysis (core)	1,250
	K-Ar dating	3

**(3) Phase III**

Survey method	Contents	Quantity
Geological survey	Chemical analysis (pits samples)	411
	Thin section	60
	K-Ar dating	34
	Mineral separation	4
	Whole rock chemical analysis	44
Geochemical soil survey	Chemical analysis	538
Drilling survey	Chemical analysis(cuttings)	2,400
	X-ray diffraction	233

**Table 1-3 Survey team**

**(1) Phase I**

Contrepartie Japonaise	Contrepartie Malienne
<b>La mission pour négociation</b>	
YOKOYAMA, Shigeru (MMAJ)	Modibo COULIBALY (DNGM)
HIRAI, Koji (JICA)	Ibrahima SISSOKO (DNGM)
FUJII, Noboru (MMAJ)	Fatiaga KONE (PDRM)
NUIBE, Yasunori (MMAJ)	Hassimi B.SIDIBE (DNGM)
KAKUI, Koji (MMAJ)	Seydou KEITA (PAMPE)
<b>L'équipe pour l'étude</b>	
Chef géologue: SUZUKI, Mitsuru (SUMICON)	Chef géologue: Emanuel THERA (DNGM)
Géologue : TOMIZAWA, Naoaki (SUMICON)	Géologue : Lassana GUINDO (DNGM)
Géophysicien : KAWASAKI, Kiyoshi (SUMICON)	Géologue : Ousmane TRAOLE (DNGM)
Géologue : YAMAMOTO, Kazuhiro (SUMICON)	Géologue : Yaya DJIRE (DNGM)
Géologue : TAMURA, Masaharu (SUMICON)	Géologue : Naby FOFANA (DNGM)
Géologue : SETO, Takayuki (SUMICON)	Géophysicien : Moussa Holla MAIGA (DNGM)

**(2) Phase II**

Contrepartie Japonaise	Contrepartie Malienne
<b>La mission pour négociation</b>	
YOKOYAMA, Shigeru (MMAJ)	Modibo COULIBALY (DNGM)
HIRAI, Koji (JICA)	Ibrahima SISSOKO (DNGM)
FUJII, Noboru (MMAJ)	Fatiaga KONE (PDRM)
NUIBE, Yasunori (MMAJ)	Hassimi B.SIDIBE (DNGM)
KAKUI, Koji (MMAJ)	Seydou KEITA (PAMPE)
<b>L'équipe pour l'étude</b>	
Chef géologue: SUZUKI, Mitsuru (SUMICON)	Chef géologue: Emanuel THERA (DNGM)
Géologue : TOMIZAWA, Naoaki (SUMICON)	Géologue : Lassana GUINDO (DNGM)
Géologue : GOTO, Toshiyuki (SUMICON)	Géologue : Yaya DJIRE (DNGM)
Géologue : SETO, Takayuki (SUMICON)	Géologue : Naby FOFANA (DNGM)
Géologue : SAITO, Norizo (SUMICON)	Géophysicien : Moussa Holla MAIGA (DNGM)

### (3) Phase III

Contrepartie Japonaise	Contrepartie Malienne
<b>La mission pour négociation</b>	
YOKOYAMA, Shigeru (MMAJ)	Modibo COULIBALY (DNGM)
HIRAI, Koji (JICA)	Ibrahima SISSOKO (DNGM)
FUJII, Noboru (MMAJ)	Fatiaga KONE (PDRM)
NUIBE, Yasunori (MMAJ)	Hassimi B.SIDIBE (DNGM)
KAKUI, Koji (MMAJ)	Seydou KEITA (DNGM)
<b>L'équipe pour l'étude</b>	
Chef géologue: SUZUKI, Mitsuru (SUMICON)	Chef géologue : Emanuel THERA (DNGM)
Géologue : TOMIZAWA, Naoaki (SUMICON)	Géologue : Lassana GUINDO (DNGM)
Géologue : HASE, Masahiro (SUMICON)	Géologue : Yaya DJIRE (DNGM)
Géologue : NAGAO, Takaaki (SUMICON)	Géologue : Moussa KEITA (DNGM)
Géologue : KAI, Michiteru (SUMICON)	Géologue : Alphones KONE (DNGM)
Géologue : SETO, Takayuki (SUMICON)	
MMAJ : Metal Mining Agency of Japan	DNGM : Direction Nationale de la Geologie et des Mines
JICA : Japan International Cooperation Agency	PDRM : Programme pour le Development des Ressources Minerales
SUMICON : Sumiko Consultants, Co., Ltd.	PAMPE : National Projet PAMPE

contrastés alternent : Saison d'hivernage et Saison sèche . De mi-Mai à octobre correspond à la saison d'hivernage . De novembre à mi-Mai s'étale la saison sèche. Les précipitations annuelles à la région de la Recherche sont en moyenne de 1400mm environ dont la plupart tombe dans les mois d'hivernage. Pendant la saison sèche il n'y a presque pas de pluie. la température moyenne annuelle est comprise entre 25° C et 32°C environ. La température la plus haute atteint à 50°C.

La végétation dans la région caractérisée par la couverture totale de la surface par les forêts claires et les hautes herbes telles que les graminacées. A la surface des plateaux recouverts par les croûtes latéritiques les végétations sont très rares ou absentes.

Nous présentons ci-dessous les données météorologiques au Tableau I-2-1 et la carte portant sur le climat et les végétations au Mali à la figure I-1-2.

### 1-5-3 Relief

La région faisant l'objet de la Recherche consiste dans les plateaux en pente douce à 350m d'altitude environ dans lesquels sont parsemées de nombreuses petites collines et les massifs montagneux . Les courants des fleuves Baoulé et Banifing serpentent dans la partie centrale de zone de Recherche du sud au nord et confluent au Nord. Bien de leurs affluents sont développés dans la zone de recherche , mais la plupart tarissent en saison sèche.

## 1-6 Indices des zones minéralisées prometteuses

On connaît de nombreux gisements aurifères encaissés dans les périmètres environnant de la zone de Recherche (Figure 1-2). Ce sont les gisements aurifères dans les roches vertes. On estime que ces gisements aurifères sont encaissés dans les lignes tectoniques , les plans stratifiés et les zones de fissures qui sont développées dans les formations birrimiennes et les roches magmatiques situées dans les voisinages de ces dernières.

Nous présentons ci-dessous le sommaire des gisements représentatifs de l'or au Mali : Sadiola, Loulo, Médinand, Kalana, Syama, et Morila. Ces gisements se sont produits dans le complexe Birrimien. Dans Tableau I-3-1, nous avons résumé le caractère de chaque gisement.

La mine de Sadiola : La mine de Sadiola se situe à près de 350 km à l'ouest de la capitale, Bamako, au voisinage de la frontière entre le Mali et le Sénégal. En ce qui concerne la quantité des ressources, celle de l'or est considérée comme près de 159t (la teneur moyenne : 3,06g/t Au) (DNGM, 2001 : document intérieur). Depuis décembre 1996, l'exploitation à ciel ouvert a commencé. La quantité de la production d'or en 2002 est 16.1t. Cette mine attire le regard en tant que la plus grande mine d'or dans le Mali, et comme une des mines les moins coûteuses dans le monde. L'exploitation est faite par SEMOS S.A. (dont le pourcentage d'apport est comme suit :

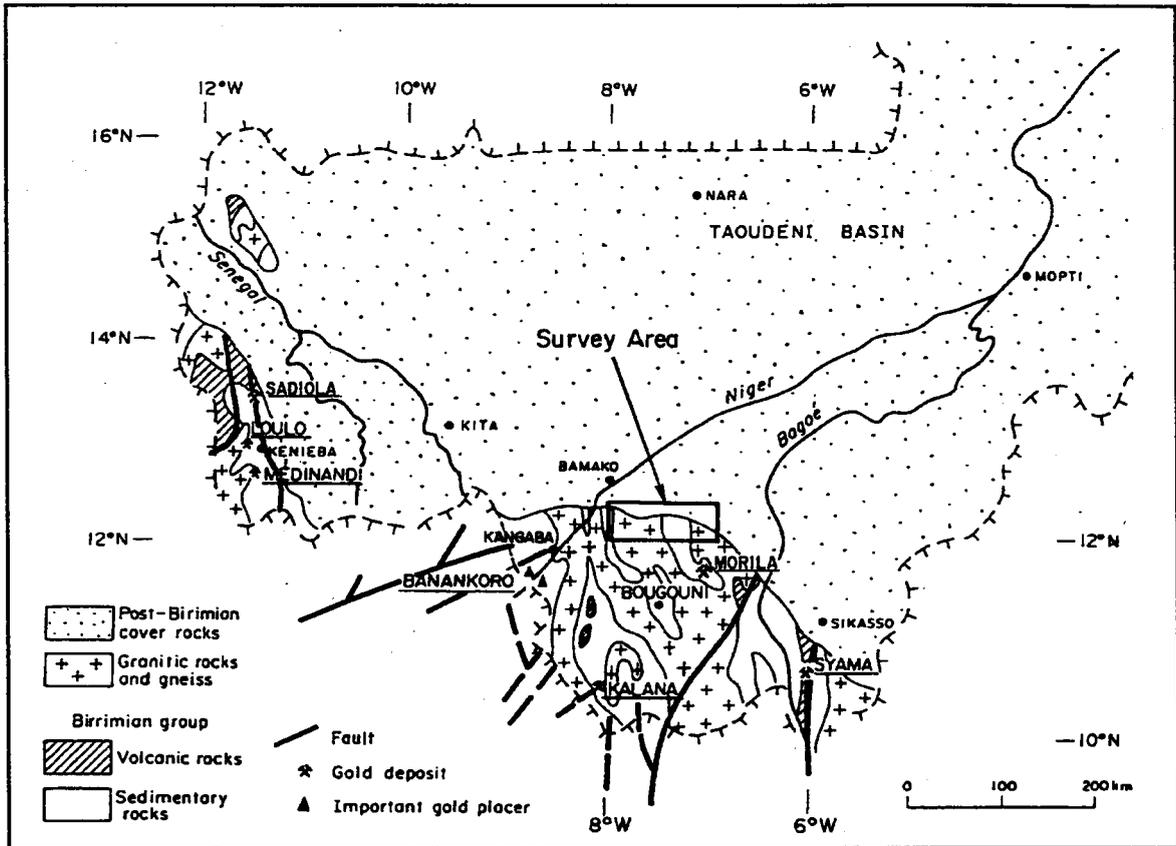


Fig.1-2 Gold deposit in southern Mali

Anglo-American S.A., 38%, Iamgold S.A., 38%, le gouvernement du Mali, 18%, IFC (International Finance Corporation), 6%). L'objet d'extraction est la saprolite qui contient l'or. La quantité minérale de la saprolite (zone oxydée) autour de la surface de la terre est 24,1Mt. Celle de la de saprolite (zone réduite) dans la partie inférieure est 18,9Mt. D'après le résultat de sondage, la zone de minéralisation d'or dans la partie profonde du sous-sol se répartit le long de la zone de fracture, qui s'appelle « la zone de la fracture Sadiola », ayant subi l'altération. Il est reconnu que cette zone se prolonge jusqu'à 400~500m du sous-sol.

La mine de Loulo : Elle se situe à près de 300 km au nord-ouest de Bamako, à près de 80km au sud de la mine de Sadiola. Ce gisement a été découvert en 1983. Aujourd'hui, SOMILO S.A. (dont le pourcentage d'apport est comme suit : Randgold S.A., 51%, La Source S.A., 29%, le gouvernement du Mali, 20%) effectue F/S. Le gisement d'or se produit dans la roche psammitique qui a subi l'action forte de la métamorphose en tourmaline. L'or se produit comme l'or naturel à l'état de dissémination dans la matrice de la roche psammitique. Il s'accompagne de la quantité énorme de minéral sulfuré à l'état de dissémination. D'après l'ancien document avant F/S, « le corps minéralisé Loulo 0 » se prolonge de 800m du sud au nord, de 10m de large, et sa quantité de ressources de la surface jusqu'à la profondeur de 150m au sous-sol est calculée comme 28,2t d'or (la teneur moyenne, 4,38g/t Au). (Dommanget et al., 1985)

La mine de Médinandi : Elle se situe au voisinage de la frontière entre le Mali et le Sénégal. En 1960, SONAREM a fait l'exploration, et a constaté Au 11,14g/t, et la quantité d'or de 4t. La roche-mère du gisement est la métagrauwacke, et l'andésite, etc. du complexe Birrimien. La minéralisation est reconnue dans la zone de fracture du complexe Birrimien. Elle est à l'état de filon irrégulier, ou bien à l'état de dissémination. La zone de minéralisation est de 0,4-2,0m de large, et de 4-6km de long. L'or se produit, en s'accompagnant du filon de quartz et du minéral sulfuré. En tant que minéral sulfuré, la pyrite est la plus nombreuse, en s'accompagnant d'un peu de pyrrhotite, de chalcopyrite, de galène, et de sphalérite.

La mine de Kalana : Elle se situe au voisinage de la frontière entre le Mali et la Guinée, à près de 42km au sud de Yanfolila. Cette mine a été découverte en 1966 par SONAREM avec l'aide technique d'ancien URSS. Entre 1985 et 1991, elle a produit 2~3t d'or. Après l'effondrement d'ancien URSS, elle a suspendu l'exploitation. Depuis 1995, Ashanti Goldfield S.A. a obtenu la concession, et effectue maintenant F/S. L'or se produit dans le filon de quartz dont la roche-mère est la roche métasédimentaire et la diorite du complexe Birrimien. Dans le filon de quartz, la quantité énorme de l'arsénopyrite et de la pyrite est reconnue. La température de l'obturation

de l'inclusion fluide est 340~420°C. En ce qui concerne la quantité des ressources, celle d'or est considérée comme près de 44t (la teneur moyenne, 15g/t Au) (DNGM, 2001 : document intérieur).

La mine de Syama : Elle se situe à près de 300km au sud de Bamako. Dans les années 1960, le levé aérien et la prospection de sondage ont été effectués par SONAREM. Pendant les années 1980~1986, la prospection géochimique du sol et la prospection de puits et de fossé ont été effectuées par DNGM et UNDP. En 1987, BHP a conclu un contrat de l'entreprise participation avec le gouvernement du Mali, et a commencé activement l'exploration dans cette zone si bien qu'il a découvert le gisement d'or à grande échelle, avec la quantité de minerais de 22,5Mt, la quantité d'or de 88,5t, et la teneur moyenne de 3,9g/t Au. Ensuite, comme il y avait la découverte des gisements de satellite tels que Syama Extension, Banaso, etc., la quantité de minerais a davantage augmenté. Depuis 1990, l'extraction à ciel ouvert a commencé, et 24t d'or s'est produite jusqu'à 1997. Depuis 1996, SOMISY S.A. (dont le pourcentage d'apport est comme suit : Randgold S.A., 65%, DNGM, 20%, IFC, 15%) a exploité cette mine. La roche-mère du gisement se compose de l'andésite, le basalte, et le chert du complexe Birrimien, et la zone de minéralisation d'or se développe dans la zone de fracture, en la direction du sud au nord, avec la pente ouest de 70°, et de 20~40m de large. Dans cette zone de fracture, on reconnaît largement la carbonisation, l'albitisation, la séricitisation, et la dissémination de pyrite, parmi lesquels l'or se produit à l'état de dissémination, comme l'or naturel.

La mine de Morila : Elle se situe à près de 30km, au sud-est de la zone Kékoro. Dans les années 1950, la France, dans les années 1970, la France et SONAREM, entre 1984 et 1987, le Mali et la Belgique ont respectivement effectué la prospection géochimique du sol, et les recherches des zones prometteuses, et ont découvert quelques points de l'anomalie géochimique et la zone de fracture. En 1992, BHP a obtenu la concession de Morila, et a effectué la prospection de sondage, et de puits, les recherches de VLF, et d'IP. Par conséquent, quelques zones de dissémination de sulfure et de l'anomalie d'IP ont été extraites. Depuis 1996, Randgold S.A. a succédé cette concession, et a découvert le gisement à grande échelle en 1997. En ce qui concerne la quantité des ressources, la quantité d'or est considérée comme 150t (la teneur moyenne, 4-6g/t Au) (DNGM, 2001 : document intérieur). L'or se produit comme l'or naturel à grain fin, à l'état de dissémination, dans la roche psammitique de qualité wacke dans le complexe Birrimien, ou bien dans la zone de dissémination de pyrite-arsénopyrite dans le biotite-schiste. On reconnaît un peu de filons fins de quartz qui est parallèle à la schistosité de la roche-mère.

## 1-7 Histoires des exploration de la zone de Recherche

### 1-7-1 L'historique de l'exploration

Nous présentons ci-dessous le sommaire de l'histoire de l'exploration depuis 1970 autour de la région de Baoulé-Banifing. Nous présentons la carte de la présentation de l'exploration dans le passé dans Figure. 1-3.

1970~1972 : SONAREM (Société Nationale de Recherches et d'Exploitation Minière) a effectué les recherches par sondages pour le spodumène au sein de la pegmatite dans la région de Bougouni.

1972~1974 : BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a effectué la prospection géologique (partiellement la prospection géochimique), principalement pour Cu, Ni, Pb, Zn, Sn, Li, Nb, Ta, dans la région de Bougouni-Sikaso (l'étendue des recherches, 30.000km<sup>2</sup>).

1980~1990 : UNDP (United Nations Development Program) a effectué la prospection géochimique pour la vaste zone, afin d'explorer l'or dans la partie sud du Mali (l'étendue des recherches, 25.000km<sup>2</sup>).

1991~1994 : JICA (Japan International Cooperation Agency) et MMAJ (Metal Mining Agency of Japan) ont effectué la prospection géochimique afin d'explorer l'or dans la région de Bougouni (l'étendue des recherches, 14.000km<sup>2</sup>).

1998~2000 : JICA et MMAJ ont effectué la prospection géochimique et la prospection par sondages afin d'explorer l'or dans la région de Kékoro—Baoulé-Banifing (l'étendue des recherches, 7.000km<sup>2</sup>).

### 1-7-2 Le résultat sommaire des recherches entre 1998 et 2000

Dans Figure. 1-4, nous présentons la carte du sommaire des recherches entre 1998 et 2000 dans la région de Kékoro—Baoulé-Banifing. Dans Tableau 1-4, nous présentons le sommaire du résultat de cette recherche.

**Table 1-4 Exploration results in 1998 to 2000**

	1998	1999	2000
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellite image analysis</li> <li>• Geological survey</li> <li>• Geochemical survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topographic map making</li> <li>• Geological survey</li> <li>• Geochemical survey</li> <li>• Pitting</li> <li>• RC drilling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geophysical survey(IP)</li> <li>• RC drilling</li> <li>• Diamond core drilling</li> </ul>
Results	Selected Kekoro area and Sagala area as the detail exploration site in three intense gold anomalous zones based on geochemical survey.	Concluded Kekoro F, northern part of Kekoro A, southern part of Sagala and northern part of Sagala as the first priority exploration sites.	Discovered gold mineralized zones (>1g/t Au) in Kekoro and Sagala based on survey as above. Gold bearing in meta sedimentary rock with anomalous pyrite and arsenopyrite or quartz veinlet in granodiorite.

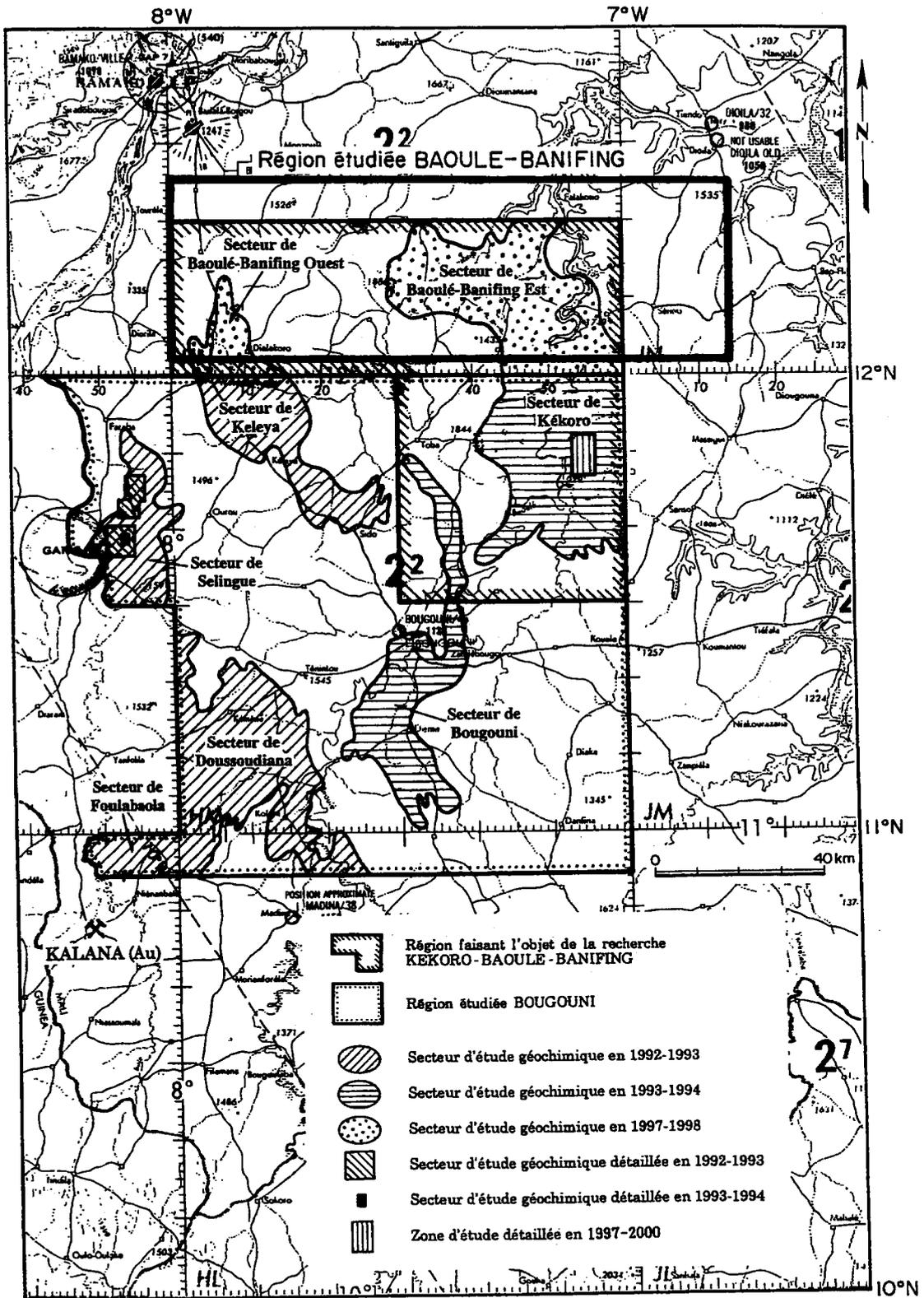


Fig.1-3 Exploration history

## **Section 2 Aperçu géologique de la Région de Baoulé-Banifing**

### **2-1 Géologie régionale de la zone de Recherches**

La région du Baoulé-Banifing se situe au sein du craton ouest africain. Du côté de l'océan Atlantique, le craton se prolonge vers la zone de pli ouest africain. Du côté de l'intérieur continental, il se prolonge vers la zone orogénique pan-africaine.

La géologie du craton ouest africain se constitue principalement des formations birrimiennes qui auraient été formées à l'ère paléo-protérozoïque ( 2.4 à 2.2 milliards d'années avant notre ère), et métamorphosées (litho-faciès: schiste vert) par l'orogénèse Eburnéenne ( 2±0.2 milliards d'années) et des roches granitiques (granitoïde) intrusives sous forme de batholites qui pénètrent ces formations. D'après le BRGM (1989), les formations birrimiennes se subdivisent en deux: la partie supérieure riche en roches sédimentaires (le schiste, le grès, la roche pélitique, la grauwacke, etc.). Les formations birrimiennes largement couvrant la partie sud-ouest du Mali dans laquelle se situe la zone de Recherches devra correspondre à la partie inférieure qui est constituée des roches métamorphiques à la litho-faciès de schiste vert qui sont principalement des roches pélitiques et psammitiques, associées par les roches volcaniques.

### **2-2 Géologie de la zone de Recherches**

#### **2-2-1 Géologie**

La carte géologique de la zone du Baoulé-Banifing, la carte géologique de la zone de Tonfara-Bouraba avec sa coupe géologique sont respectivement montrées aux figures :

Figure 2-2 et Figure 2-3. La géologie de la zone de Tonfara-Bouraba est constituée des formations birrimiennes datant de l'ère paléo-protérozoïque et des roches intrusives qui pénètrent les formations birrimiennes. Par ailleurs, les roches volcaniques basiques en petite dimension probablement intrusives permienne sont réparties, ainsi que les couches détritiques quaternaires. Nous décrivons ci-dessous la géologie de la zone de Tonfara-Bouraba. Par ailleurs, les Appendices 1 et 2 présentent les résultats d'observation microscopique. La Figure 2-4 montrent les résultats de la datation des roches. Dans la description suivante, les valeurs de datation se traduisent à l'âge de la roche entière, sauf le cas où l'on fait le commentaire particulier.

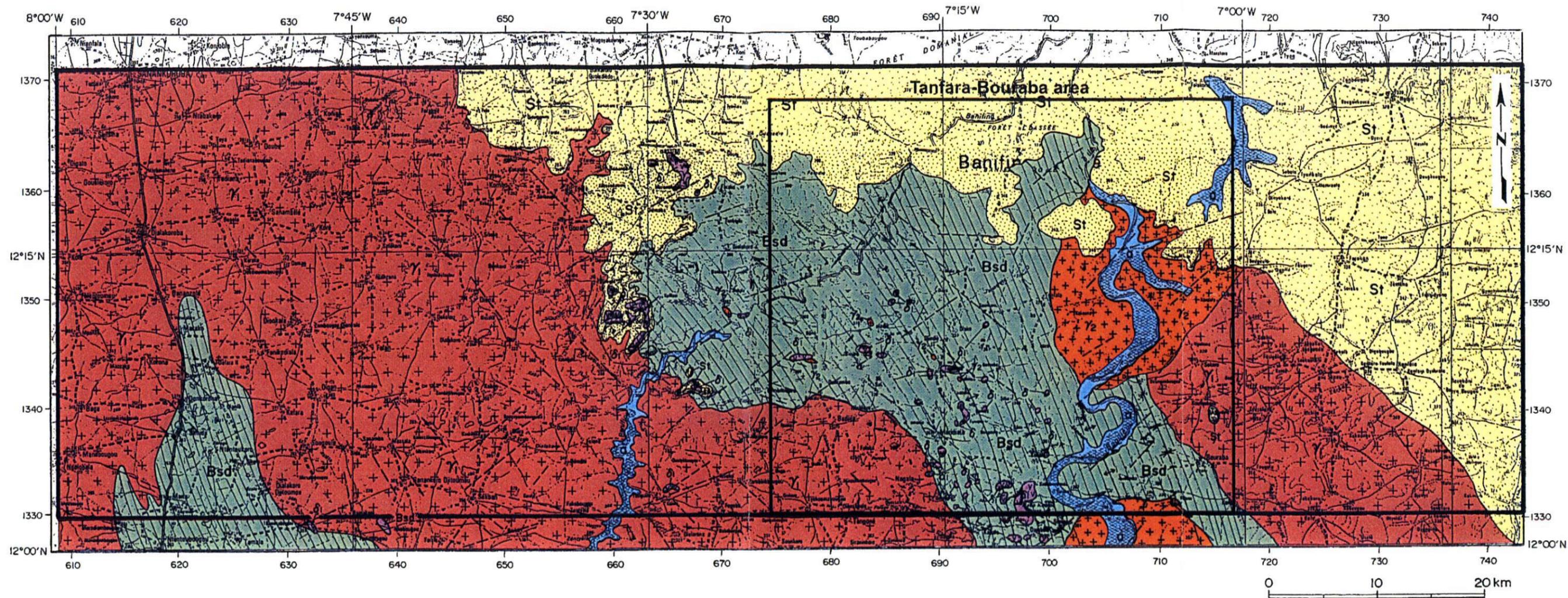
#### **(1) Formations birrimiennes**

Elles sont distribuées presque à la partie centrale de la zone de Tonfara-Bouraba en allongement dans la direction de NW-SE. Ces formations peu exposées à la surface de terrain dans l'ensemble de la zone ne nous permettent pas de mettre en évidence la stratigraphie et la nature des roches. Toutefois, nous avons rencontré les affleurements relativement nombreux dans les bordures ouest de la zone de distribution des formations birrimiennes qui s'étale dans les secteurs de Diamou et de Siriba-Sobara. Les roches affleurées présentent l'alternance des couches du grès et de la pélite gréseuse avec quelque peu de roches méta-volcanique basiques et acides. Ces dernières sont le schiste sujettes à la métamorphisme régionale de la litho-faciès du schiste vert.

#### **(2) Roches intrusives paléo-protérozoïques**

Age (Ma)		Formation	Lithology	Igneous activity	Alteration and Mineralization
1800	..... ..... .....	Tarkwaian System Kaware Group	Quartzites, grits, phyllites, conglomerates (250-700m thickness)		
2130	xxxx xxxx xxxx		Granitoid and syenites	Eburnian Cycle	Metamorphism HTS Au sulphide
	∞∞ ∞ ∞∞	Upper Birrimien	Basic Volcanic Subseries		
	VVV VVV VVV	Upper Birrimien	Acid Volcanic Subseries		
	.v.v. .v.v. .v.v.	Upper Birrimien	Sedimentary Volcanic Subs.		
	..... ..... .....	Lower Birrimien	Upper Arenaceous Subseries		
	v v		Upper Argillaceous Subseries		
	..... ..... .....		Middle Arenaceous Subseries		
	..... ..... .....		Lower Argillaceous Subseries		
	.v.... ..... .....		Lower Arenaceous Subseries		
2600+	+++ +++ +++		Granitoids, migmatites, ultramafic rocks and granulites	Liberian Cycle ?	

Fig.2-1 General stratigraphy



**LEGEND**

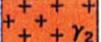
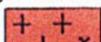
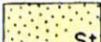
<b>Alluvial</b>	 Clay, silt and sand	<b>Post-tectonic Granite</b>	 Alkali granite, Syenite, Quartz diorite
<b>Intrusive rocks</b>	 Dolerite, Gabbro	<b>Syn-tectonic Granite</b>	 Hornblende biotite granite-granodiorite
	 Biotite hornblende diorite	<b>Birimien Group</b>	 Pelitic schist, psamitic schist
<b>Sotuba Group</b>	 Fine grained sandstone		

Fig.2-2 Geological map of Baoule-Banifing area

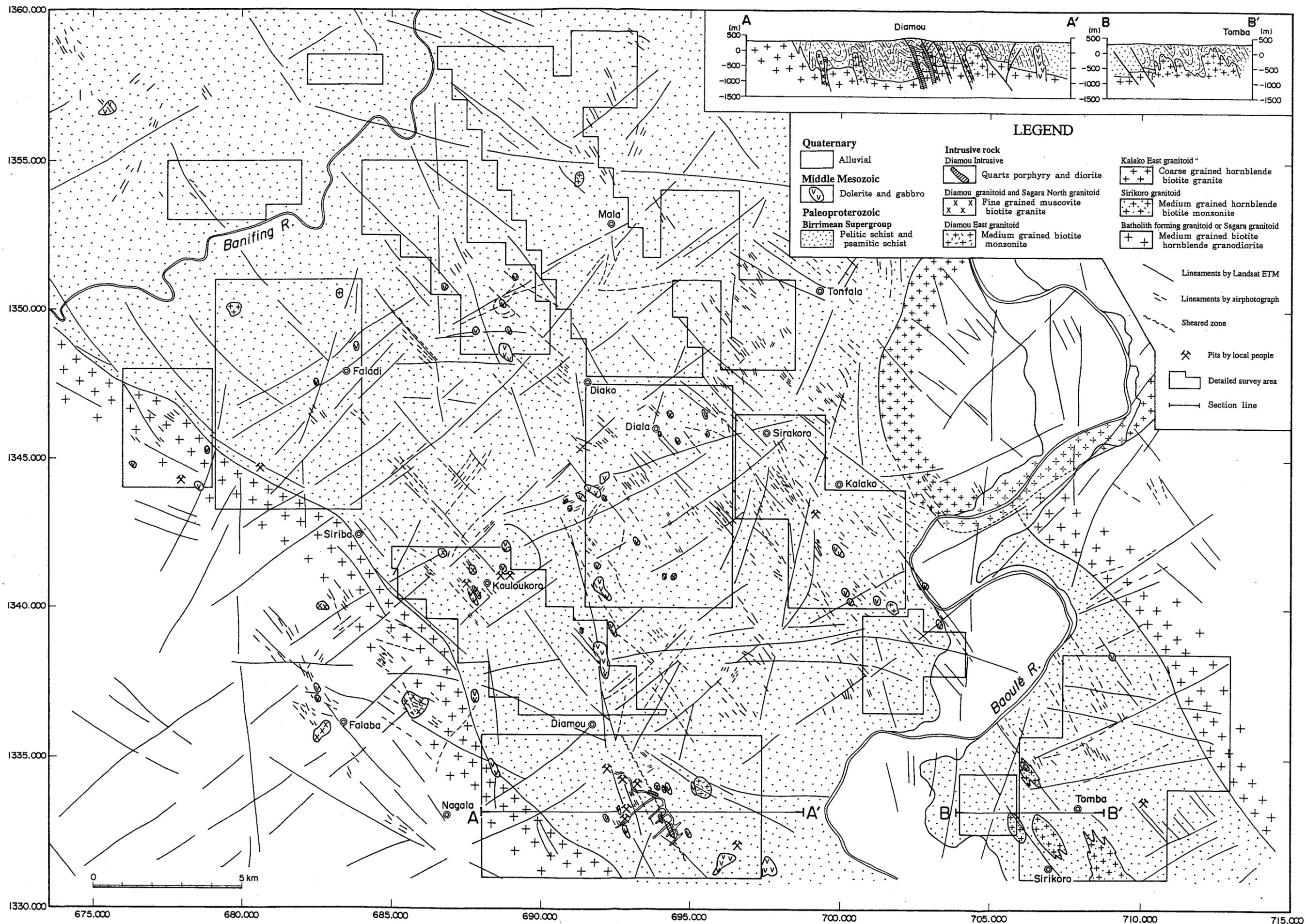


Fig.2-3 General geological map and geological section in Tonfara-Bouraba

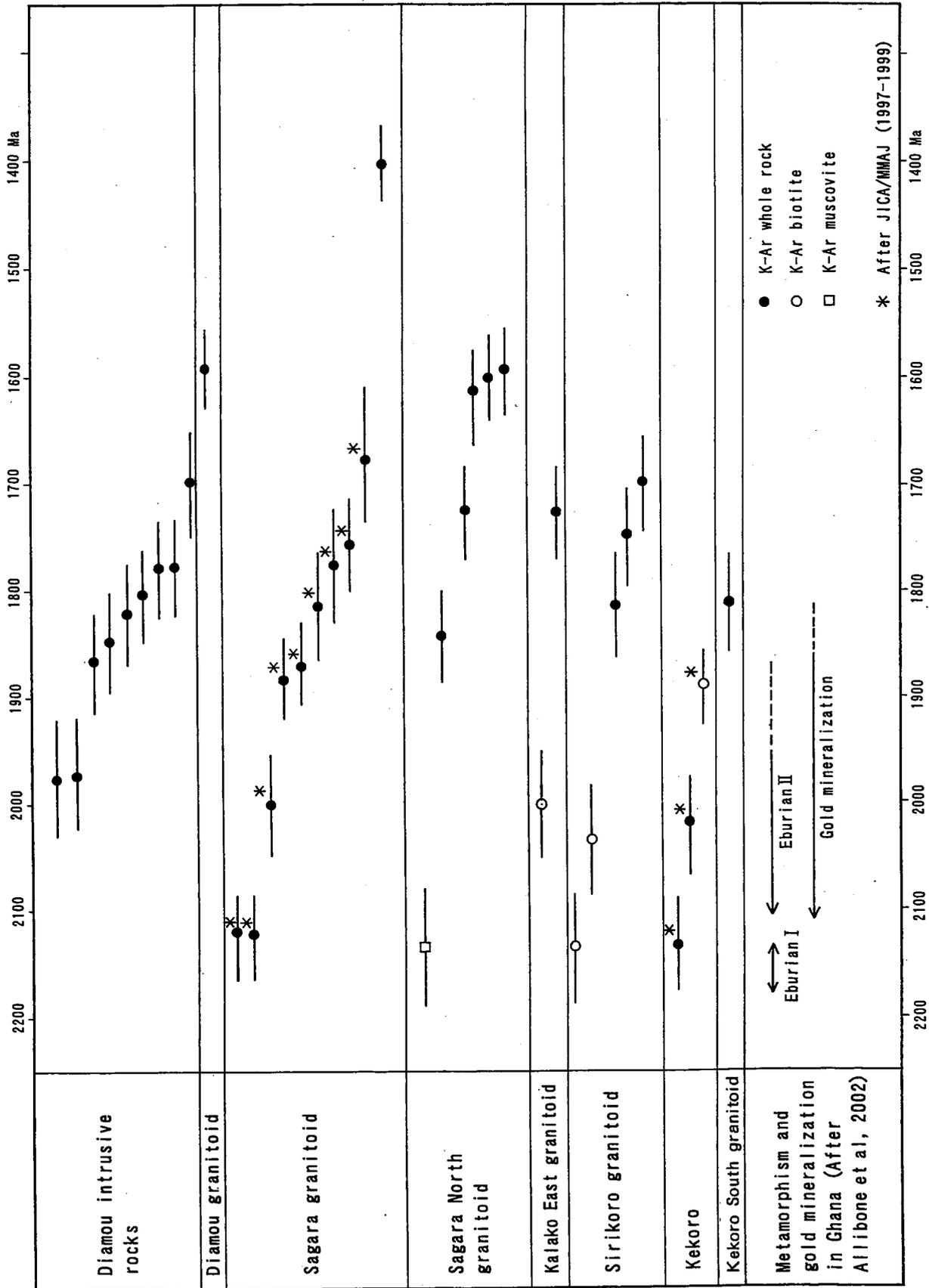


Fig.2-4 K-Ar dating of intrusive rock

Elles sont constituées des roches volcaniques et des roches granitiques (granitoïdes) qui sont distribuées principalement dans les bordures des formations birrimiennes sous forme de batholite, amas ou de petit dyke (filon rocheux). Selon leur nature, occurrence et localisation, ces roches se subdivisent en : roches intrusives de Diamou, roches granitiques du Nord de Diamou, roches granitiques de l'Est de Diamou, roches granitiques au Nord de Sagala, roches granitiques à l'Est de Kalako, roches granitiques de Sirikoro, roches granitiques de Sagala et autres.

#### 1) Roches intrusives de Diamou

Elles sont réparties dans la partie quasi centrale de la zone de Diamou sous formes de dykes (filons rocheux) dans les formations birrimiennes. Chaque dyke se présente de plusieurs à plusieurs dizaines de mètres de large et de plusieurs à plusieurs centaines de mètres de l'allongement dans la direction de NNW-SSE. Les roches sont la diorite et le porphyre quartzifère. Ces deux roches ont le contact dans les petites failles et se distribuent à la manière compliquée dans l'ensemble de la zone. La diorite est la roche en couleur grise sombre à grain moyen.

Les minéraux constituants principaux sont la plagioclase et l'actinolite accompagnées par le quartz et la biotite en petite quantité. Le porphyre quartzifère est la roche contenant les phénocristaux de feldspath et de quartz en abondance dans la pâte compacte de couleur blanc grisâtre. On rencontre parfois le porphyre quartzifère dont la pâte grain gros présente une apparence de l'aplite. Étant donné que les roches intrusives de Diamou contiennent la biotite à grain fin, l'actinolite et rarement la cordiérite, on peut penser qu'elles ont subi des influences thermiques après leur intrusion.

9 échantillons des roches intrusives de Diamou, à l'exception d'un échantillon apparemment rajeuni par l'influence thermique, montrent les valeurs de datation centrées aux gammes comprises entre 1780 Ma et 1880 Ma. Quant à la datation par roche, le porphyre quartzifère présente :  $1976 \pm 56$  Ma à  $1697 \pm 50$  Ma, tandis que la diorite présente :  $1886 \pm 48$  Ma à  $1779 \pm 46$  Ma. On peut dire qu'il n'y a pas de grande différence entre les valeurs de datation de ces deux roches. Compte tenu de leur âge et de leur occurrence en contact par les petites failles, il est possible que ces deux types de roches témoignent des activités magmatiques en caractère bimodal. Il est probable que ces roches montrent la datation plus jeune que celle réelle à cause de l'influence thermique. En tenant compte de ce fait, l'orogénèse de ces roches pourrait être estimée à la phase orogénique Eburnéenne de la Ghana.

#### 2) Roches granitiques (granitoïdes) du Nord de Diamou

Elles sont distribuées dans le Nord du Secteur de Diamou en petite envergure. Elles sont constituées de la muscovite à grain fin et du quartz monzonitoïde à biotite. Ce sont les roches massives leucocratiques à grain fin teintées de rose. Ces roches sont constituées principalement du feldspath potassique, de la plagioclase, du quartz, de la biotite, de la muscovite et avec quelque peu de l'apatite. Un des échantillons de ces roches montre la valeur de  $1591 \pm 41$  Ma.

Selon la nature et leur répartition, ces roches seraient liées au porphyre quartzifère des roches intrusives de Diamou. Toutefois, la valeur obtenue de la datation de ces roches

est 0.1 milliards d'années moins que celle du porphyre quartzifère.

### 3) Roches granitiques de l'Est de Diamou

Ces roches ont été vérifiées dans la zone de bloc dont l'étendue est de plus de plusieurs centaines de mètres en E-W sur plus de 100m en S-N , située à l'Est de la zone minéralisée centrale. Les roches sont constituées du quartz monzonitoïde à biotite leucocratique à grain moyen avec une faible structure de foliation. Par l'observation microscopique, on distingue les minéraux composants principaux qui sont le feldspath potassique, la plagioclase, le quartz, la bioite , associées par quelque peu d'apatite et de zircon. L'âge de ces roches est de  $1279 \pm 33$  Ma. Dans la passée , dans cette zone et ses environs, on ne connaît pas de roches granitiques qui montrent de tel jeune âge de datation. Le fait d'intrusion de la diorite de l'ère Mésozoïque dans ces roches et ses voisinages peut nous faire penser que la diorite peut influencer sur la datation des ces roches.

### 4) Roches granitiques au Nord de Sagala

Elles sont distribuées de façon éparpillant , sous formes des amas dont le diamètre long elliptoïdal de plusieurs centaines de mètres dans une zone couvrant le Nord de Sagala qui se situe à l'extrémité sud-ouest de la zone de Tonfara-Bouraba jusqu'à Kouloukolo. Les roches sont constituées de la roche monzonitoïde à biotite - muscovite grain fin à grain moyen dans laquelle souvent pénètre la pégmaitite intrusive. Les minéraux constituants principaux sont : feldspath potassique, plagioclase, quartz, biotite, muscovite. Ils sont accompagnés par quelque peu de zircon et d'apatite.

5 échantillons de ces roches présentent les valeurs de datation bien écartées les unes les autres:  $1848 \pm 48$  Ma ~  $1594 \pm 41$  Ma. Par ailleurs, un échantillon a montré l'âge de  $2136 \pm 56$  Ma qui est très ancien.

### 5) Roches granitiques à l'Est de Kalako

Elles sont distribuées sous formes du corps rocheux rond dont le diamètre long elliptoïdal est de 10km environ. Elles sont constituées de la granite hornblendite à biotite dans laquelle on observe parfois de faible structure de foliation. Les minéraux constituants principaux sont : feldspath potassique, plaioclase, quartz, biotite, amphibole. Ils sont accompagnés par quelque peu de titanite et d'apatite. Un échantillon de ces roches présente les valeurs de datation de la biotite qui sont :  $725 \pm 44$  Ma et  $2010 \pm 52$  Ma. Ces valeurs de datation de la biotite peuvent être estimées à l'âge du système d'Eburnéen II de la Ghana.

### 6) Roches granitiques de Sirokoro

Elles sont distribuées sous formes des amas elliptoïdals dont les diamètres longues sont comprises entre 500 m et 3 km et les diamètres courts sont de plusieurs centaines de mètres à 2 km environs. Elles sont composées du quartz monzonitoïde hornblendite à biotite à grain moyen.

Les minéraux constituants principaux sont: feldspath potassique, plagioclase, quartz, biotite.

Quelque peu de titanite , d'apatite et de zircon les accompagnent.

Les échantillons de ces roches présentent les valeurs d'âge de la roche entière de  $1697 \pm 44$  Ma à  $1812 \pm 47$  Ma, tandis que les valeurs d'âge de la biotite sont de  $2010 \pm 52$  Ma et

2042±53 Ma.

Ces deux sortes des valeurs de datation sont également estimables à l'âge des roches granitiques à l'Est de Kalako.

#### 7) Roches granitiques de Sagala

Elles sont distribuées sous formes d'énormes batholites qui entourent les formations birrimiennes de la zone de Tonfara-Bouraba. Elles sont la granodiorite hornblendite à biotite à grain moyen.

Quant à ces roches , nous avons obtenu les valeurs de datation par les radiocarbone dans le cadre de "l'Etude de base para la coopération japonaise pour le développement des ressources minérales de la région de Kékoro,Baoulé-Banifing"(JICA/MMAJ 1997-1999).

Ces valeurs sont centrées sur la période entre 1775 Ma et 1866 Ma.

Ces deux périodes correspondraient aux périodes sur lesquelles sont centrées les valeurs de datation des roches d'intrusion de Diamou. Deux échantillons prélevés dans ces roches granitiques(granitoïde)de Sagala présentent les valeurs environnantes à 2120 Ma qui sont particulièrementt anciennes.Ces périodes seront estimées à la période de la phase orogénique Eburnéenne du Ghana.

#### 8) Roches granitiques du Sud de Kékoro

Elles sont distribuées dans les périmètres méridionaux environnant la zone minéralisée qui se situe au Sud de Kékoro en dehors de la zone de Tonfara-Bouraba.Nous décrivons ci-dessous ces roches pour la comparaison avec des roches décrites ci-dessus.

Ces roches sont la diorite quartzifère ou la diorite. Les minéraux constituants sont la plagioclase et le quartz.Les roches sont relativement riches en biotite qui aurait été formée secondairement. Les minéraux sous-composants sont la titanite et l'apatite .

Un échantillon de ces roches a présenté une valeur de datation de 1813±47 Ma. . Cet âge est compris dans l'étendue des valeurs de datation auxquelles sont centrées les roches intrusives de Diamou et les roches granitiques de Sagala.

#### (3) Roches intrusives permienes

Ces roches sont distribuées sous forme du corps rocheux dans toute la zone de Tonfara-Bouraba.

La dimension de ces roches est, en général, de plusieurs dizaines de mètres de large sur l'allongement de plus de 100 m.

Les roches sont la diorite à pyroxène à grain fin, le gabbro à pyroxène et le basalte à grain gros.

Ces roches sont très souvent distribuées aux environs des anomalies magnétiques positives qui ont été extraites par la prospection magnétique aéroportée (aéroportée (JICA/MMAJ2001).

5 échantillons de ces roches présentent les valeurs de datation radiocarbone qui sont comprises entre 208±7 Ma et 287± 8 Ma.

#### (4) Structure géologique

Les formations birrimiennes présentant l'inclinaison raide à l'Est dans la direction de NW-SE dans toute la zone de Tonfara-Bouraba constituent une simple structure

monoclinale en apparence. Cependant, dans la zone de Diamou, les résultats d'étude de la détermination des litho-faciès ont vérifié la répétition des mêmes couches (JICA/MMAJ 2002) par le plissement dont la direction de l'axe de pli est NW-SE. En plus, la structure de pli d'une série de NW-SE a été vérifiée dans la partie centrale de la zone de Tonfara-Bouraba ainsi que dans la zone de Kékoro située au plus sud. En tenant compte de ce fait, on peut estimer que la structure de pli sous forme ondulante dans les formations birrimiennes dans toute la région de Boulé-Banifing. Les linéaments extraits sur les photos-satellites pourront refléter une structure sur une échelle relativement grande. Parmi ces linéaments, les directions prépondérantes sont : NNW-SSE ~ NW-SE, WNW-ESE ~ ENE-WSW. En outre, on reconnaît les directions N-S et E-W qui sont quand même moins fréquentes.

Les directions N-S et E-W ont parfois une longueur de plusieurs dizaines de Km de façon intermittente. De tels linéaments correspondront bien à la structure linéaire exprimée sur le plan différentiel de la première dimension verticale (JICA/MMAJ 2002).

Il est bien possible que ces tendances de linéaments expliquent très souvent la fracture.

Les photos-satellite ne permet pas de mettre en évidence le caractère et la relation périodique entre les linéaments.

Toutefois, dans la zone de Diamou, les études par puits ont vérifié une prépondérance des directions de faille dans les directions de NW-SE, WNW-ESE, et ENE-WSW qui sont correspondantes aux directions des linéaments extraites sur les photos-satellite (JICA/MMAJ 2002). Les linéaments restitués sur photos-satellite et les failles vérifiées par l'étude sur terrain dans la zone de Diamou se correspondent selon leur direction concordante.

Dans la zone de Diamou les linéaments de direction NNW-SSE et NW-SE correspondent aux failles renversées en inclinaison raide à l'Est, tandis que les directions WNW-ESE correspondent aux failles sénestres (à déplacement latéral gauche). Les directions de linéaments ENE-WSW correspondent aux failles normales à l'inclinaison raide sans déplacement considérable. De ce fait, toute la zone de Diamou aurait été dans les champs des contraintes régionales, lors de la formation des failles dont l'axe de compression est dans la direction de ENE-WSW. La direction de l'axe de pli vérifiée dans cette zone et ses environs sont concordante avec ce champ de contraintes.

Dans le secteur de Diamou, au long des failles de directions NNW-SSE ~ NW-SE et WNW-ESE pénètrent les roches intrusives de Diamou dont les bordures encaissant la minéralisation.

Compte tenu de ce fait, ces deux directions de linéaments feront l'objet de l'examen, lorsqu'on sélectionnera des zones prometteuses.

Les linéaments extraits sur les photos-satellites pourront refléter les structures en dimension relativement petite. En effet, la concordance de la direction des linéaments avec la schistosité a été vérifiée dans de nombreux endroits.

La plupart des linéaments interprétés se trouvent dans les directions NNW-SSE ~ NW-SE.

(5) Résultats d'analyse chimique de roche entière

A la base des résultats d'analyse chimique, nous décrivons ci-dessous les caractéristiques chimiques des roches intrusives, en employant de diverses cartes. Le Tableau 3-1 résume la corrélation décrite ci-dessus.

**Table2-1 Granite siries of the Intrusive rocks in Tonfara-Bouraba area**

Granite siries Intrusive rocks		
Magnetite siries	I type	Diamou Intrusive (Diorite) & Kalako East Granitoid
		Diamou Intrusive (Quartz porphyry), Diamou North Granitoid &
Ilmenite siries	I type	Sirikoro Granitoid
Ilmenite siries	S type	Diamou East Granitoid & Kekoro South Granitoid

Nous décrivons ci-dessous la relation entre les roches intrusives et la minéralisation ou ses indices.

Les roches intrusives (diorite) de Diamou et les roches granitiques à l'Est de Kalako devront être classées au Type I. La présence d'une zone minéralisée encaissée dans les bordures des dykes de ces premières signifiera la relation entre la minéralisation et ces roches intrusives. La relation entre la minéralisation et les roches granitiques à l'Est de Kalako n'est pas nette. Toutefois, à l'ouest au delà de ces dernières, des anomalies géochimiques intéressantes ont été détectées .

Le Type I (série d'ilménite) comprend les roches intrusives de Diamou (le porphyre quartzifère), les granitiques du Nord de Diamou et les granitiques de Sirikoro.

On a extrait la zone minéralisée aux bordures des filons des roches intrusives (le porphyre quartzifère).Egalement, les anomalies géochimiques sont répandues largement dans les environs des roches granitiques dans le secteur de Sirikoro.

Les roches granitiques du Sud de Kékoro et celles de l'Est de Diamou sont en série d'ilménite , donc , elles devront être classées au Type S.

D'autre part, on a vérifié une zone minéralisée aux environs des roches granitiques du Sud de Kékoro. On peut noter aussi que la zone minéralisée centrale reconnue se situe environ 1 km à l'ouest de la zone des roches granitiques de l'Est de Dimou.

Présentement, on reste à estimer que les roches granitiques de toutes les deux type de séries auraient des relations avec la minéralisations et des anomalies géochimiques sans pouvoir extraire des minéralisations prometteuses ni des anomalies intéressantes.

Si on peut élucider dans lesquels séries appartiennent les roches magmatiques encaissant la minéralisation, cela nous permettra d'extraire des indices prometteurs à la manière plus efficace.

On attend l'accumulation des données diverses , les valeurs de datation y comprises.

## 2-3 La prospection géophysique

En tant que prospection géophysique, nous avons effectué, pour la zone entière des recherches, le levé aérien magnétique et les recherches radioactives, en utilisant un avion. Nous présentons ci-dessous le sommaire de la prospection géophysique de cette année. A propos, la mesure et le traitement de données ont été faits par Fugro Airborne Surveys d'Afrique du Sud.

### 2-3-1 La zone de la prospection

Comme Figure. 2-5 présente, la zone de la prospection se situe au sud-est de Bamako, capitale de la République du Mali. Nous avons effectué la prospection géophysique dans l'étendue rectangulaire qui est entourée par les coordonnées que Tableau 2-12montre. Sa superficie est environ 5.800km<sup>2</sup>, avec près de 42.4km du sud au nord, et 136km de l'est à l'ouest.

L'altitude de la zone de la prospection est entre 250~500m, et sa topographie est relativement plate.

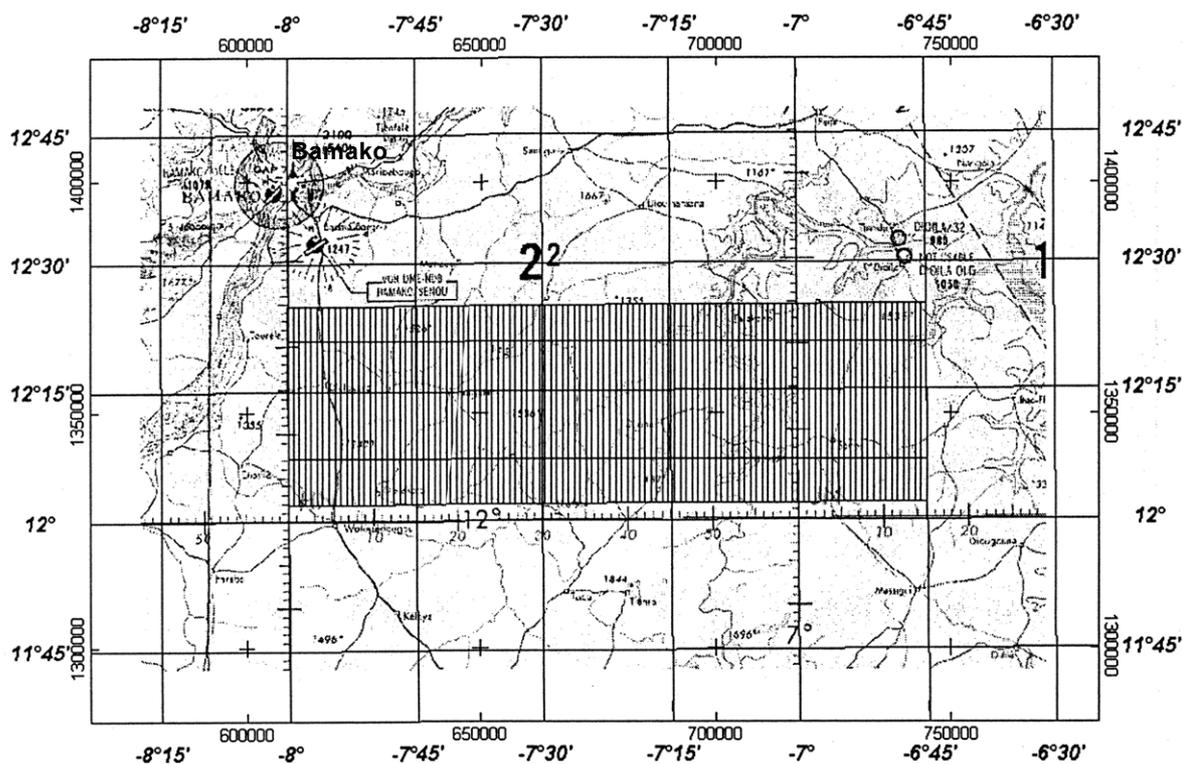


Fig. 2-1 la carte des lignes du levé aérien

Tableau 2-2 les coordonnées des sommets dans l'étendue des recherches

UTM (WGS84 spheroid) Z29 (central meridian 9° W)			Latitude			Longitude		
#	<i>x</i>	<i>y</i>	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.
1	608656.8	1372926.4	12	25	03.1N	008	00	01.2W
2	744572.7	1373755.6	12	25	03.1N	006	45	01.1W
3	744925.6	1331340.5	12	02	03.2N	006	45	01.1W
4	608813.5	1330535.4	12	02	03.2N	008	00	01.2W

### 2-3-2 Les articles de la prospection

#### 1) La spécification de la prospection

- ① La ligne de mesure la plus courte 10.000m
- ② La direction de la ligne de mesure 000°TN (sud-nord)
- ③ L'intervalle entre les lignes de mesure 250m
- ④ La direction de la ligne de contrôle (tie line) 090°N (est-ouest)
- ⑤ L'intervalle entre les lignes de contrôle 5.000m
- ⑥ La longueur totale de la ligne de mesure 24.300 ligne-km
- ⑦ L'étendue de la prospection 5.76km<sup>2</sup>
- ⑧ L'altitude de détecteur contre la surface de la terre
  - Magnétisme 100m
  - Radioactivité 100m
- ⑨ Les articles d'enregistrement

L'intensité totale magnétique, le degré de la pente magnétique horizontale et verticale, la radioactivité, la pression atmosphérique et l'altitude du radar, la position de l'évaluation).

### 2-3-3 La méthode de l'analyse

Nous présentons le résultat des recherches de l'anomalie magnétique et radioactives dans Figure.2-6 ~Figure. 2-7.

#### 1) Le levé magnétique aérien

##### ① L'extraction de la structure linéaire

En utilisant la carte différentielle première verticale (Figure. 2-8) qui a été obtenue dans le levé magnétique aérien, nous avons extrait la structure linéaire. La structure linéaire qui a apparu dans la carte différentielle première verticale présente relativement la partie de la transformation de l'anomalie magnétique dans la partie peu profonde de la croûte terrestre. C'est la raison pour laquelle il est fort probable que la structure linéaire longue présente la fracture dans la partie peu profonde. Ainsi, c'est la carte d'analyse pertinente pour la prospection en vue du gisement à l'état de filon.

En fait, aux alentours du gisement de Syama, cette carte d'analyse saisit clairement la zone de fracture qui fait naître le gisement. (West & Witherly, 1995) A propos, comme nous avons pour but d'examiner la structure géologique de la vaste zone et la corrélation entre la structure géologique de la vaste zone et la zone de minéralisation, nous utilisons la

carte d'analyse à l'échelle grande (l'échelle 1 : 250.000). Pour l'extraction de la structure linéaire dans les zones prometteuses de minéralisation que nous allons décrire après la section 3, nous avons utilisé la carte à l'échelle petite (1 : 100.000).

## ② L'extraction de la roche intrusive

Comme il est prévu que la roche intrusive dont le magnétisme est fort sur la carte de l'intensité totale d'IGRF magnétique résiduel est extraite comme anomalie magnétique négative qui accompagne dans le voisinage la haute anomalie magnétique, ou bien comme anomalies magnétiques positives et négatives qui font une paire, nous avons extrait la zone de la roche intrusive depuis la carte de l'intensité totale d'IGRF magnétique résiduel (Fig. II-2-22). A propos, dans la carte d'analyse, nous avons distingué ce qui a été constaté sur le terrain et ce qui n'est pas encore confirmé.

## 2) Les recherches radioactives aériennes

En utilisant la carte du calcul U (Figure. 2-11) qui a été obtenue par les recherches radioactives, nous avons extrait la structure linéaire. La zone de fracture peut être le lieu de lessivage ou bien de rassemblement d'U (ex. Miki-Imaizumi, 1999) C'est pourquoi la structure linéaire sur la carte du calcul U devrait indiquer la faille. Dans la présente recherche, nous avons extrait, à l'œil nu, la structure linéaire depuis la carte du calcul U.

En ajoutant au résultat ci-dessus les informations de la carte géologique et la carte de l'anomalie géochimique (JICA-MMAJ, 1998), nous avons élaboré la carte de l'analyse synthétique.

## 3) Le résultat de l'analyse

Dans Figure.2-13, nous présentons la carte de l'analyse synthétique. Dans la structure linéaire extraite, les directions de WNW-ESE et de ENE-WSW sont remarquables. Puis, celle de E-W les talonne. Cette tendance générale est en accord avec la tendance du linéament extrait de l'image de LANDSAT et de la photo aérienne. La densité de la structure linéaire extraite dans cette zone est élevée. Ainsi, nous pouvons présumer que le corps géologique dans cette région est très compliqué, découpé par les nombreuses failles. Nous décrivons ci-dessous le résultat de l'analyse pour chaque direction.

La structure linéaire dans la direction d'WNW-ESE se répartit densément dans le complexe Birrimien. Comme nous présentons ci-dessous dans ① ~ ③, l'activité magmatique et l'activité hydrothermale auraient été déterminées largement par les failles de cette direction. Ainsi, nous pensons qu'elle est la plus importante du point de vue de l'exploration du gisement.

- Dans la partie ouest, cette structure est reconnue au bord de la zone de la répartition du groupe de granite à l'ère orogénique, en se développant parallèlement à la direction de la répartition de la roche.
- La roche intrusive qui s'éparpille dans la zone entière se répartit souvent autour de cette ligne.
- La direction de prolongement de l'anomalie géochimique est en accord avec la direction de WNW-ESE.

La structure linéaire d'ENE-WSW peut être extraite aussi dans la zone entière. En général, elle est longue, et dans certain cas, il nous semble qu'elle coupe la structure linéaire d'WNW-ESE.

La structure linéaire d'E-W est remarquable dans la partie nord de la présente zone. Deux séries très longues qui traversent la zone se répartissent dans la partie extrême sud. Ces linéaments courent dans la partie extrême sud-est, parallèlement à la frontière entre le complexe Birrimien et la roche de granite.

La roche magmatique concernée qui aurait provoqué la minéralisation dans cette zone n'est pas encore localisée. Mais, compte tenu de la situation du gisement autour de la zone des recherches le groupe de granite serait un candidat. C'est pourquoi en tant que zone prometteuse du point de vue de la vaste zone, nous pouvons nommer la zone au voisinage de la roche granitique, au bord de la fracture dans la direction d'WNW-ESE. Excepté la zone de Banifing Baolé, toutes les autres zones où nous avons effectué la prospection géologique et géochimique se situent dans une telle situation. En ce sens, elles sont prometteuses. Dans la section 3 et la suite, nous allons mentionner la relation entre la structure linéaire et l'anomalie géochimique dans ces zones.

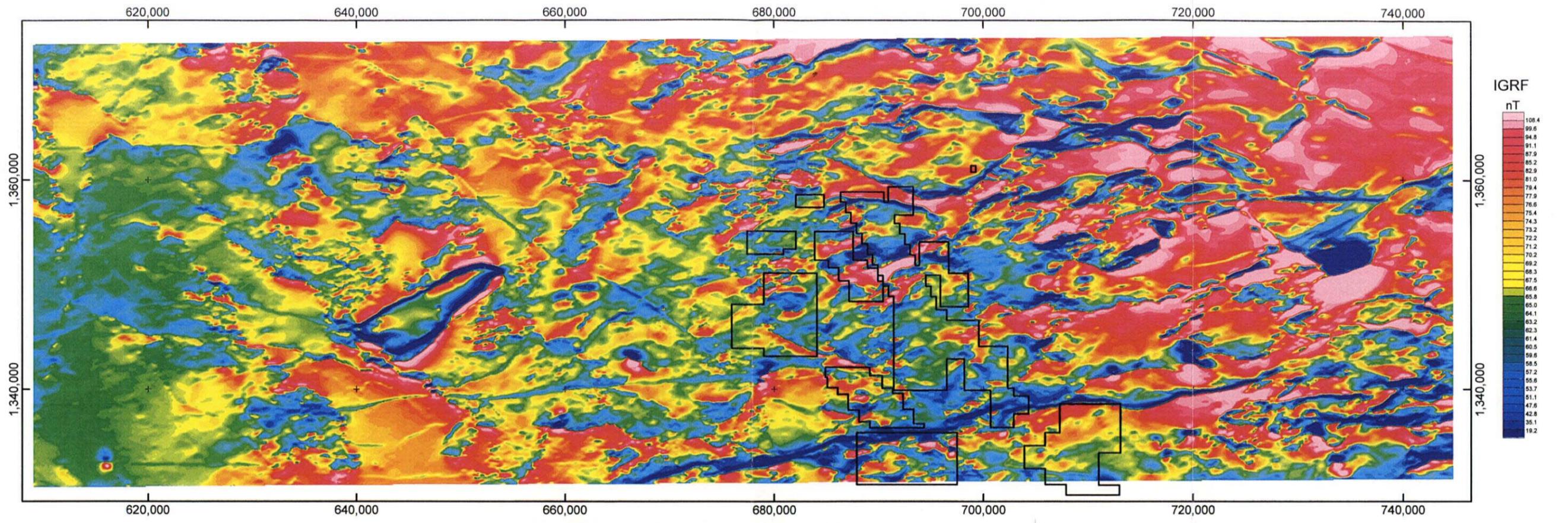


Fig.2-6 Radiometric survey (Total counts) (Baoule-Banifing area)

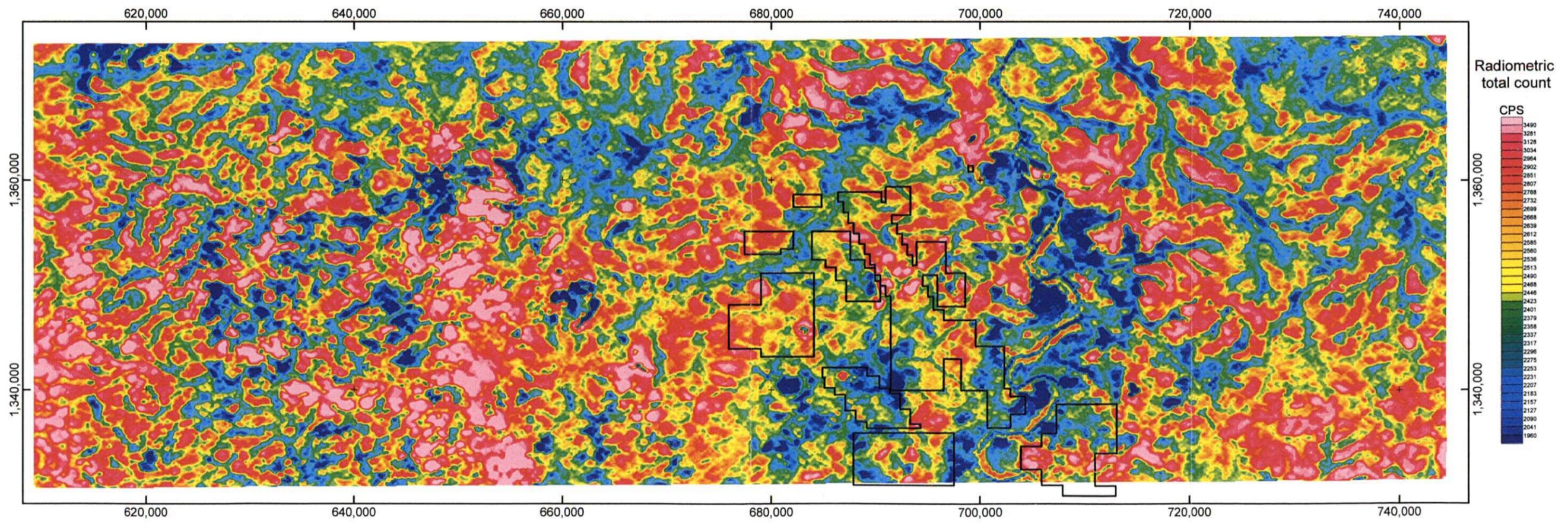
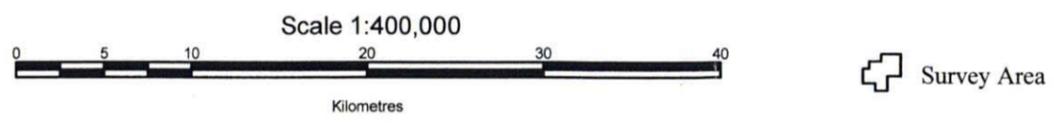


Fig.2-7 IGRF total magnetic residual intense (Baoule-Banifing area)



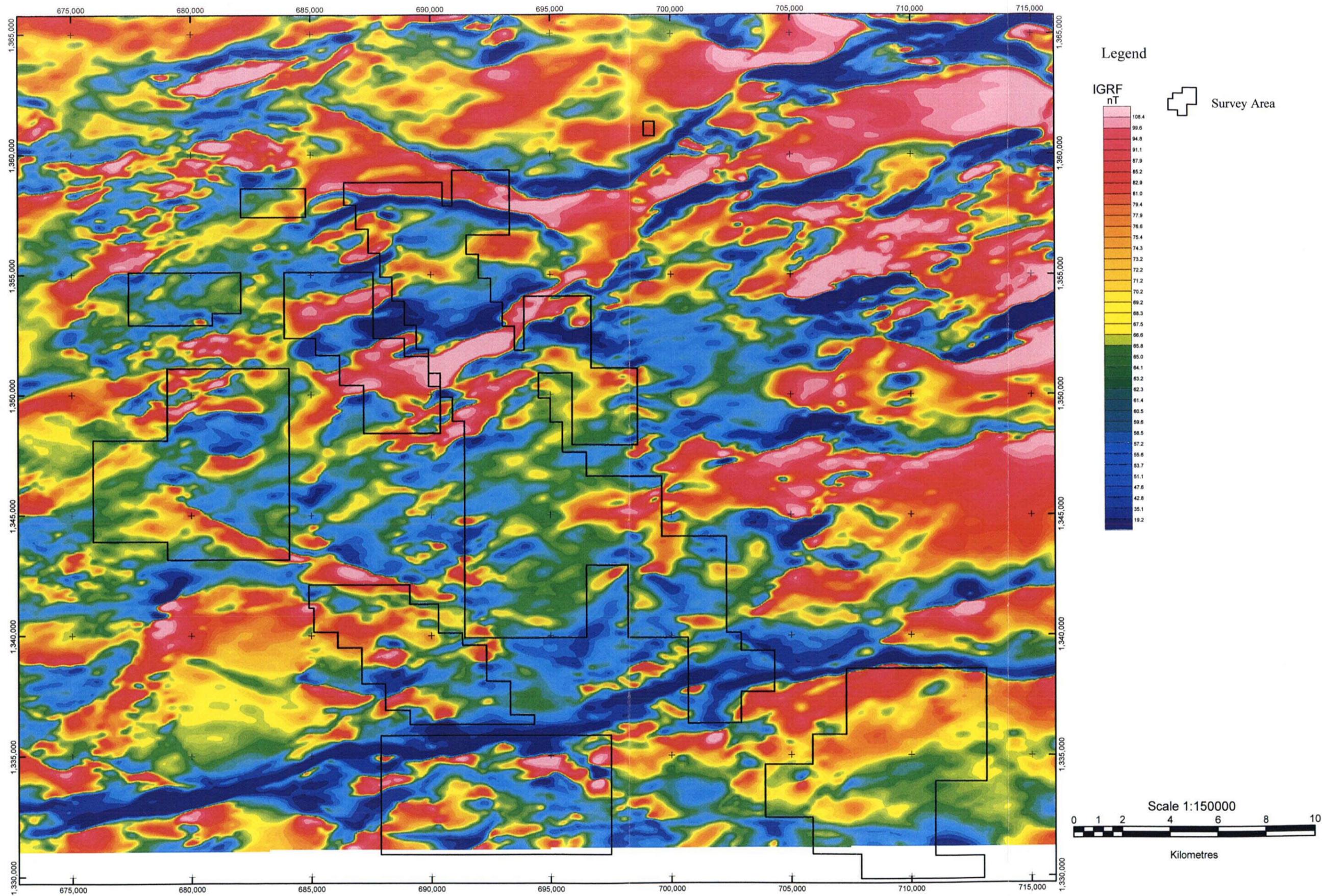


Fig.2-8 IGRF total magnetic residual intense (Tonfara-Bouraba area)

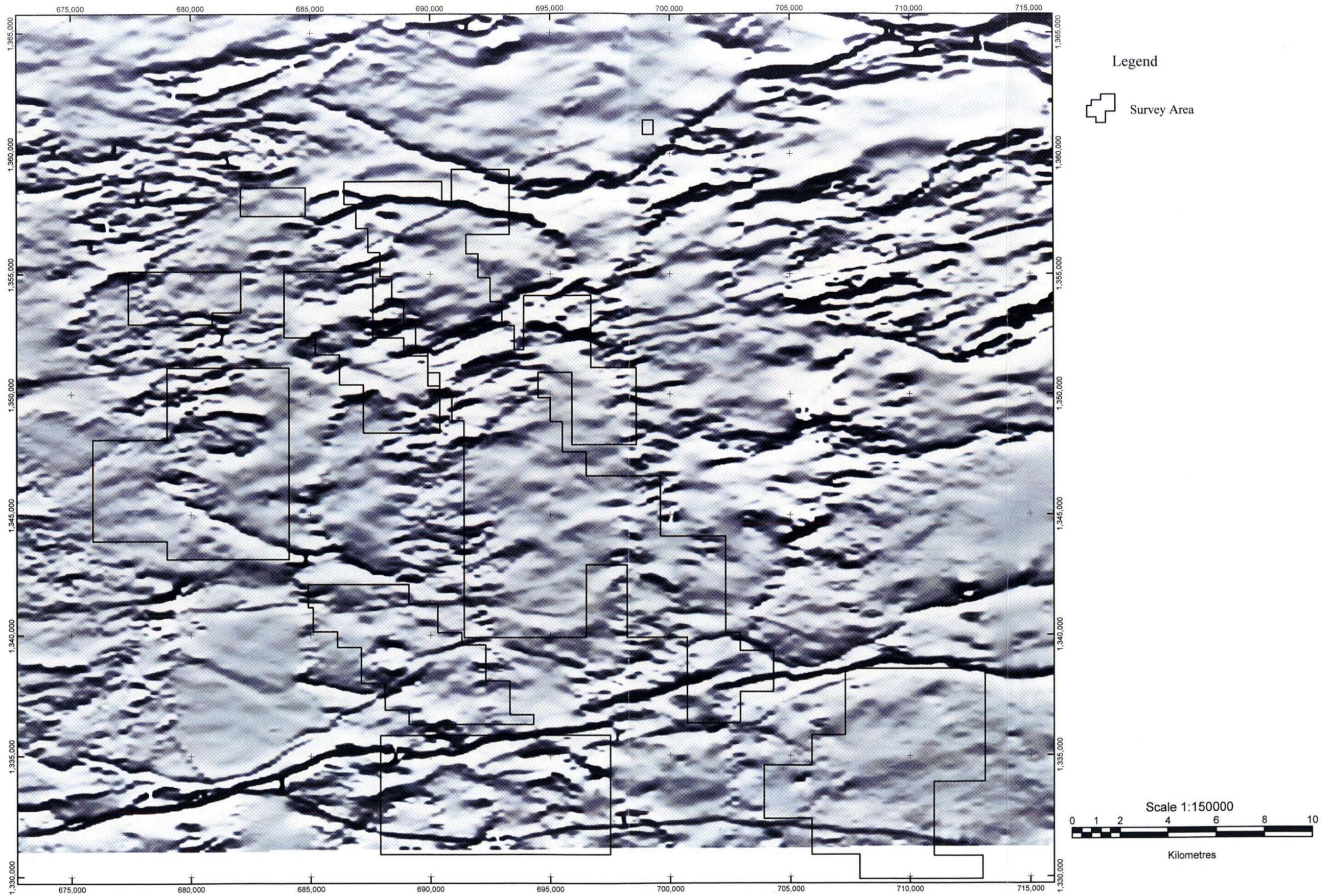


Fig.2-9 First vertical deviation images (Tonfara-Bouraba area)

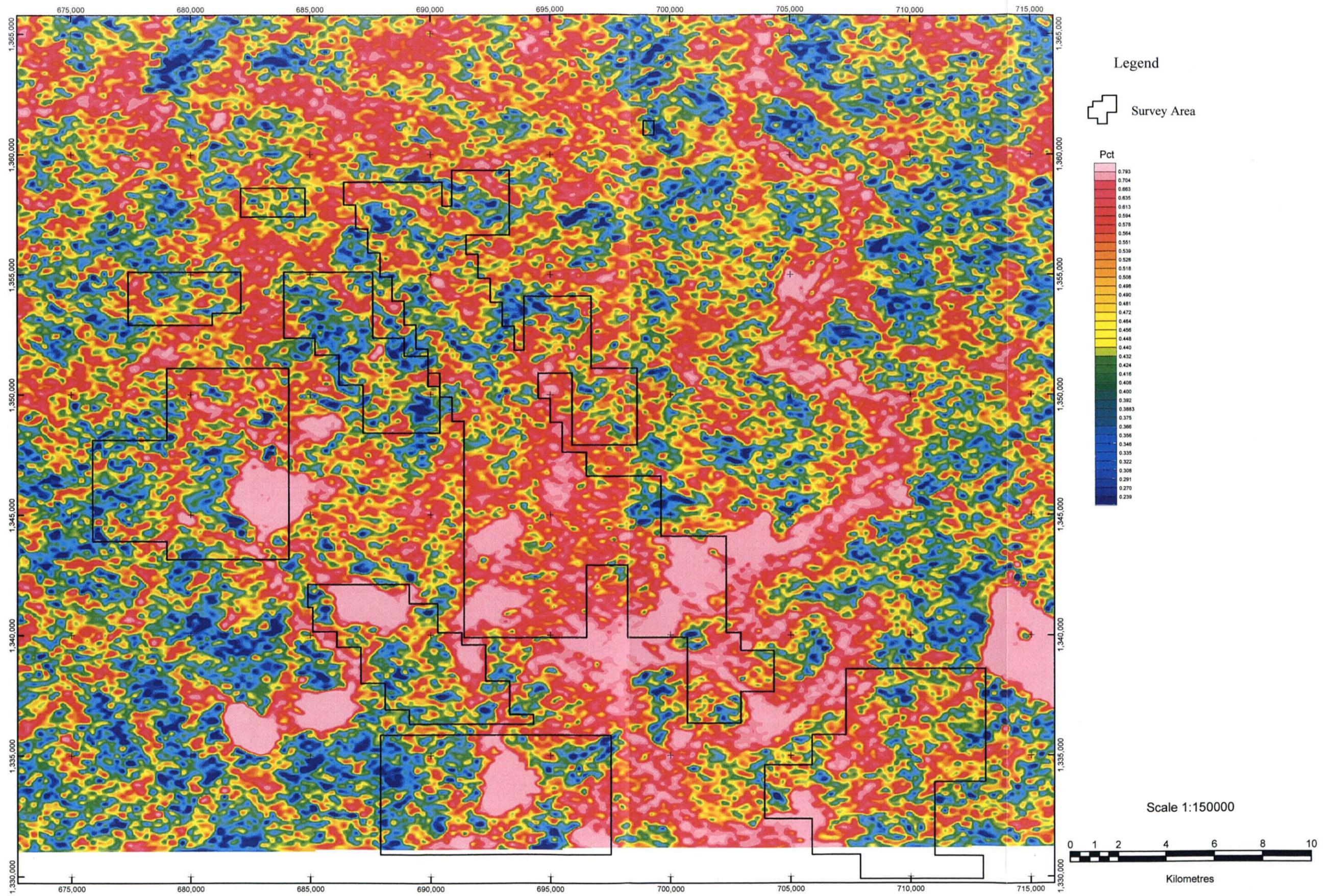


Fig.2-10 K anomalies (Tonfara-Bouraba area)

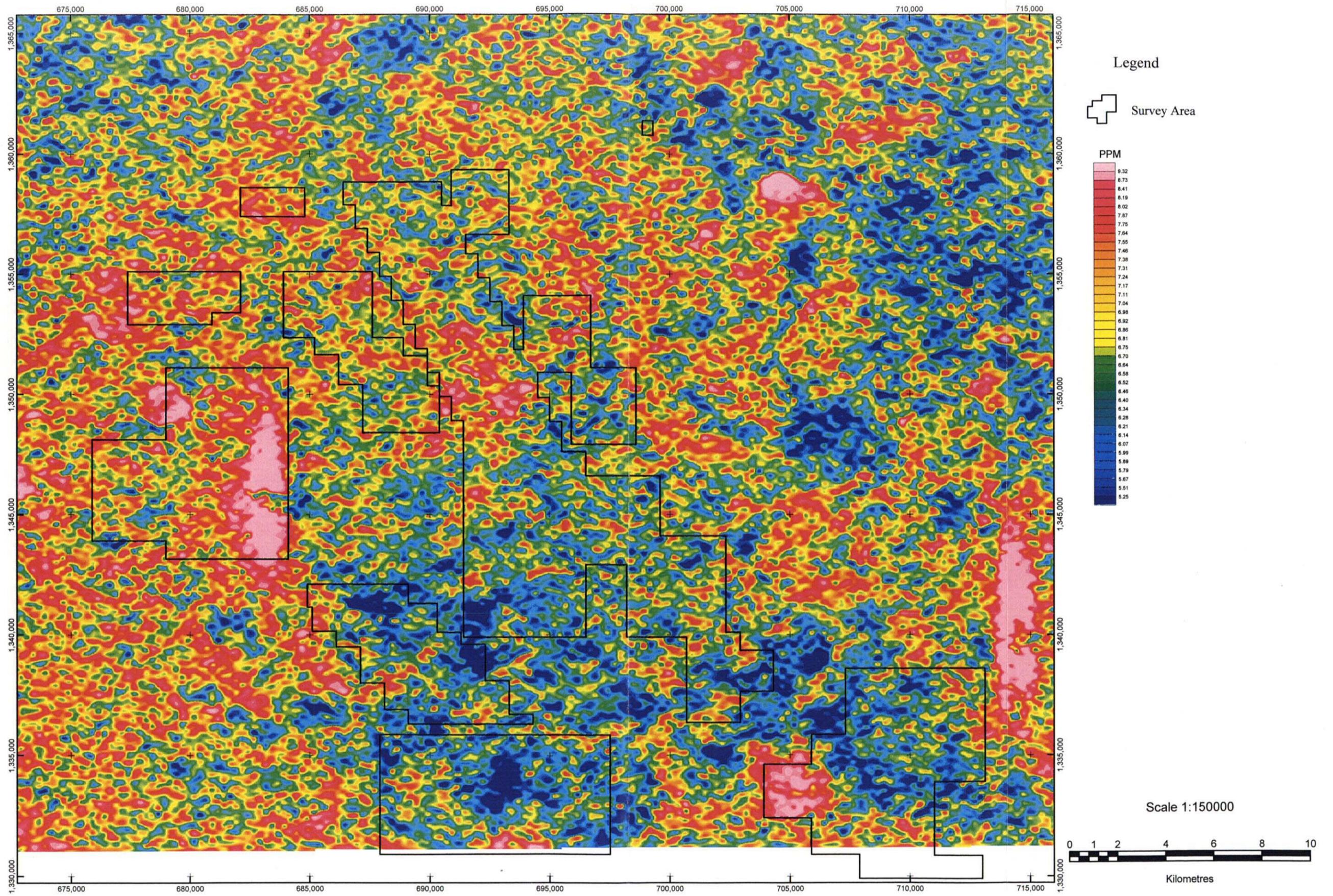


Fig.2-11 U anomalies (Tonfara-Bouraba area)

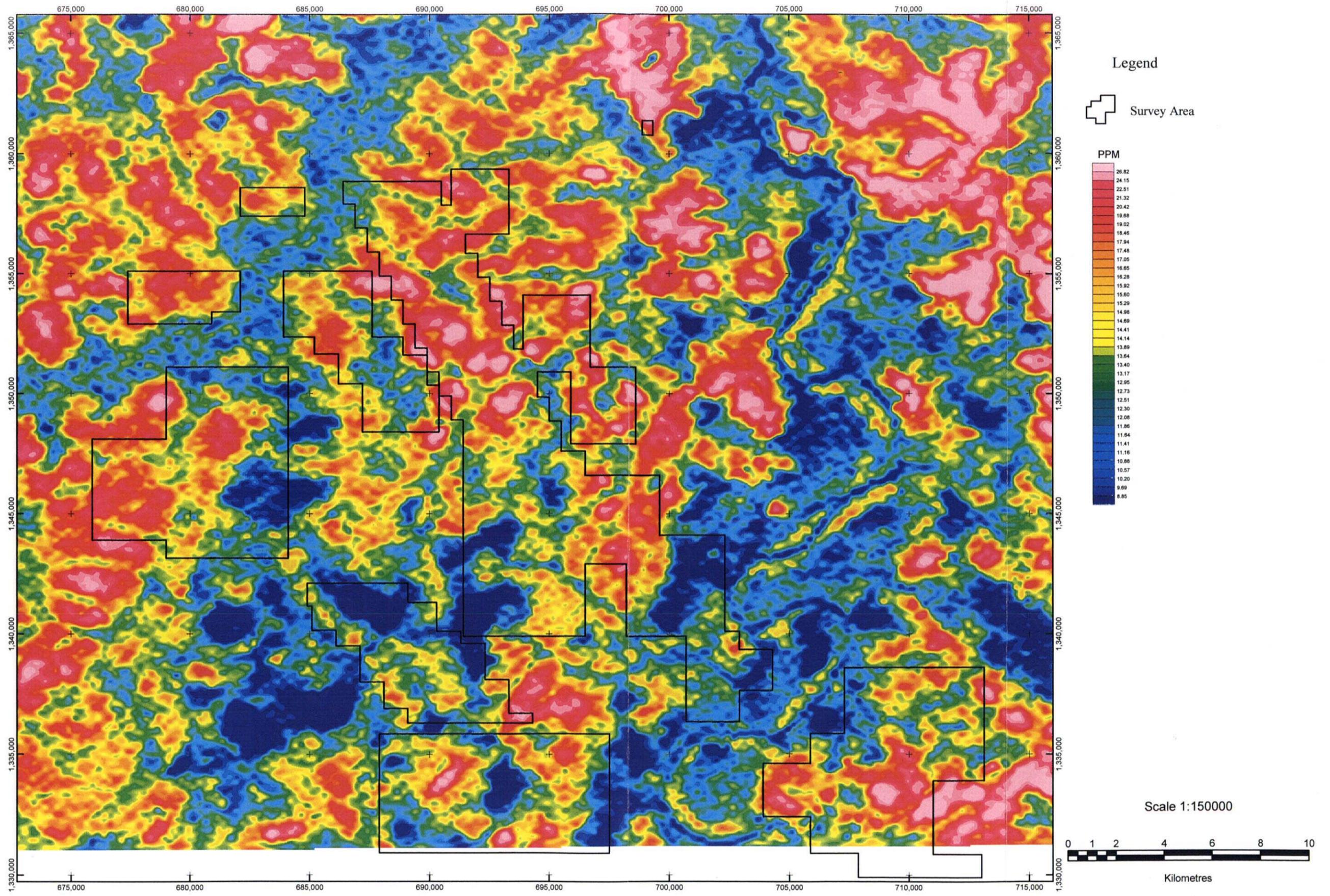
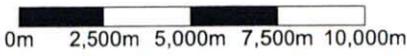
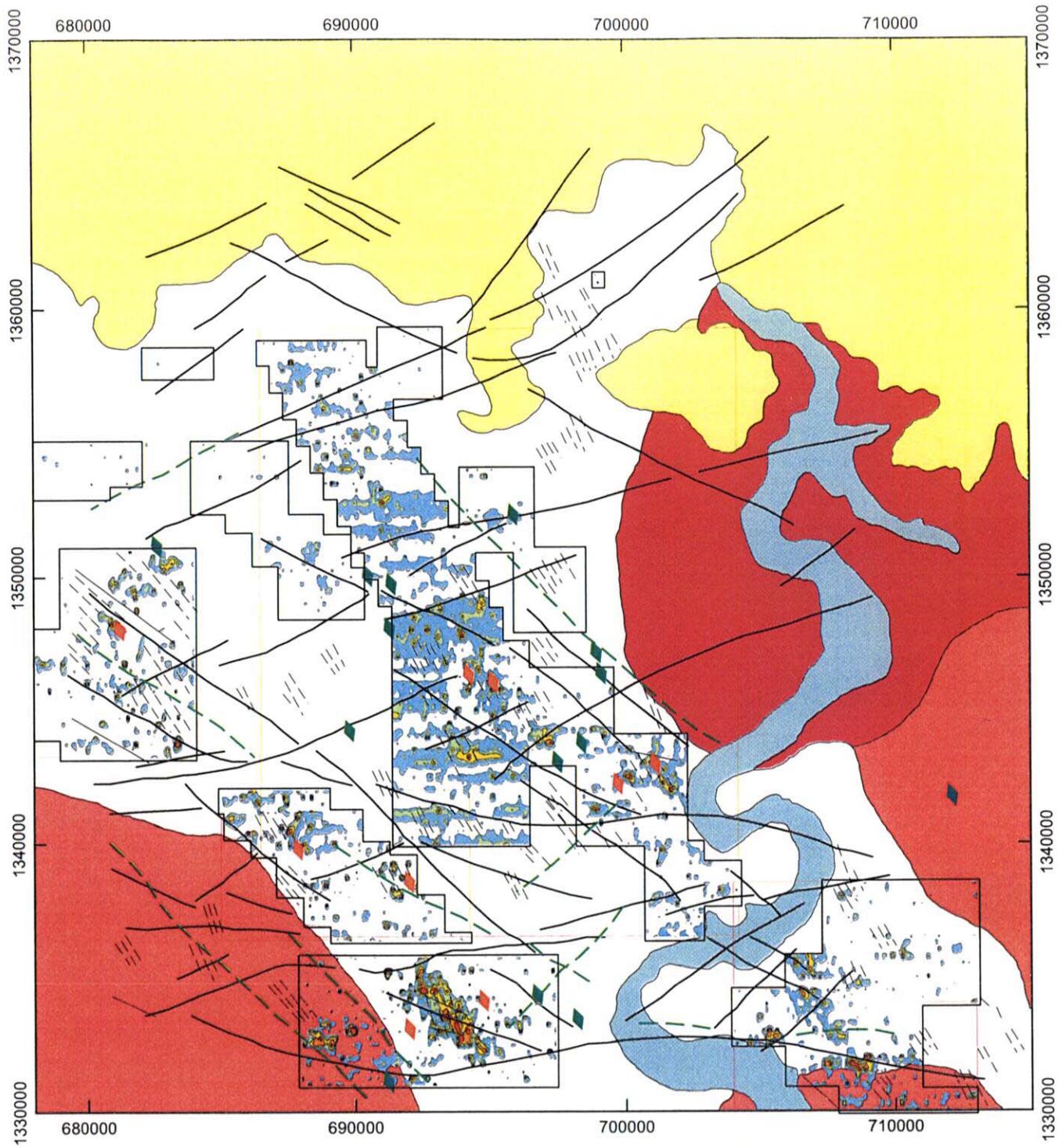


Fig.2-12 Th anomalies (Tonfara-Bouraba area)



**LEGEND**

- |   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
| <b>Geology</b>                              |                   | <b>Linear structure</b>  |  |
| Alluvium                                    |                   | Interpreted from Magnetic residual map IGRF                                  |  |
| Sotuba Group                                |                   | Interpreted from Uranium count map   |  |
| Posttectogenic Granites                     |                   | Lineaments extracted from aerial photograph                                  |  |
| Syntectogenic Granites                      |                   | Linear structure extracted from aerial photograph                            |  |
| Birrimien Group                             |                   | <b>Intrusive bodies</b>  |  |
| 200ppb<br>100ppb<br>50ppb<br>30ppb<br>15ppb | <b>Au anomaly</b> | Interpreted from Magnetic residual map IGRF (Identified in the field survey) |  |
|   |                   | Interpreted from Magnetic residual map IGRF                                  |  |

**Fig.2-13 Interpretation map**

## Section 3 La zone de Diamou

Dans cette section, nous faisons une description du résultat des recherches que nous avons effectuées dans la zone centrale de minéralisation dans la zone de Diamou. Dans la présente zone, nous avons effectué la prospection de fossé, la prospection de puits, le sondage RC, le sondage diament. Avant de décrire le résultat des recherches ci-dessus, nous faisons une description de la géologie et de la structure géologique afin de comprendre la zone entière. Ensuite, à partir du deuxième alinéa, nous décrivons le résultat de chaque recherche. Enfin, nous faisons une description du caractère de la zone de minéralisation dans la présente zone.

### 3-1 La géologie

#### (1) Le sommaire de la zone

La zone de Diamou est l'étendue de 9,4km (est-ouest)×4,5km (sud-nord), qui se situe dans la partie extrême sud de la région de Baoulé-Banifing. Cette zone est en général le terrain plat. Cependant, il existe au centre de la zone une colline qui ressort sur le terrain plat avoisinant. Ce n'est rien d'autre que la zone centrale de minéralisation que nous avons recherchée intensivement dans la présente année. Dans la zone centrale de minéralisation, le complexe Birrimien se répartit vastement, et les traces d'extraction d'or par les riverains se répartissent aussi intensivement.

Les autres parties de la zone de Diamou se constituent des plateaux de latérite et des terrains plats autour de ces plateaux. Il y a peu d'affleurement.

#### (2) La géologie

La géologie de la présente zone se divise en gros en complexe Birrimien dans la première période de l'ère protérozoïque et en groupe de la roche qui y fait intrusion. Le groupe de la roche intrusive se constitue de celui de la première période de l'ère protérozoïque et de celui de l'ère jurassique. Nous présentons la carte géologique et la carte de la coupe géologique dans Figure. 3-1. Cette figure représente aussi la position et le résultat de la prospection de fossé, de puits, et de sondage.

##### 1) Le complexe Birrimien

Le présent complexe se répartit dans l'étendue de près de 2km (est-ouest) ×près de 3km (sud-nord) dans la zone centrale de minéralisation. Il s'affleure en état d'enclave, en étant entouré de latérite. La lithologie est principalement

le schiste psammitique dans lequel le schiste de la qualité de boue est intercalé. Le schiste psammitique frais est teinté de gris ou de gris foncé. Le lithofaciès à grains fins est globalement remarquable. On reconnaît souvent la stratification horizontale et le granulo-classement vertical. Il présente un lithofaciès similaire à la turbidite. Le schiste de la qualité de roche de boue est teinté de gris-noir. La présente roche apparaît en deux manières. Dans le premier cas, elle fait les couches alternatives avec le schiste psammitique dans l'ordre de quelques dizaines de centimètres. Dans le deuxième cas, elle se répartit de quelques dizaines de mètres d'épais. La couche présente vastement la direction de N4°~30°O et la pente



Fig.3-1 Geological map of Diamou

50°~80°E. A première vue, elle se compose de la structure simple du pli monoclinale. Mais selon le jugement de la relation verticale des couches par le granulo-classement vertical et selon la comparaison des lithofaciès, nous avons confirmé dans plusieurs trous de sondage qu'elle dispose de la structure du pli homoclinale.

(2) Le groupe de roche intrusive dans la première période de l'ère protérozoïque

En tant que groupe de roche intrusive dans la première période de l'ère protérozoïque, se répartissent deux mica granite à grains fins, le quartz-porphyre, la dacite~rhyolite. D'après la confirmation par les recherches sur le terrain et par la prospection de sondage, la densité de la répartition du filon est remarquablement élevée dans la zone le long de la partie du bord est de la zone centrale de minéralisation. De plus, sa répartition est inéquitable en fonction des espèces du filon. Le quartz-porphyre se répartit intensivement à la partie du bord est de la zone centrale de minéralisation. La dacite~rhyolite se répartit intensivement aux alentours de la partie de l'axe de la zone centrale de minéralisation. A part les roches ci-dessus, la biotite-granodiorite à grains moyens se répartit à l'est de la zone centrale de minéralisation (en dehors de l'étendue de Figure. 3-1).

- 1) Le groupe de biotite-amphibolite-granite à grains fins: Cette roche a été confirmée en tant que pierre roulée autochtone autour de 200m au nord du groupe des anciens puits. La lithologie est la roche leucocrate à l'état de masse à grains fins, teinté de rose. D'après l'examen au microscope, elle se compose principalement du feldspath potassique, du plagioclase, du quartz, et de la biotite, en s'accompagnant d'un peu d'apatite. L'organisation myrmécite est souvent reconnue. Une partie de la biotite est remplacée par le chlorite.
- 2) Le quartz-porphyre : Il se répartit au sein de la zone de répartition du Birrimien complexe dans la zone centrale de minéralisation. Beaucoup de ces roches se répartissent surtout dans la zone le long de la partie du bord est de la zone centrale de minéralisation. La largeur de chaque filon est quelques mètres~quelques dizaines de mètres. Il se prolonge de quelques dizaines de mètres~quelques centaines de mètres dans la direction de NNW-SSE. En ce qui concerne la lithologie, il contient beaucoup de porphyroblaste du feldspath et du quartz au sein de la pâte de la qualité de minéral compact, teintée de gris-blanc.
- 3) La dacite~rhyolite : Cette roche a été principalement confirmée par la prospection de fossé, en se répartissant en tant que nombreuses petites roches, autour de la partie d'axe de la zone centrale de minéralisation. A cause de la désagrégation, elle semble souvent très similaire au schiste psammitique à l'état de masse. C'est pourquoi il est probable que dans la présente zone existent plus nombreuses masses de roche que celles qui sont exprimées sur la carte géologique. La taille de chaque masse de roches est en général de quelques mètres de large sur quelques dizaines de mètres de long. En ce qui concerne la lithologie, le feldspath et le grain de quartz de l'ordre de 1mm de diamètre s'éparpillent. Dans un certain cas, l'organisation de sphérolite est reconnue au sein de la pâte.
- 4) La biotite-granite à grains moyens : Elle a été constatée en tant que zone de pierre roulée de plus de 100m de l'est à l'ouest sur plus de 100m du sud au nord, aux alentours du site à 1km à l'est de la zone centrale de minéralisation

(coordonnées UTP : 695.500E, 1.333.700N). Elle est la roche granulaire leucocrate à grains moyens. La foliation faible est parfois reconnue. D'après l'examen au microscope, elle se compose principalement du feldspath potassique, du plagioclase, du quartz, et de la biotite, en s'accompagnant d'un peu d'apatite et de zircon. L'extinction ondulée du myrmékite, du quartz, et du plagioclase est reconnue. La lithologie de cette roche est très similaire à l'amas de biotite-granite qui fait intrusion dans le batholite de granodiorite qui se répartit à l'ouest de la zone de Diamou (JICA/MMAJ, 2000).

(3) Le groupe de roche intrusive de l'ère permien

Plusieurs masses de roche se répartissent dans la partie du bord est et ouest de la zone centrale de minéralisation. De plus, ce groupe est aussi reconnu autour du fond du trou MDDH-9. La taille de chaque masse rocheuse est normalement de l'ordre de dix et quelques mètres. Elle se prolonge souvent de plus de 100m. Sa lithologie est le pyroxène-diorite mélanocrate à grains fins, le pyroxène-gabbro, et le basalte à gros grains. Dans la zone de Kékoro, se situant au sud de la présente zone, nous avons obtenu depuis la présente roche la période K-Ar de 183Ma~231Ma (roche entière). A propos, la présente roche se répartit souvent autour de l'anomalie magnétique positive extraite dans la présente zone et dans les zones avoisinantes (JICA/MMAJ, 2001).

(4) La structure géologique

Dans la présente zone, les fractures de série NNW-SSE, WNW-ESE, ENE-WSW se répartissent. Nous faisons ci-dessous une description du caractère de chaque fracture.

- 1) La série NNW-SSE : Elle est la direction de NNW-SSE qui est presque parallèle à la schistosité de flux du complexe Birrimien, en présente la pente vers l'est. Elle est indiquée aussi très fréquemment dans la figure de la projection stéréographique. D'après la prospection de sondage, nous avons confirmé que dans un certain cas, elle dispose de la zone de d'écrasement de quelques dizaines de mètres de large. Dans la carotte de sondage, le quartz-porphyre et le groupe de roche magmatique basique font intrusion le long de la faille. La plupart des cas, elle dispose du sens contraire. Une partie de cette série est en état de transition le long de la schistosité dans le sens de la faille normale. Aux alentours du groupe des anciens puits, nous pouvons observer beaucoup de failles renversées qui sont en pente vers l'ouest, et de la direction de NNW-SSE. Elles sont considérées comme les failles conjuguées.
- 2) La série WNW-ESE : Aux alentours du groupe des anciens puits, le quartz-porphyre fait intrusion le long de la faille dans cette direction. En plus de celui-ci, la dacite-rhyolite se répartit le long de la fracture de cette direction. Aux alentours du groupe des anciens puits, nous avons confirmé le sens décalé à la gauche, par l'intermédiaire de la strie. La direction de la faille est conforme à la structure linéaire traversant la zone centrale de minéralisation, ayant été obtenue par la carte différentielle première verticale du levé magnétique aérien. Cette structure linéaire a été supposée d'être la réflexion de la fracture à grande échelle

(JICA/MMAJ, 2001). Mais, d'après la prospection de fossé, nous n'avons pas pu confirmer son existence.

- 3) La série ENE-WSW: Nous l'avons observé souvent dans les fossés A, B et à la surface de la terre autour de ces fossés. Le groupe de failles avec peu de transition, formant la face presque verticale par rapport à la surface de la terre, se répartissent, en présentant dans le plupart de cas le sens de la faille normale.

## 3-2 La prospection de puits

Afin d'extraire les sites prometteurs dans la zone centrale de minéralisation, nous avons effectué la prospection de puits et de fossé. Nous avons réparti les sites des deux prospections en fonction de la condition de la surface de la terre. C'est dire que nous avons effectué la prospection de fossé dans la partie centrale de la présente zone où le sol à la surface est relativement peu profond. Les côtés sud et nord des sites de fossé, où le sol à la surface est épais, nous avons effectué la prospection de puits. (Figure.3-2) Dans la présente section, nous décrivons le résultat de la prospection de puits.

### 3-2-1 La méthode des recherches

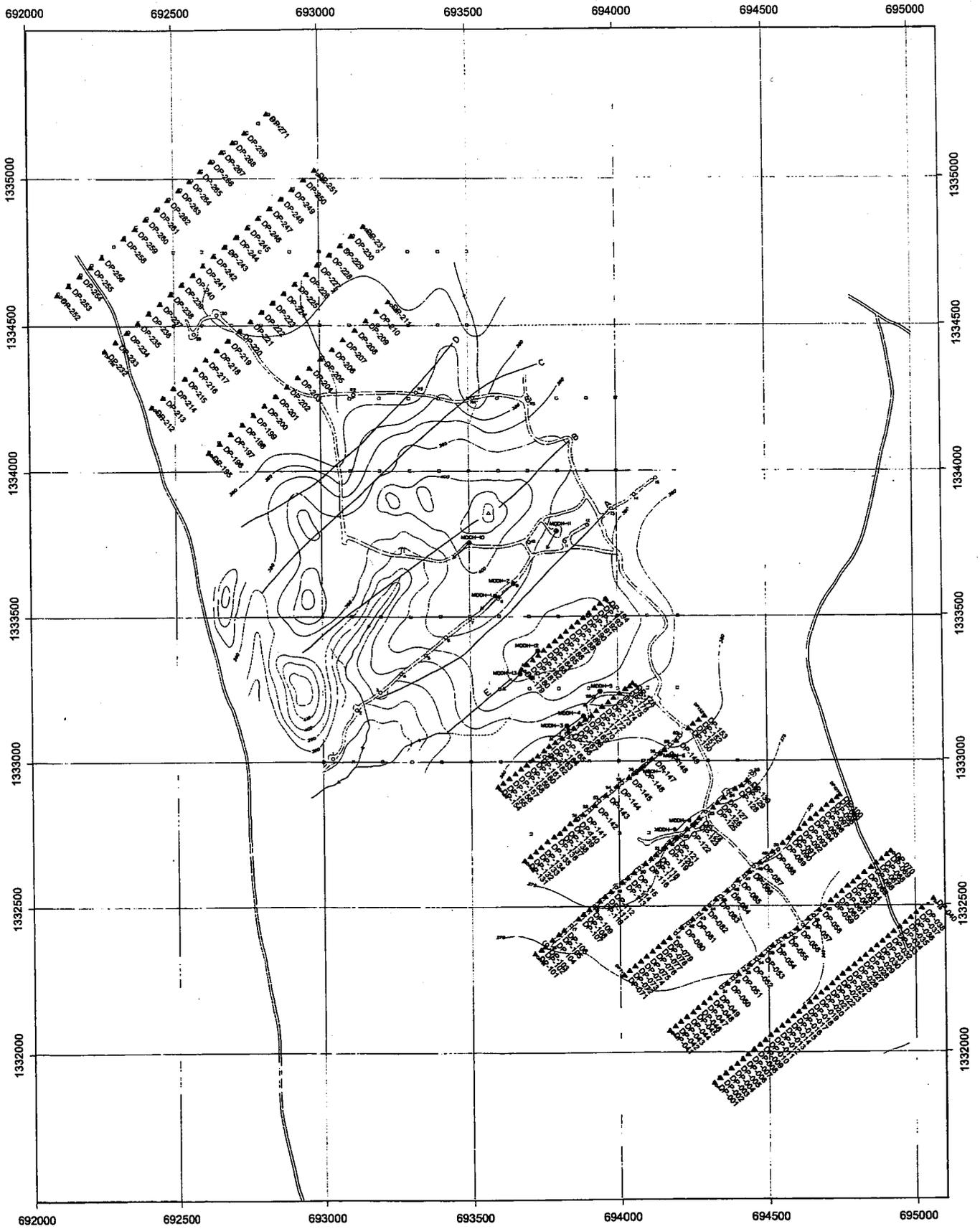
Nous avons effectué les recherches portant sur les zones nord et sud de la zone centrale de minéralisation, le long de 15 lignes de mesure, qui sont parallèles aux lignes de mesure de la prospection de sondage. L'espacement des lignes de mesure est 250m. Celui des puits est 50m pour la zone nord, et 25m pour la zone sud. En tenant compte de la sûreté des travaux, nous avons fixé la profondeur de puits comme 5m. Cependant, quand les travaux de forage sont presque impossibles à cause de la roche silicifiée, nous les avons arrêtés même si nous n'arrivons pas à 5m de profond. En ce qui concerne la quantité des recherches, le nombre des trous forés est 269. La longueur totale de forage est 1234,9m.

En ce qui concerne la situation géologique, nous l'avons décrit par l'observation à l'œil nu, en divisant en sédiment à la surface, en latérite (carapace dure, carapace molle, zone marbrée, saprolite), et en schiste. Nous avons prélevé depuis la bouche des puits les échantillons de canal (channel sampling) de près de 10cm de large, par chaque 1m. Après avoir écrasé tous les échantillons, nous les avons rapetissés, et les avons envoyés à l'analyse.

### 3-2-2 Le résultat des recherches

fer, et en carapace molle, teinté de brune, rouge-brune, jaune, riche en matrice

Comme il est clair d'après la carte de répartition de la fréquence cumulative, le groupe de mère d'arrière-plan et celui de l'anomalie géochimique sont nettement distingués. Son point d'inflexion est 100ppb. D'après le résultat ci-dessus, nous avons établi la carte de l'anomalie géochimique (Figure. 3-3).



Legend  
 ▲ Pit site

Fig.3-2 Location of pit

### 3-3 La prospection de fossé

#### 3-3-1 La méthode des recherches

Afin de clarifier la répartition des éléments relatifs à la géologie, à la structure géologique, et à la minéralisation au sous-sol de la surface, et d'examiner l'extraction des sites prometteux et le caractère de la zone de minéralisation, nous avons effectué la prospection de fossé, portant sur la partie relativement mince du sol à la surface dans la zone centrale de minéralisation. Dans les présentes recherches, nous avons foré deux types de fossé, à savoir le type de la partie peu profonde et le type de la partie profonde, en fonction de l'objectif. Le fossé du type peu profond a principalement pour but de saisir la structure géologique et d'extraire la zone prometteuse de minéralisation. Après avoir aménagé par le bulldozer le terrain qui était prévu pour les lignes de forage, nous avons creusé avec la main d'œuvre le terrain de 30~50cm de profond, et de près de 1m de large. Le site de prospection se situe autour du centre de la zone centrale de minéralisation, sa direction se croisant en angle droit avec la structure géologique. (Figure. 3-4) Le fossé du type profond a principalement pour but de saisir le caractère de la zone de minéralisation dans la zone du groupe des anciens puits. Nous avons creusé avec la pelle mécanique et la main d'œuvre les fossés de plus de 1m de profond, et de plus de 1m de large. De plus, nous avons creusé dans un site le fossé en forme de boîte, de 8m de sud-nord sur 7m de l'est-ouest, de 1.5m de profond. En ce qui concerne la quantité de forage du fossé, celle du type peu profond est six, de la longueur totale de 4.700m ; celle du type profond est six, de la longueur totale de 152m.

Après avoir creusé les fossés, nous avons observé minutieusement dans chaque fossé la face de mur et celle du fond, en faisant le croquis à l'échelle de 1/200e ~1/100e. En même temps, le long des lignes centrales du fond du fossé, nous avons prélevé les échantillons pour l'analyse par le prélèvement en canal (channel sampling). En tenant compte de la frontière de lithofaciès, nous avons fixé la largeur de prélèvement de chaque échantillon de l'analyse comme 5m en moyenne pour le fossé du type peu profond, et comme 1m en moyenne pour le fossé du type profond. En outre, dans la zone du groupe des anciens puits, nous avons observé minutieusement la face de mur des puits, et avons effectué en même temps le prélèvement en canal par chaque 1m dans la direction qui se croise perpendiculairement avec la structure géologique. Puis, nous avons envoyé les échantillons pour l'analyse.

#### 3-3-2 Le résultat des recherches

##### (1) Le fossé du type peu profond

###### 1) La situation générale

Dans presque toutes les zones, nous avons atteint la roche à la profondeur de 30cm~50cm. Seules parties où nous n'avons pas creusé jusqu'à la roche sont les parties du bord est de chaque fossé où la latérite se développe épaissement, et les parties qui traversent les lits du fossé A et B. La roche est plus ou moins désagrégée, mais grâce aux présentes recherches, nous avons clarifié la géologie et la structure géologique autour de la surface de la terre dans la présente zone.

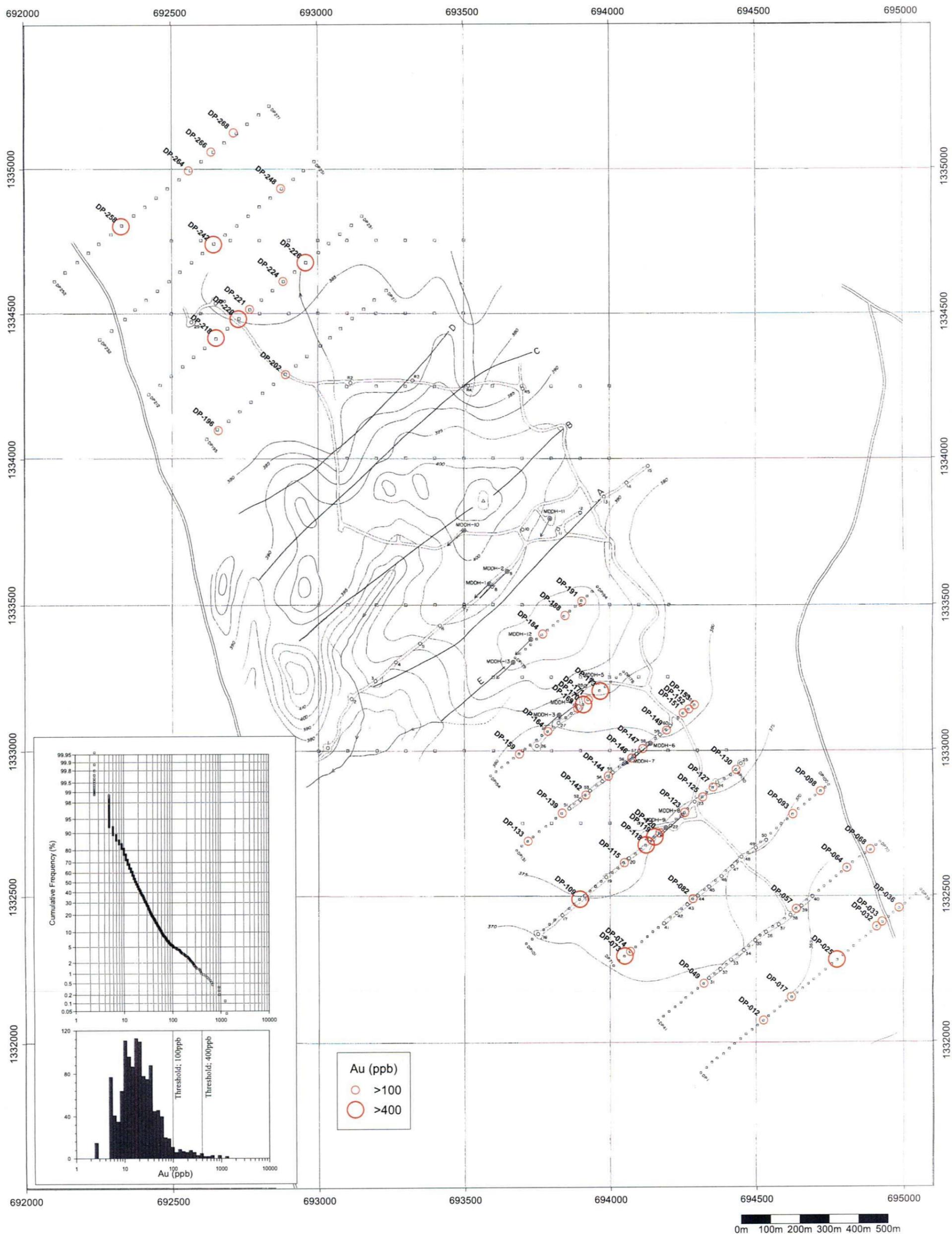


Fig.3-3 Results of pit survey

## 2) Le résultat des recherches

Nous avons résumé dans Figure. 3-5 la géologie et la répartition de la teneur d'or qui ont été constatées par le fossé. D'après les présentes recherches, les points suivants se sont avérés.

- ① Le lithofaciès et la structure du complexe Birrimien : Le complexe Birrimien se compose principalement du grès à grains fins, intercalé par le schiste de la qualité de boue. La schistosité est presque conforme à la stratification. Sa structure est en direction de NNW-SSE, en présentant la pente raide vers l'est. Cependant, dans un certain cas comme au bord du filon, la structure présente la direction d'NNW-ESE, ou bien la pente douce de l'ordre de 30°. (Figure. 3-5)
- ② Le filon rocheux : En tant que filon rocheux constaté par la prospection de fossé, nous pouvons énumérer le quarté-porphyre, la dacite~rhyolite, et le groupe de roche magmatique basique. Il s'est avéré que, parmi ces roches, le quartz-porphyre et la dacite~la rhyolite sont remarquables dans la partie est de la zone centrale de minéralisation.
- ③ L'altération : La silicification et l'action de métamorphose en tourmaline sont reconnues. La silicification est principalement reconnue autour de la partie centrale de chaque fossé, en s'accompagnant souvent de la roche intrusive. A l'œil nu, nous pouvons la discerner comme partie dure s'accompagnant du filon de quartz en état de réseau. L'action de métamorphose en tourmaline est reconnue dans la partie centrale et la partie extrême est du fossé A, et autour de la partie centrale du fossé B. En plus, nombreuses pierres roulées ont été constatées à la surface entre le fossé A et le fossé B. La tourmaline se produit à l'état de dissémination, en accompagnant le filon du quartz blanc. Elle est en général fine et peu, mais, dans un cas exceptionnel, le cristal en état d'aiguille de quelques cm de long se réunit en masse.
- ④ Le résultat de l'analyse : Nous avons effectué l'analyse univariée d'une même manière que celle de la prospection de puits, et avons obtenu 100ppb en tant que valeur de seuil qui distingue le groupe de mère d'arrière-plan d'avec celui d'anomalie.

Dans tous les fossés de A~E, les valeurs d'anomalie se réunissent autour des lignes centrales, en présentant globalement la répartition à l'état de ceinture dans la tendance de NNW-SSE. Là-dessus, il est reconnu que se réunissent massivement les parties qui présentent la teneur d'Au de plus de quelques centaines de ppb dans la section de 5m du prélèvement des échantillons. Surtout, les fossés D et C présentent la haute teneur. Là-dessus, la teneur de plus de 1g/t Au dans la section de 5m a été reconnue dans plusieurs sites. Les filons de dacite~rhyolite se réunissent massivement dans cette zone de minéralisation. Il se répartit plus dans la partie nord, proportionnellement à la teneur. Même dans l'affleurement, la haute teneur est constatée au bord du filon de roche intrusive, ce qui suggère que la minéralisation se produit, en étant étroitement liée à ces filons.

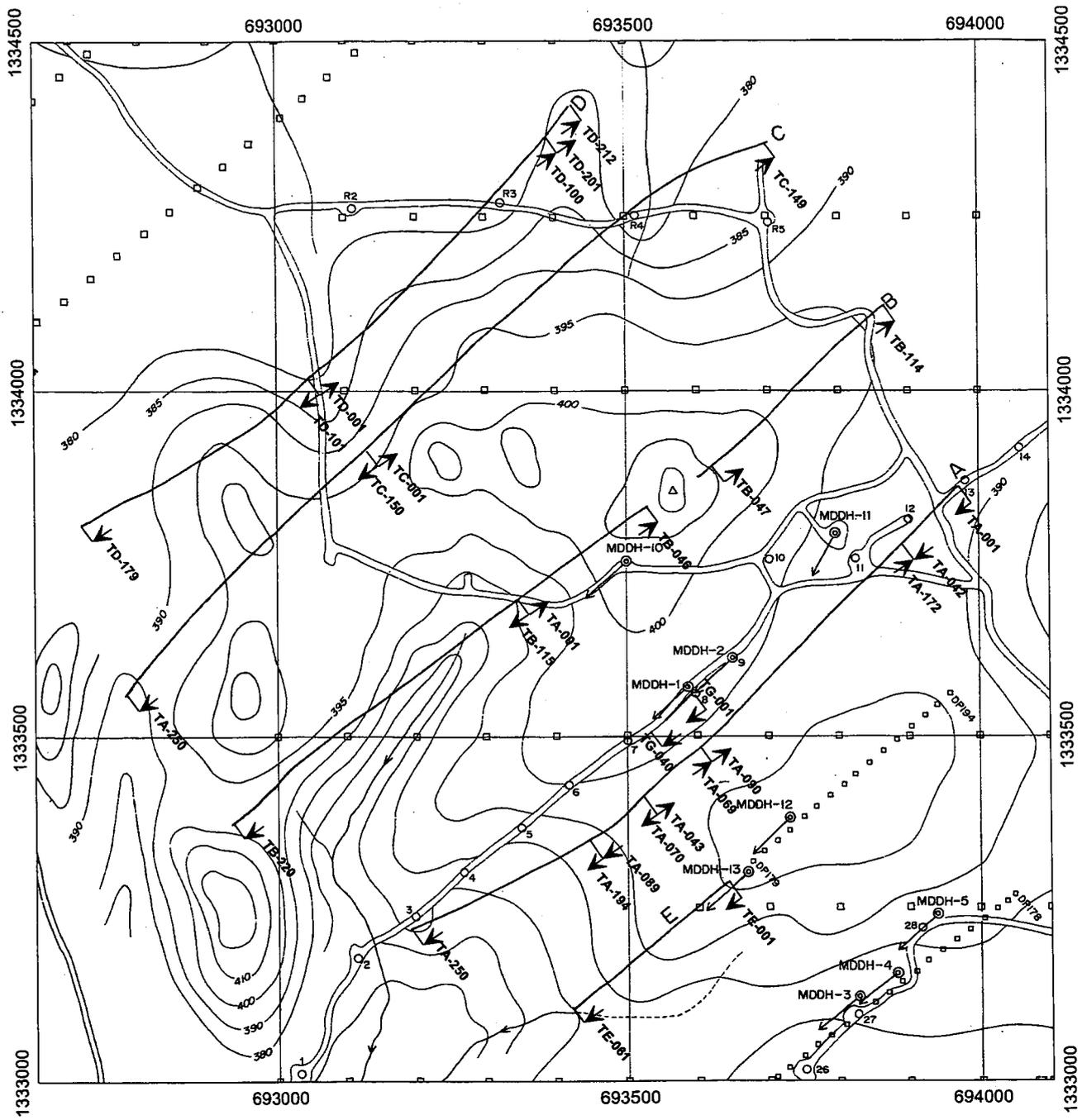


Fig.3-4 Location of trench

## 2) Le fossé du type profond

Aux alentours des coordonnées UTM de 693.750E, 1.333.750N dans la zone centrale de minéralisation, se répartit le groupe de près de 60 puits creusés au sein du complexe Birrimien par les riverains dans le passé. Le groupe des puits se répartit globalement dans la zone de 20~30m de large, se prolongeant de 100m vers la direction de WNW-ESE. D'après les recherches ayant été effectuées provisoirement dans les anciens puits, nous avons obtenu de très hautes teneurs telles que 10g/t Au dans la section de 1m de large. C'est pourquoi nous y avons creusé un fossé afin de saisir le caractère de la zone de minéralisation.

### i) La géologie

Aux alentours de cette zone, le complexe Birrimien se répartit vastement, deux stries du quartz-porphyre y faisant intrusion en direction de WNW-ESE dans la partie centrale du groupe des puits.

Le complexe Birrimien se compose principalement du schiste psammitique à grains fins, en s'accompagnant du schiste de boue. La structure générale du complexe Birrimien est N20°~40°W. Pourtant, on reconnaît le changement brusque aux environs du quartz-porphyre. Au bord du filon du quartz-porphyre, le complexe Birrimien est écrasé considérablement le long de quelques mètres de large. Au sein de la zone d'écrasement, nous pouvons observer la face de faille ayant la strie et la flexion du filon de quartz. Elles indiquent le sens du décalage à la gauche, ayant le composant renversé. (Figure. 3-6)

Le quartz-porphyre présente la couleur de brune claire, teintée de rose. Au sein de la pâte de la qualité compacte, s'éparpillent le quartz à gros grains et le plagioclase de 1~2mm de diamètre. Une partie de cette roche est silicifiée, en devenant considérablement dure. Dans un certain cas, le quartz-porphyre est aussi considérablement écrasé au bord du filon, le phénocrystal-quartz et le plagioclase se morcelant.

### ii) Le résultat de l'analyse

Dans Figure. 3-6, nous présentons la partie de la haute teneur à la profondeur de 1m au sous-sol, à savoir la partie de la haute teneur des échantillons prélevés au fond des fossés, et des échantillons prélevés au niveau de 1m de profond dans les anciens puits.

Les parties de la haute teneur se réunissent massivement dans l'étendue de quelques mètres le long du bord du filon supérieur de la roche du côté sud entre les deux masses du quartz-porphyre. Là-dessus, la teneur présente souvent quelques g/t~quelques dizaines de g/t Au, dont la teneur maximale a été 16.880ppb (Puits A 23, largeur du prélèvement des échantillons = 80cm). Dans les anciens puits, en plus du niveau de 1m de profond, beaucoup d'échantillons ont présenté la haute teneur. L'exemple représentatif est le puits A1 (Puits T26) dont la teneur est 39.360ppb (profondeur : 2.5m, largeur du prélèvement d'échantillons : 60cm), ou bien 21.480ppb (profondeur : 0.5m, largeur du prélèvement d'échantillons : 100cm).

Ainsi, nous avons obtenu la haute teneur au bord du filon du quartz-porphyre. Cependant, le changement latéral de teneur est très remarquable, ce qui est évident

si nous traçons la partie de la haute teneur vers le côté le long du filon du quartz-porphyre. De plus, dans MDDH-11 qui a été creusé afin de rechercher la minéralisation à la partie profonde dans la présente zone de minéralisation, nous n'avons pas pu saisir le prolongement à la partie profonde de la présente minéralisation. (Voir la section 2-5) Ainsi, le changement de la teneur dans la direction verticale pourrait être aussi énorme. Notre grande tâche d'avenir sera comment saisir la partie riche en minéralisation.

Au sein du fossé en forme de boîte, la partie tortueuse en type de S du filon de quartz présente la haute teneur. La partie de la haute teneur du fossé C est aussi la partie tortueuse en type de S de la zone d'écrasement. (Voir Figure. 3-6 et la carté attachée ci-jointe ) En ce qui concerne la raison pourquoi l'or se dépose dans un tel site, nous pouvons l'interpréter comme suit. C'est dire que la contrainte de tension agit dans la partie tortueuse en type de S au sein de la zone d'écrasement (par exemple, Takahashi et al., 1999), la fissure ouverte surgissant, et que la solution hydrothermale s'infiltré aisément, la partie de minéralisation se produisant. Dans les gisements d'or d'Afrique occidentale, il existe beaucoup d'exemples où le gisement d'or se produit dans la partie tortueuse de faille (Milesi et al., 1989). Ainsi, ce pourrait être les directives de l'exploration d'avenir.

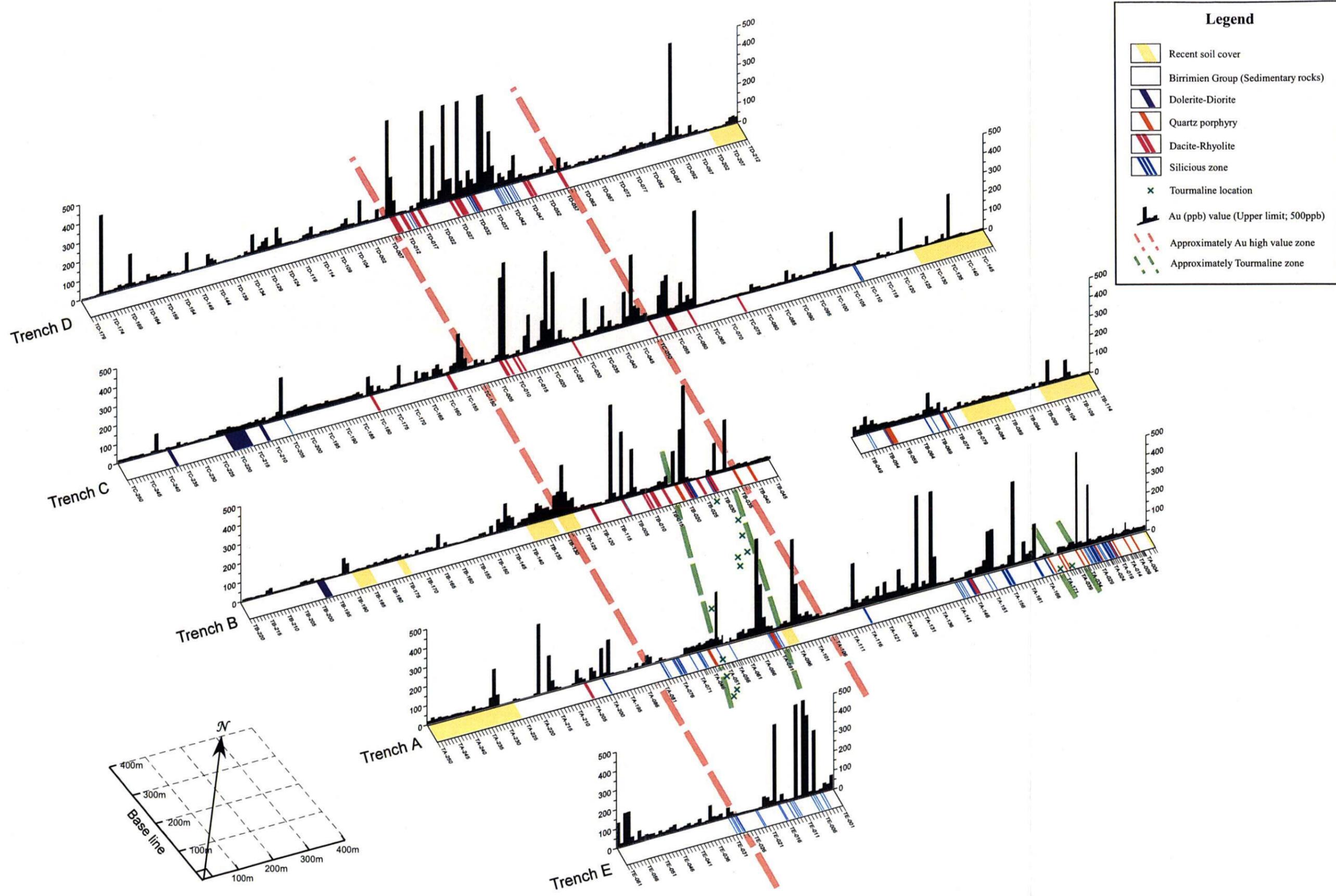


Fig.3-5 Results of trenching

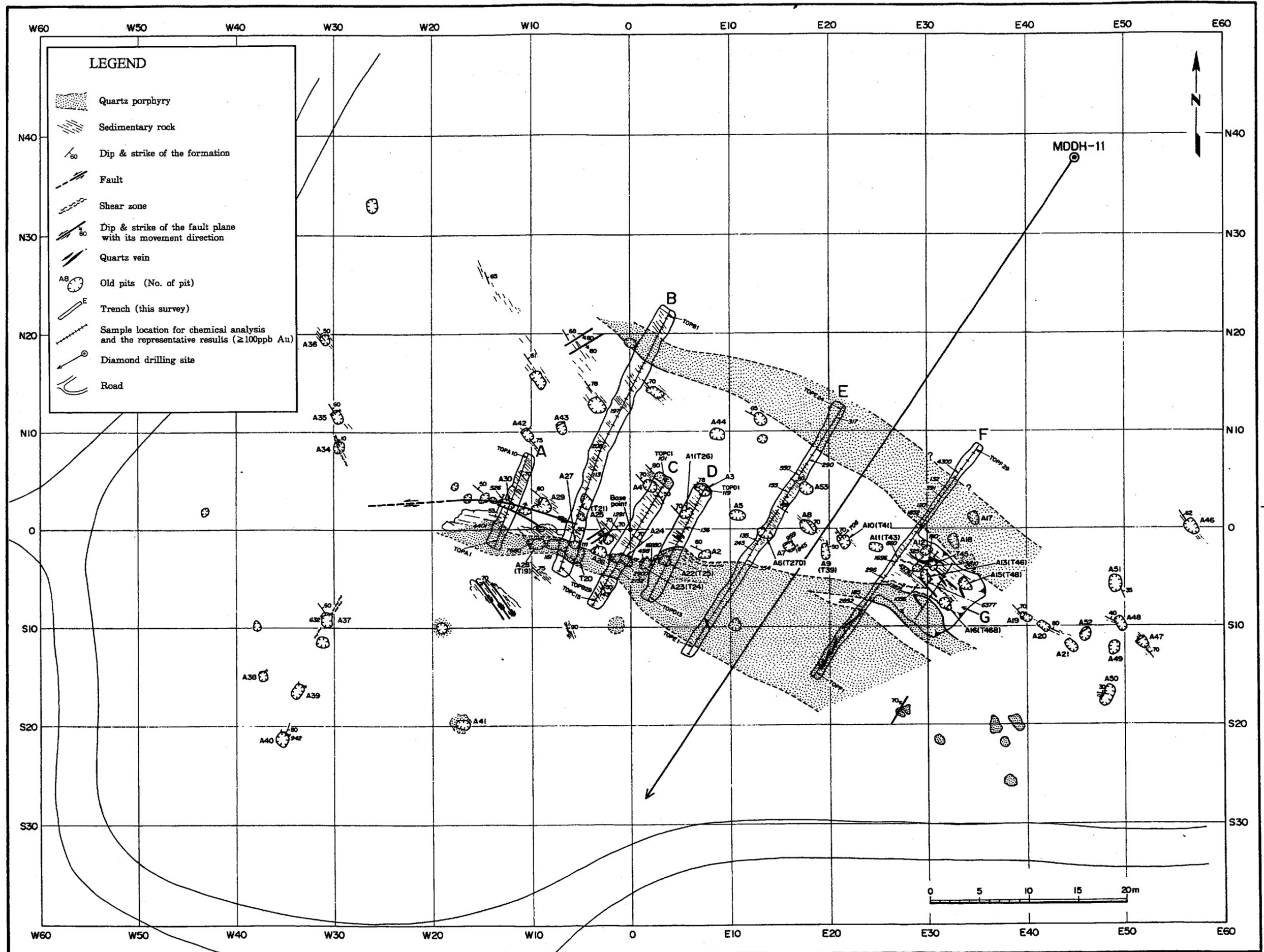


Fig.3-6 Sketch map in the old pit area

### 3-4 La prospection de sondage RC (Reverse Circulation)

#### (1) Le sommaire

Afin de saisir la zone minéralisée dans la zone centrale de minéralisation de la zone de Diamou et dans la partie sud de la zone de Sirikoro, nous avons effectué la prospection de sondage par la méthode de reverse circulation (nous l'appelons désormais sondage RC), en creusant 30 trous de 60m de profond. Nous présentons la liste de la position de sondage dans dans Figure. 3-7.

#### (2) La méthode de la prospection

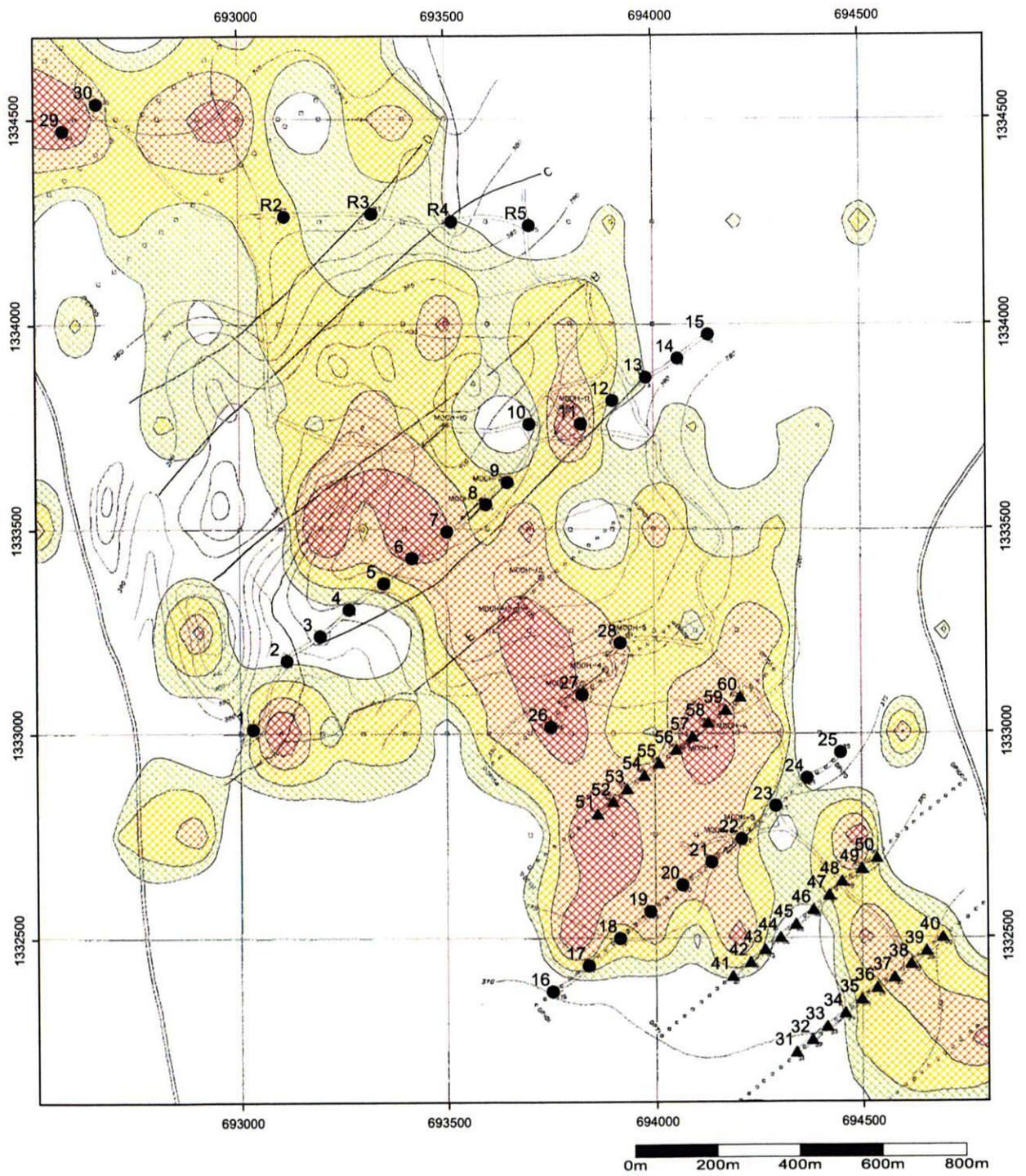
Afin de confirmer et de décrire la situation de la géologie, de l'altération, et de la zone de minéralisation, nous avons observé le limon dans chaque trou de sondage. En vertu de l'observation à l'œil nu, nous avons décrit le limon, en distinguant la cuirasse, l'argile, et la roche, et avons morcellé le limon en 2~3kg par chaque 1m de profondeur, en les envoyant à l'analyse d'or et d'ICP. La méthode et les articles de l'analyse sont les mêmes que ceux des échantillons du sol des recherches géochimiques.

#### (3) Le résultat des recherches

Nous présentons dans Tableau 3-1 la partie de la minéralisation d'or qui est reconnue par le sondage RC.

**Tableau 3-1 Gold mineralization zone in RC drilling hole**

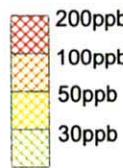
Line	Site	Average of Au	Max.	Lithology
S500	MDRC-26	0.84g/tAu(2m@13~15m)	1.3g/t	Psamitic schist
	MDRC-27	2.1g/tAu (2m @57~59m)	2.4g/t	Psamitic schist
	MDRC-28	7.3g/tAu (2m @15~17m)	12.8g/t	Psamitic schist
S750	MDRC-56	0.49g/tAu (50m @10 ~ 60m)	10.1g/t	Psamitic schist / Clay / Meta-sandstone
	MDRC-57	0.63g/tAu (26m @34 ~ 60m)	8.1g/t	Porphyry / Meta sandstone
S1000	MDRC-21	1.1g/tAu (6m @0~6m), 0.58g/tAu (4m @19 ~ 23m)	3.6g/t 0.87g/t	Carapace, Saprolite
	MDRC-22	1.6g/tAu (3m @27 ~ 30m), 0.65g/tAu (14m @46 ~ 60m)	3.3g/t 4.6g/t	Clay / Weathered rock, Meta-sandstone
S1250	MDRC-50	3.5g/tAu (1m@9~10m)	-	Saprolite
S1500	MDRC-35	2.1g/tAu (3m@52~55m)	5.1g/t	Porphyry / Pelitic schist



**Legend**

- ▲ RC drilling site in 2000
- RC drilling site in 2001

**Au anomaly**



**Fig.3-7 Location of RC drilling site**

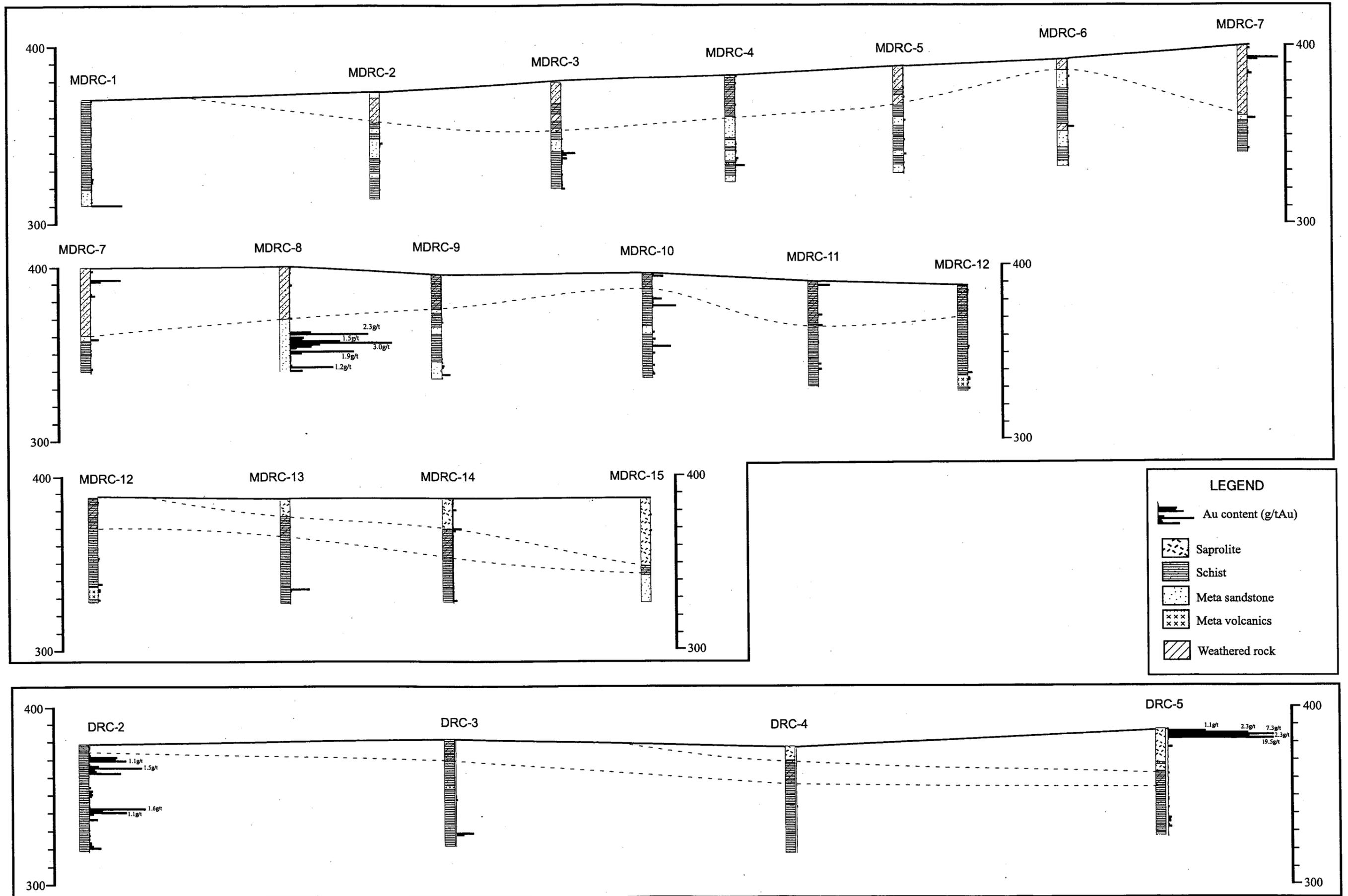


Fig.3-8(1) Cross section through Diamou area

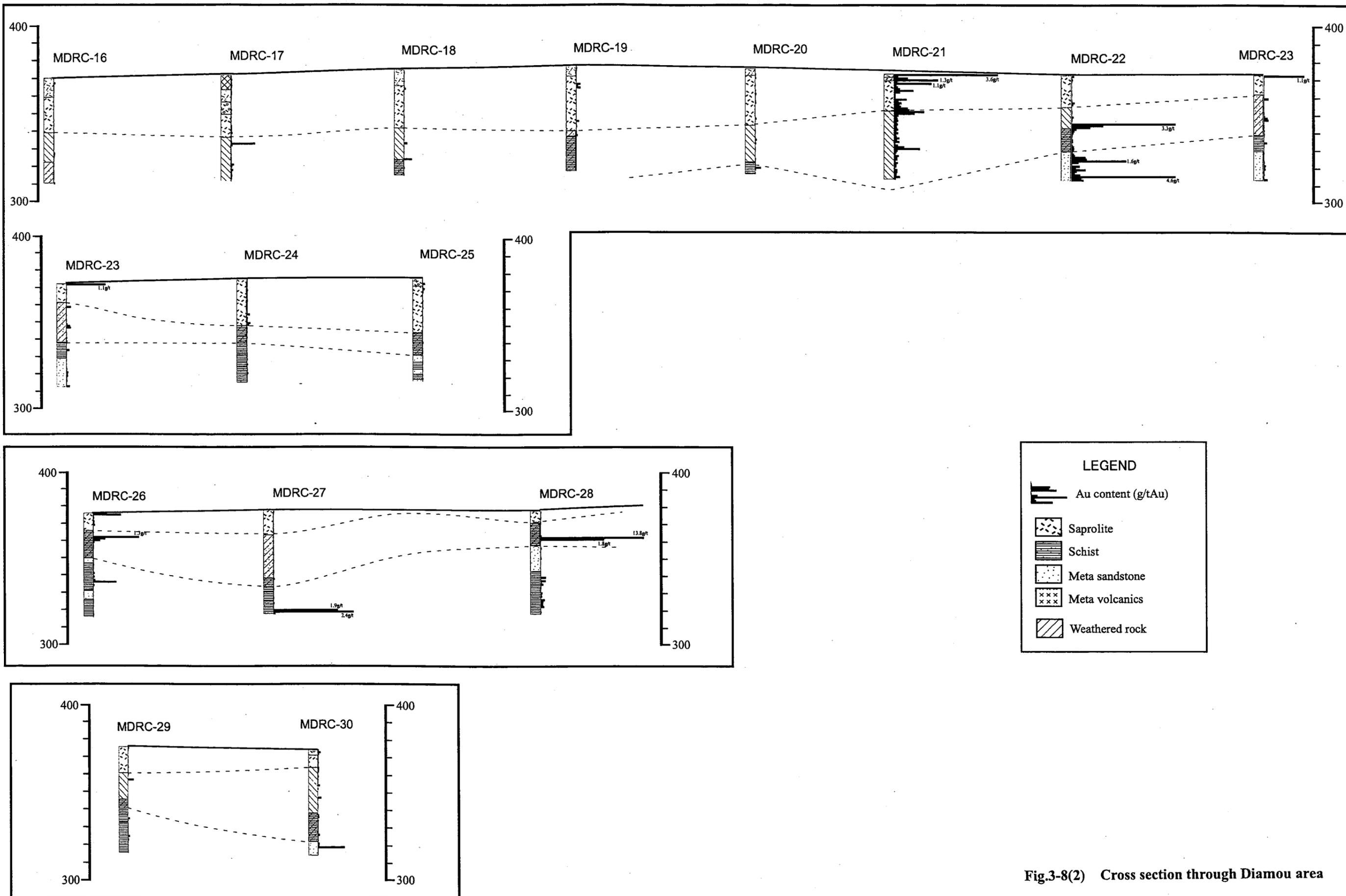


Fig.3-8(2) Cross section through Diamou area

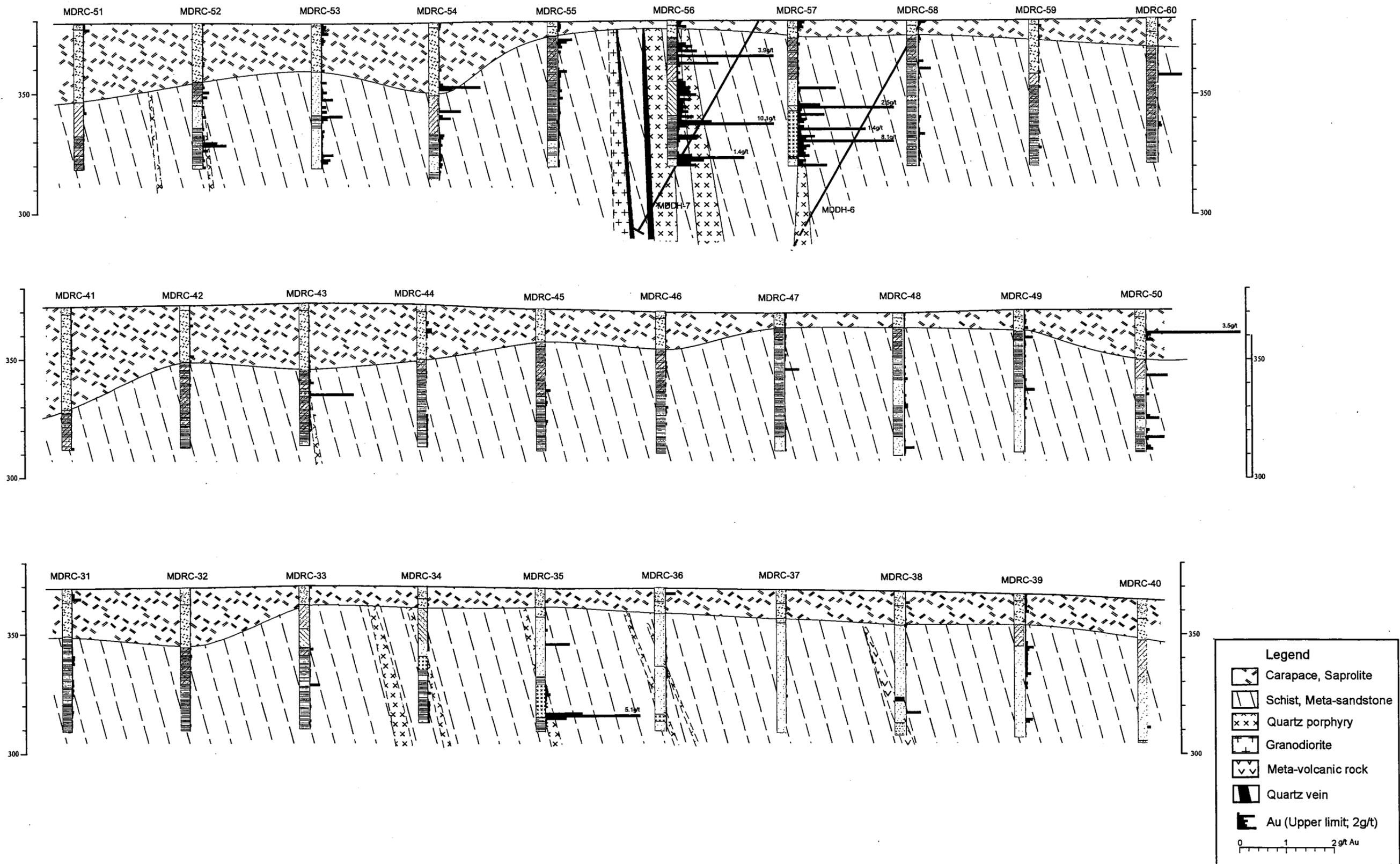


Fig.3-8(3) Cross section through Diamou area

### 3-5 La prospection par le sondage au diamant

#### 3-5-1 Le résultat de la prospection

Afin d'explorer la situation de la minéralisation en profondeur et les extensions de la zone minéralisée saisie par le sondage à l'injection inverse (RC), nous avons réalisé 8 trous par le sondage au diamant (forage incliné) dont l'emplacement est montré dans la Figure.3-9 et le Tableau 2-3

**Table 3-2 Location of DDH drilling sites**

Site	Easting	Northing	Length	Direction	Inclination
MDDH-1	693,571	1,333,556	200.00m	236°	-60°
MDDH-2	693,647	1,333,621	100.00m	236°	-60°
MDDH-3	693,814	1,333,110	200.00m	236°	-60°
MDDH-4	693,880	1,333,161	151.75m	236°	-60°
MDDH-5	693,939	1,333,210	153.10m	236°	-60°
MDDH-6	694,129	1,333,047	200.00m	236°	-60°
MDDH-7	694,079	1,333,005	100.00m	236°	-60°
MDDH-8	694,197	1,332,778	200.00m	236°	-60°
MDDH-9	694,251	1,332,823	151.75m	236°	-60°
MDDH-10	693,500	1,333,750	153.10m	236°	-60°
MDDH-11	693,798	1,333,795	150.00m	214°	-60°
MDDH-12	693,754	1,333,385	150.00m	236°	-60°
MDDH-13	693,677	1,333,320	150.45m	236°	-60°

Les colonnes géologiques et les résultats d'examen au laboratoire sont présentés respectivement dans la l'Appendice 1.

#### 3-5-2 Le résultat de la prospection

Nous présentons ci-dessous le résultat de la prospection pour chaque trou. Nous présentons la carte de colonne géologique et le résultat de l'examen intérieur pour les échantillons de noyau dans Ap.1 à la fin de notre rapport.

##### 1) MDDH-1

###### ① La géologie

0,00-8,80m: Cette partie se constitue du schiste psamitique à grain gros, désagrégé, avec la couleur jaune-brune. Le long de la schistosité, nous pouvons reconnaître les taches dues à l'oxyde de minerai sulfuré à l'état disséminé. Cette section entière subit l'action faible de l'hématite et de la limonite.

8,80-48,70m: Cette section subit entièrement l'hématisation, et le schiste psamitique de la couleur de rouge-gris~rouge-brun est reconnu. Dans la section de 19,20-23,20m, le granulo-classement vertical (turbidite) est reconnu. Dans une certaine partie, nous pouvons reconnaître, le long de la schistosité, les taches dues à l'oxyde de minerai sulfuré à l'état disséminé.

48,70-96,20m: Cette section se constitue des schistes psamitique et de roche de boue, qui ont subi la faible désagrégation. Une partie subit l'hématisation faible. Dans

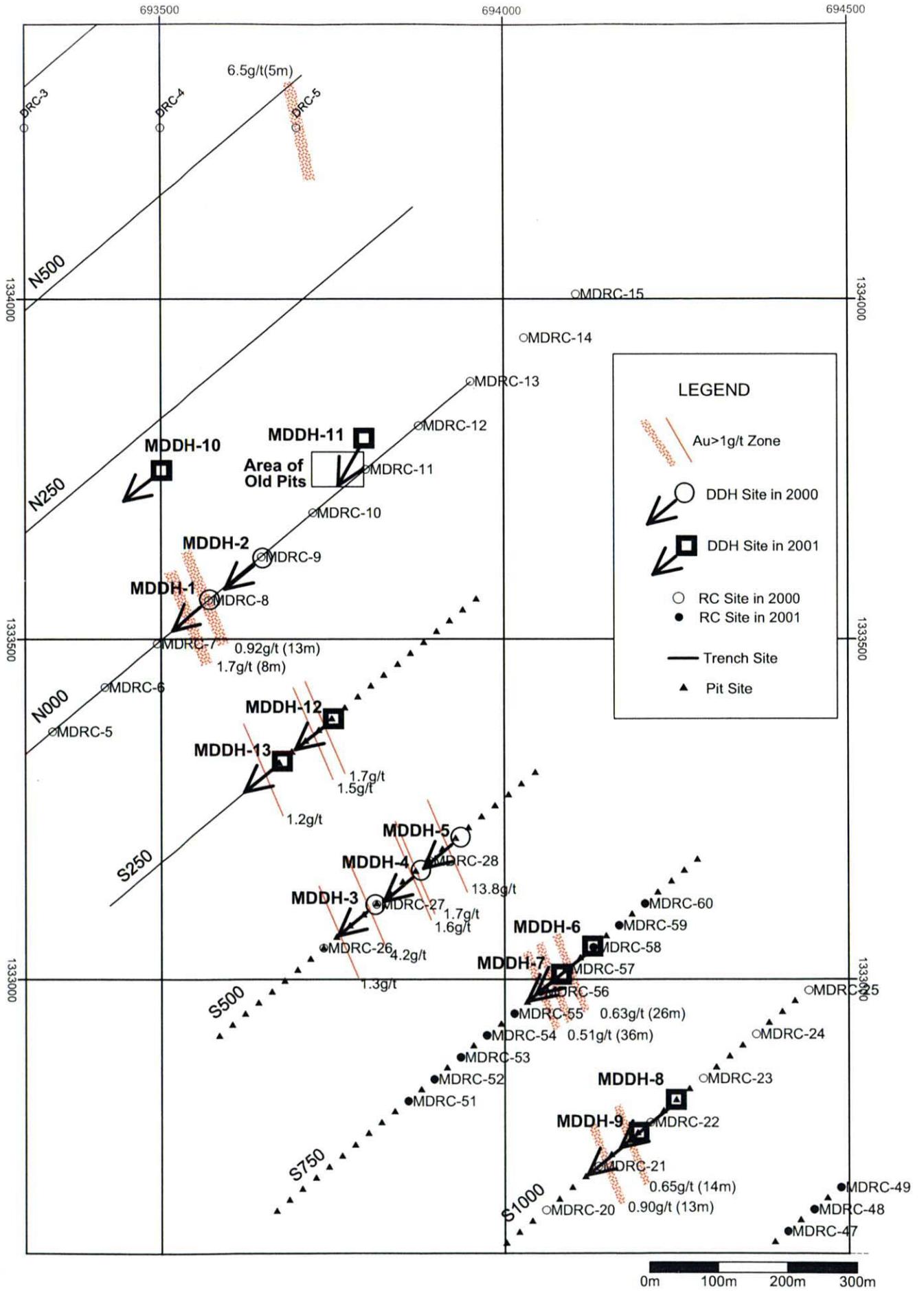


Fig.3-9 Location of DDH drilling site

cette section, nous pouvons reconnaître le (muscovite) - biotite schiste et le chloritoid schiste de couleur verte-grise~grise. De plus, dans chaque séquence du sédiment de la roche originelle (grès, nous pouvons reconnaître plusieurs fois le granulo-classement vertical (turbidite) ) dans la section de 48,70-53,60m, et de 87,70-96,20m. Mais, dans le granulo-classement vertical de ces sections, la relation entre les parties supérieures et inférieure est inversée. La muscovite, la biotite, et le chloritoid\* sont reconnues en tant que minerais recristallisés. De plus, sous le microscope, nous reconnaissons souvent la tourmaline. Comme la tourmaline idiomorphe est reconnue dans le chloritoid, le présent niveau est présumé d'avoir subi le métamorphisme de contact après le métamorphisme régional.

96,20-150,00m: Ce niveau se constitue du biotite schiste qui présente la couleur de gris foncé~gris. Une partie subit la chloritisation, et présente la couleur de vert-gris~vert clair. Nous pouvons observer souvent à l'œil nu la biotite due à la recristallisation, et pouvons reconnaître le cristal de près de 2mm qui s'est développé le long de la schistosité et le mégacristal de 5mm-15mm qui s'est développé en forme de l'ovale. Dans les parties plus inférieures que ce niveau, la désagrégation n'est pas reconnue.

## ② La situation de la minéralisation d'Au

Dans ce trou, la minéralisation de plus de 1g/tAu est reconnue dans les plusieurs points. La valeur moyenne de la section de 51-54m (3m) est 0,68g/tAu. La valeur moyenne de la section de 77-85m (8m) est 1,70g/tAu. Celle de la section de 113-114m (1m) est 2,04g/tAu. A propos, dans les échantillons de minerai prélevés à 82,90m, l'électrum (diamètre de 12  $\mu$  m) a été reconnu par l'observation de la lame polie. D'après l'analyse de la teneur des échantillons de minerai, nous avons obtenu le résultat suivant : 11g/tAu à 59,3m, 19g/tAu à 84,5m, et 8,9g/tAu à 113,3m.

## 2) MDDH-2

### ① La géologie

0,00-24,80m: Cette partie se constitue du schiste psamitique et du schiste de roche pélitique, qui subissent la désagrégation, et présentent la couleur de vert-gris et de violet-gris. De plus, une partie subit l'hématisation, et présente la couleur de violet-brun sombre. Dans une partie du schiste psamitique, la biotite due à la recristallisation est reconnue à l'œil nu.

24,80-122,70m: Cette section subit entièrement l'hématisation, et le schiste psamitique de la couleur de rouge-gris~rouge-brun est reconnu. Dans la section de 116,8-119,0m, le granulo-classement vertical (turbidite) dont la relation verticale est inversée est reconnu quatre fois.

122,70-130,90m: Dans la partie inférieure à cette section, la désagrégation n'est plus reconnue. Cette section se constitue principalement du groupe de la roche métavolcanique qui présente la couleur de gris foncé~gris-vert. Entre ces roches, il existe le schiste psamitique. La roche métamagmatique est le biotite schiste qui possède la schistosité faible. La roche originelle est présumée d'être le tuf et le grès avec la qualité de tuf.

130,90-150,00m: Ce niveau se constitue du schiste psamitique et du schiste pélitique, qui présentent la couleur de gris foncé~gris. Dans la présente section, le granulo-classement vertical (turbidite) est reconnu.

② La situation de la minéralisation d'Au

Dans ce trou, la minéralisation de plus de 1g/tAu n'est pas reconnue. La valeur maximale d'Au est 0,79g/tAu dans la section de 2-3m.

**3) MDDH-3**

① La géologie

0,00-14,80m: Le niveau de désagrégation de latérite est reconnu. Dans la section de 0-2,0m, il n'y a pas de noyau. Nous reconnaissons la géologie comme suit : dans la section de 2,00-3,30m, la carapace douce qui présente la couleur de jaune-brun; dans la section de 3,3-14,15m, le saprolite qui présente la couleur de jaune-rouge-gris ; dans la section de 10,15-14,80m, le schiste psamitique qui devient le saprolite, et présente la couleur de violet-gris, en laissant le tissu de la roche originelle.

14,80-34,00m: Dans cette section, nous reconnaissons le schiste psamitique et le groupe de la roche métavolcanique qui laissent le tissu de la roche originelle, mais subissent la désagrégation forte. D'après l'observation à l'œil nu, la roche originelle du groupe de la roche métavolcanique est présumé d'être le basalte.

34,00-63,50m: Dans cette section, nous reconnaissons en général (muscovite)-la biotite-le schiste psamitique qui subit l'hématisation, et présente la couleur de rouge~rose. Dans certain cas, dans chaque séquence de la roche originelle (grès), la gradation normale est reconnue. La muscovite et la biotite sont reconnues comme les minerais recristallisés, parallèlement à la schistosité. Elles sont considérées de s'être développées dues au métamorphisme régional du complexe Birrimien. Dans la section de 58,20-60,50m, nous reconnaissons le groupe de roche métavolcanique qui présente la couleur de violet-gris. Ce groupe de la roche métavolcanique est présumé d'être le tuf ou bien le schiste de tuf.

63,50-93,00m: Nous ne reconnaissons pas la désagrégation à l'inférieur de cette section. Dans cette section, nous reconnaissons le (muscovite) - biotite psamitique schiste ou bien le chloritoid psamitique schiste qui présentent la couleur de vert-gris~gris. Dans certain cas, dans chaque séquence de la roche originelle (grès), la gradation inverse est reconnue. La muscovite, la biotite, et le chloritoid sont reconnues comme les minerais recristallisés. Elles sont considérées d'avoir été produites par le métamorphisme régional du complexe Birrimien. Dans la section de 63,50-65,70m, le groupe de la roche métavolcanique est reconnu. Le groupe de la roche métavolcanique est le biotite schiste qui possède la faible schistosité. Sa roche originelle est présumée d'être le tuf ou bien la vase de tuf. Dans la section de 77,00-81,60m, le schiste vert qui présente la couleur de vert clair~vert-gris. Le schiste vert inclut partiellement la biotite cristallisée secondairement, parallèlement à la schistosité. L'origine de ce schiste vert est présumé d'être le tuf basique.

93,00-105,20m: Dans cette section, nous reconnaissons le groupe de la roche métavolcanique qui présente la couleur de vert-gris. Ce groupe de la roche métavolcanique est le biotite schiste qui possède la schistosité faible, et son origine est présumé d'être le tuf basique. La biotite est reconnue le long du porphyroblaste ou bien de la schistosité. Elle est considérée d'avoir été produite par le métamorphisme régional du complexe Birrimien.

105,20-150,00m : Dans cette section, nous reconnaissons le (muscovite) – biotite psamitique schiste ou bien le schiste psamitique de chloritoid qui présentent la couleur de vert-gris~gris. Dans certain cas, dans chaque séquence de la roche originelle (grès), la gradation normale est reconnue. La muscovite, la biotite, et le chloritoid sont reconnues comme les minerais recristallisés, parallèlement à la schistosité. Elles sont considérées de s'être développées dues au métamorphisme régional du complexe Birrimien. De plus, ce type du schiste psamitique accompagne souvent la tourmaline. Dans les sections de 106,80-111,00m, 113,20-115,40m, 120,90-124,90m, et 127,00-128,60m, le groupe de la roche métavolcanique est reconnu. Le groupe de la roche métavolcanique est le biotite schiste qui possède la schistosité faible. Sa roche originelle est présumée d'être le tuf ou bien la vase de tuf. Dans la section de 111,00-113,20m, nous reconnaissons le biotite schiste pélitique qui présente la couleur de gris foncé~noir.

## ② La situation de la minéralisation d'Au

Dans ce trou, la minéralisation de plus de 1g/tAu est reconnue dans les deux points, à savoir la section de 21-22m, et de 94-95m. Dans la section de 21-22m, la minéralisation de 4,2g/tAu est reconnue. C'est peut-être parce qu'Au se condense dans la fissure reconnue dans cette section. D'après l'analyse de la teneur de minerai, la valeur de 46g/t (21,00m) est obtenue. Dans la section de 94-95m, la minéralisation de 5,4g/tAu est reconnue. Dans cette section, la dissémination de la pyrite est reconnue dans le groupe de la roche métavolcanique. D'après l'analyse de la teneur de minerai, la valeur de 1,1g/t (110,95m) est obtenue.

## 4) MDDH-4

### ① La géologie

0,00-1,70m: Cette partie se constitue de la carapace douce qui présente la couleur de jaune-brun.

1,70-8,20m: Dans cette section, est reconnu le schiste psamitique qui subit la désagrégation forte.

8,20-58,80m: Cette section subit entièrement la désagrégation moyenne et faible, et se constitue du schiste psamitique qui présente la couleur de jaune-brun~rouge-gris. Une partie est altérée au chlorite, et les taches de la couleur de vert~gris-vert sont reconnues.

58,80-78,40m: Cette section se constitue du schiste psamitique qui présente la couleur de gris~gris vert. Le schiste psamitique accompagne souvent la biotite due à la recristallisation. Autour de filon de quartz et de calcite dans cette section, l'hématite et la chloritisation sont reconnues.

78,40-150,00m: Cette section se constitue principalement du biotite - muscovite psamitique schiste qui présente la couleur de gris foncé~gris. Dans la profondeur de plus de 125,40m, est reconnue à l'œil nu la biotite recristallisée secondairement qui est parallèle à la schistosité. Dans la section de 111,5-111,9m et 138,50-148,80m, il existe le groupe de la roche métavolcanique de l'épaisseur de près de 1 mètre, dont la roche originelle est le tuf. A propos, dans la partie de 80,00-81,90m de cette section, le granulo-classement vertical (turbidite) sans l'inversion est reconnu. Dans la partie de 125,40-138,50m, le granulo-classement vertical (turbidite) inversé est reconnu. Dans cette section, l'altération n'est pas reconnue.

## ② La situation de la minéralisation d'Au

Dans ce trou, la minéralisation de plus de 1g/tAu est reconnue dans les parties suivantes : 1,69g/tAu dans la section de 3-4m ; 1,58g/tAu dans la section de 7-8m. D'après l'analyse des échantillons de minerai, les valeurs de 1,69g/tAu à 111,2m et de 8,8g/tAu à 112,0m sont reconnues.

## 5) MDDH-5

### ① La géologie

0,00-8,50m: Le niveau de désagrégation de latérite est reconnu. Dans la section de 0-2,30m, il se constitue de la carapace dure qui présente la couleur de jaune foncé-rouge-brun. Dans la section de 2,30-3,00m, est reconnue la carapace douce qui présente la couleur de jaune clair~rouge-brun. Dans la sections de 3,00-7,65m, nous reconnaissons la saprolite qui présente la couleur de jaune clair~rouge-brun. Dans la section de 7,65-8,50m, nous reconnaissons le schiste pélitique qui subit la désagrégation de saprolite, et présente la couleur de violet-gris, bien qu'il reste le tissu de la roche originelle.

8,50-33,00m: Dans cette section, nous reconnaissons le schiste pélitique. Ce type de schiste pélitique subit la désagrégation, bien qu'il reste le tissu de la roche originelle. Dans la section de 8,50-18,80m, il subit la désagrégation très forte, et présente la couleur de rose~ocre. Dans la section de 18,80-32,00m, nous reconnaissons la désagrégation faible qui présente la couleur de rose~brun~vert-gris. Dans la section de 32,00-33,00m, il n'y a pas de désagrégation, et le schiste pélitique qui présente la couleur de vert-gris est reconnu.

33,00-56,00m: Dans cette section, nous reconnaissons en général le (muscovite) - chloritoid biotite psamitique schiste qui subit l'hématisation, et présente la couleur de rouge~rose. La muscovite, le chloritoid, et la biotite sont reconnues comme le porphyroblaste. Dans la plupart des cas, elles s'agencent parallèlement à la schistosité. Elles sont considérées de s'être produites à cause du métamorphisme régional du complexe Birrimien. En outre, cette section présente la couleur de rose~ocre~vert-gris. Dans la section de 45,00-55,00m, nous reconnaissons la partie qui subit l'hématisation à l'état de réseau, et présente les taches de la couleur de vert-gris

56,00-98,90m: Dans cette section, nous reconnaissons le (muscovite) - biotite psamitique schiste de ou le chloritoid psamitique schiste. Dans certains cas, dans chaque séquence de sédiment de la roche originelle (grès), la graduation normale est reconnue. La muscovite, la biotite, et le chloritoid sont reconnues comme le porphyroblaste. Elles sont considérées de s'être produites à cause du métamorphisme régional du complexe Birrimien. Dans la section de 77,80-78,95m, le groupe de la roche métavolcanique est reconnu. Ce groupe de la roche métavolcanique est le biotite schiste qui possède la schistosité faible. Elle subit remarquablement la chloritisation, et présente le tissu porphyrique. Sa roche originelle devrait être la roche volcanique basique.

98,90-109,85m: Dans cette section, nous reconnaissons le quartz porphyre qui présente la couleur grise claire. Compte tenue de la situation actuelle, ce quartz porphyre est le filon rocheux. D'après le résultat de l'observation par le microscope, ce quartz porphyre contient beaucoup de biotite cristallisée secondairement, et subit l'action de la cornéenne. La cause de ce phénomène devrait être le métamorphisme de chaleur à cause de l'autre roche intrusive voisine.

109,85-150,00m: Dans cette section, nous reconnaissons le (muscovite) – biotite psamitique schiste ou le chloritoid psamitique schiste, qui présentent la couleur de gris. La muscovite, la biotite et le chloritoid sont reconnues comme le porphyroblaste. Elles sont considérées de s'être produites à cause du métamorphisme régional du complexe Birrimien. D'ailleurs, ce type de schiste psamitique accompagne souvent la tourmaline. Dans les sections de 123,00-125,00m, 137,00-138,50m, et autour de 139,50m, nous reconnaissons le même filon rocheux du quartz porphyre que la section de 98,90-109,85m. Ce filon rocheux pénètre irrégulièrement la roche-mère du schiste psamitique, et il est considéré comme la partie pointue du filon. C'est pourquoi la partie centrale du filon rocheux de quartz porphyre devrait exister dans le voisinage.

## ② L'altération et la situation de la minéralisation

0,00-8,50m: Cette section est le niveau désagrégé de latérite. Dans le niveau de carapace, l'hématite et la goethite sont reconnues. Dans le niveau de saprolite, le minerai tel que la montmorillonite est reconnu. Dans la section de 7,65-8,50m, nous reconnaissons la phase de désagrégation remarquable de saprolite où reste le tissu de la roche originelle (le schiste pélitique). Le minerai d'argile tel que la montmorillonite est reconnu comme dans le niveau de saprolite.

8,50-32,00m: Cette section est le niveau de la désagrégation forte. Il reste le tissu de la roche originelle (le schiste psamitique). En général, elle présente la couleur de vert-gris~violet-gris, teintée d rouge, et le minerai d'argile tel que la montmorillonite est reconnu.

32,00-55,00m: Cette section est en général teintée de rouge. C'est parce que le minerai de sulfure auraient été altéré à l'hématite. Dans le filon de quartz à l'état de dissémination et de réseau, l'hématite et la goethite sont souvent reconnues. De plus, dans la section de 43,00-55,00m, la minéralisation à l'état de filon du quartz, du chlorite, et de la pyrite est reconnue.

65,00-68,00m, 70,00-72,00m: Cette section est en général teintée de rouge. C'est parce que le minerai aurait été altéré à l'hématite. Dans le filon de quartz à l'état de dissémination et de réseau, l'hématite et la goethite sont souvent reconnues. Elles accompagnent tous les deux le chlorite. De plus, dans la section de 70,00-72,00m, la minéralisation à l'état de filon du quartz, du chlorite, et de la pyrite est reconnue.

75,00-98,90m : Dans cette section, la minéralisation de la pyrite à l'état de dissémination et de pellicule, et de quartz et de pyrite à l'état de filon est reconnue.

98,90-104,00m: Dans cette section, nous reconnaissons la minéralisation de la pyrite à l'état de dissémination, et le quartz pyrite à l'état de filon dans le quartz porphyre.

109,85-150,10m : Dans cette section, nous reconnaissons la minéralisation de la pyrite, et de l'arsénopyrite à l'état de dissémination, et du quartz-pyrite-arsénopyrite à l'état de filon. Elle est souvent reconnue dans le schiste psamitique.

### ③ La situation de la minéralisation d'Au

Dans ce trou, la minéralisation de plus de 1g/tAu est reconnue dans une seule section de 111-112m. Dans la section de 111-112m, la minéralisation de 1,4g/tAu est reconnue. Comme le filon rocheux de quartz porphyre est reconnu jusqu'à 109,85m, cette section est la minéralisation au voisinage du filon rocheux. Dans cette section, sont reconnus le filon ou la dissémination du quartz, de la pyrite, et de l'arsénopyrite.

## 6) MDDH-6

Ce trou a été foré à la longueur de 200m dans le but de prospector la partie en profondeur de la zone minéralisée captée par le sondage RC au long de la ligne S1500.

### ① La géologie

0,00-5,22m: Le terrain est composé de la latérite en couleur brune, jaune et autres.

5,22-43,92m: La section est constituée principalement par le schiste psamitique à grainfin-moyen avec l'intercalation des couches minces de schiste pélitique gris sombre. Les terrains sont plus ou moins désagrégés et teinté de brun. Les roches sont totalement contaminées par l'hématite. Au niveau de 23,40-23,45m, on observe la faille inverse en disposition d'échelon en petite envergure. Aux niveaux de 15m et de 20m de profondeur les filons réticulaires de quartz sont distribués et accompagnés des veinules de chlorite de 2m de large. Au-dessous du niveau 21m de profondeur les veinules de quartz de largeur de plusieurs mm sont distribuées aux intervalles de 20-50 cm dans toutes les sections.

43,92-95,80m: Les terrains sont constitués par l'alternation des couches minces de schiste pélitique noir-gris et de schiste psamitique à grain fin. Les veinules de quartz de plusieurs mm de large sont distribuées en fréquence de plusieurs venues par 1m dans toutes les sections. Dans la profondeur au-dessous du niveau 66,91m, on observe les terrains fortement silicifiés et le pyrite sous forme de dissémination ou de veinules avec une teneur de plus de 1%. En particulier, dans les sections entre 81m et 95,8m, la teneur en pyrite atteint à une dizaine de pour cent.

95,80-109,95m: On observe le quartz porphyre gris sombre - gris clair intrusif dans la formation birrimienne en concordance avec la schistosité de cette dernière. La nature de la roche se caractérise par les phénocristaux de quartz et de feldspath à

plusieurs mm de dimension granulométrique parsemés dans la matrice masse(compacte). On observe la dissémination de pyrite avec la teneur de 1% dans la section de 95,80m -100,82m de profondeur.

109,95-151,87m : Les terrains sont composés principalement par le grès gris sombre à grain fin avec les couches minces de la pélite intercalées. Le grès à grain fin sous forme de bloc peu sélectionné présente l'apparence de "grauwacke". L'ensemble des terrains est induré par la silicification. Dans toutes les sections,on observe la présence des veinules de quartz montrant une teneur de plus de 1% en fréquence de plusieurs venus par chaque 1m, ainsi que la dissémination de pyrite. Autour du niveau 134,57m de profondeur, la zone de la faille fracturée est distribuée en largeur de plusieurs dizaines de centimètres dont l'angle de croisement (transversal) 42°. Dans cette zone fracturée et ses environs, les sulfures sont particulièrement fréquents. Dans le bas en limitrophe de cette faille fracturée, on observe quelque peu de dissémination d'arséno-pyrite associée à la pyrite.

151,87-169,40m : La couche est constituée par le porphyre granodioritoïde gris verdâtre - gris sombre à biotite à grain gros. La nature de la roche présente une ressemblance avec celle du quartz porphyre qu'on a observé dans la section de 95,80m-109,95m, toutefois, la structure porphyrique est moins remarquable par rapport celle du quartz porphyre. Ce terrain contient particulièrement le biotite dont la proportion atteinte par endroit à 20% de l'ensemble des roches. Dans l'ensemble de la section, les veinules de quartz de plusieurs cm de large sont réparties à l'intervalle d'un mètre environ. Au long de ces veinules de quartz, la pyrite est disséminée en teneur de plusieurs %.

169,40-200,00m : Les terrains sont composés principalement des couches alternées du schiste psamitique à grain fin et de celui à grain moyen en couleur gris verdâtre - gris sombre, associé par la pélite(le schiste pélitique par endroit). Autour du niveau 174m de profondeur, on observe le renversement de la couche. Dans la totalité de la section, on observe les veinules de quartz dont la teneur très élevée et la dissémination de pyrite avec la teneur de plus de 1%.

## ② Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Nous extrayons ici les parties présentant les teneurs élevées et constituant les groupements visuellement remarquables dans le Profil de la concentration d' Or/Arsenic (Figure.II-2-14), ensuite, nous décrivons ci-dessous les occurrences des parties minéralisées du Secteur, tout en tenant compte des observations des carottes et les résultats d'examen au laboratoire. Le Tableau II-2-9 présente les teneurs en or des parties de la concentration de l'or.

Section 134m-137m (3m de long) : la teneur moyenne en or est de 573 ppb tandis que la teneur maximale (celle par la section de 1m ; la teneur maximale représentera celle maximale détectée dans chaque section de 1m sauf le cas où nous la précisions autrement) est de 869 ppb. La roche encaissant est du schiste psamitique à grain fin dans laquelle on observe la faille présentant la surface de friction (le miroir) et accompagnant de l'argile vert clair. Dans cette section, les veinules de quartz sont développées dont la densité relativement élevée et les sulfures en teneur de 5%

(pyrite>arséno-pyrite) sont disséminées. La teneur moyenne en arséno-pyrite est de plus de 1000 ppm.

Section 144m-148m (4m de long) : la teneur moyenne en or est de 371 ppb tandis que la teneur maximale est de 463 ppb. Dans cette section, on observe la pyrite (5 à 7%) sous forme de dissémination ou de veinule qui est rarement accompagnée de la marcassite.

Section 185m-186m (1m de long) : la teneur en or détectée est de 759 ppb. Dans cette section, on observe la dissémination de la pyrite > l'arsénopyrite ainsi que la pyrite sous forme capillaire ou en veinule. Quant aux 2 sections de 76m-96m et de 106m-133m, les teneurs moyennes en or sont peu élevées. Toutefois, dans la figure du profil, on remarque que les teneurs sont relativement plus élevées en bordure du quartz porphyre par rapport à ses environs.

### ③ Résultats d'observation au microscope réflecteur

MDDH-6 185p (à la profondeur de 134,7m) : on a prélevé l'échantillon dans le terrain fortement silicifié contenant de plus de 5% de sulfures. Les résultats d'analyse de la teneur en or pour la section de 1m de long, y compris le niveau de prélèvement est de 759 ppb. Dans cet échantillon, on a identifié 14 grains d'électrums à la taille de 2 à 10  $\mu$  dans l'arsénopyrite. Les minéraux sulfurés vérifiés sont : Arsénopyrite > Pyrrhotite > Pyrite > Chalcopyrite > sphalérite. Certaines parties de la pyrrhotite ont été observées comme l'inclusion dans l'arsénopyrite. Également, on a identifié quelque peu de rutile.

## 7) MDDH-7

Ce trou a été foré à la longueur de 100m dans le but de prospector la situation de la minéralisation en profondeur de la zone minéralisée captée par le sondage RC au long de la ligne S1500.

### ① La géologie

0,00-4,55m : Les terrains sont composés de la latérite en couleur brune, jaunes et autres.

4,45-48,77m : La section est constituée principalement par le schiste psamitique à grain fin-moyen. Les terrains sont plus ou moins désagrégés et teintés de brun. Les roches sont totalement contaminées par l'hématite. Dans l'ensemble de cette section, les veinules de quartz de largeur de plusieurs mm à plusieurs cm accompagnées de l'hématite sont distribuées à l'intervalle de 1m. Au niveau de 40,00-48,77m, on a eu les carottes bréchiques. Surtout, au niveau de la section de 47,00m-48,00m, on a eu les carottes sous forme de la boue (des poussières des minerais) et cela signifierait la présence d'une faille.

48,77-59,30m : On observe le quartz porphyre brun jaunâtre - gris sombre. L'angle de croisement de cette roche et la couche sus-jacente et celui avec la couche sous-jacente (les plans d'intrusion) se trouvent en gamme de 35° et 40° qui sont concordants avec la schistosité de la roche encaissant. On observe la dissémination de pyrite avec la teneur de 3% environ dans la section de 51,60m-57,07m de profondeur.

59,30-70,00m : Les terrains sont constitués par l'alternation des couches minces de

schiste pélitique noir et des couches minces de schiste psamitique à brun-gris à grain fin. Dans l'ensemble de cette section, les veinules innombrables de quartz de largeur de moins de 2mm sont reconnues. Au niveau de 59,30-66,82m, le terrain contient : pyrite disséminée (3-5%)>arsénopyrite(à l'inférieur de3%). Au niveau de 66,82-70,00m, le terrain contient la pyrite et l'arsénopyrite presque en même quantité (environ 3%).

70,00-89,92m : Les terrains sont constitués par la diorite compacte verte grisâtre foncée à grain fin. Dans l'ensemble de la roche, les veinules de quartz de plusieurs mm - plusieurs cm, sont distribuées à l'intervalle de 1m avec la dissémination de la pyrite en teneur de 1 -5%.

89,92-91,65m : Les terrains sont constitués par les filons de quartz blanc - gris clair . On observe une petite quantité de la séricite et de la pyrite.

91,65-100,00m : Les terrains sont constitués par le schiste psamitique à grain très fin - fin .Les véinules de quartz dont la largeur maximale 5mm sont distribués à l'intervalle de 30cm-50cm.On observe la dissémination de la pyrite de la teneur de 1-3% et d'une petite quantité de l'arsénopyrite.

## ② Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Le Tableau II-2-10 présente les teneurs des parties de concentration de l'or. Les caractéristiques des parties minéralisées observées dans ce trou de sondage sont comme suit :

Section 25m-36m (11m de long) : la teneur moyenne en or est de 865,5 ppb tandis que la teneur maximale est de 4.240 ppb. L'évolution de la teneur dans l'intervalle de 1m est considérable. La roche encaissant est le schiste psamitique brun jaunâtre à grain fin-moyen fortement contaminé par l'hématite. On observe également l'hématite sous forme de feuillet(lamelle) au long de la schistosité. L'arsenic est présent en petite quantité.

Section 64m-70m (6m de long) : Cette section correspond à la couche contiguë à la couche sus-jacente de la diorite hornblendite .La teneur moyenne en or est de 349,2ppb tandis que la teneur maximale est de 732,0 ppb. La roche encaissante constituée par l'alternation des couches du schiste pélitique noir et du schiste psamitique brun-gris à grain fin et contient la pyrite et l'arsénopyrite en presque même quantité (environ 3%).

## ③ Résultats d'observation au microscope réflecteur

MDDH-7 69,3P (à la profondeur de 69,3m) : Les échantillons contiennent environ 10% de sulfures qui proviennent des terrains voisinés avec les veinules de quartz. Le résultat d'analyse de la teneur en or pour la section de 1m de long, y compris le niveau de prélèvement des échantillons est de 732 ppb. Pour ce niveau de profondeur, on a exécuté l'observation microscopique pour 4 échantillons dans les 2 desquels la présence de l'électrum isolé à la taille de plusieurs  $\mu$  a été vérifiée. Les minéraux sulfurés vérifiés sont: Arsénopyrite>Pyrite>Chalcopyrite. Dans le secteur d'étude, en général, la minéralisation aurifère accompagne la pyrrhotine, mais, à ce niveau, elle n'a pas été vérifiée.

## 8) MDDH-8

Ce trou a été foré à la longueur de 200m dans le but de prospector la situation de la minéralisation en profondeur de la zone minéralisée captée par le sondage RC au long de la ligne S1250.

### ① La géologie

0,00-10,36m : Les terrains sont composés de la latérite en couleur brune, jaunes et autres.

10,36-46,90m : La section est constituée par le schiste psamitique gris-violet à grain fin-moyen. L'ensemble de la roche est fortement désagrégé et contaminé par l'hématite. On observe rarement les veinules de quartz de plusieurs mm à plusieurs cm de large, accompagnées de l'hématite.

46,90-117,56m : Les terrains sont composés principalement par le schiste psamitique gris-noir à grain fin accompagné des couches minces des roches pélitiques gris-noir. Au niveau de 80,95-90,15m, on observé l'intrusion de 3 dykes de la porphyre granodioritoïde en largeur de plusieurs dizaines de cm. Dans toutes les sections à l'inférieur du niveau 70m de profondeur, les veinules de quartz blanc en largeur du moins de 1 cm sont distribués à l'intervalle de 20 à 50 cm, sauf le niveau de la roche intrusive. En plus, dans l'ensemble des sections au bas du niveau 80m de profondeur, on observe la dissémination de pyrite de 1 à 3%.

117,56-151,45m : Les terrains sont constitués par la porphyre granodioritoïde grise verdâtre foncé. L'angle de croisement de cette roche avec sa lèvre supérieure (la roche pénétrée) et celui avec la lèvre inférieure sont 50°, et cela est concordant avec la schistosité de la formation birrimienne. Autour des plans de contact de l'intrusion, on observe quelque peu de pyrite et d'arsénopyrite en dissémination. Sauf cela, dans les autres parties de cette roche, des sulfures n'ont pas été observées à l'oeil nu. Dans cette roche, les veinules de quartz sont distribuées à l'intervalle d' environ 1m.

151,45-185,00m : Les terrains sont constitués par le grès gris-gris sombre à grain fin avec l'intercalation du schiste pélitique noir. Dans toutes les sections, les veinules de quartz de largeur du moins de 5mm sont distribués à l'intervalle d 20 cm à 100 cm. On a observé 2 zones fortement silicifiées soit : au niveau de 160,46m à 164,83m de profondeur et au niveau de 172,70m à 174,90m de profondeur. Dans la première, la pyrite et l'arsénopyrite sont disséminés en teneur de 1% environ dans les fissures. Dans la dernière, on a observé la pyrite et l'arsénopyrite sous forme de pellicules capillaires distribués au long du plan de la schitosité ainsi qu'on a vérifié la présence de l'électrum sous forme de grain dans les bordures des filons de quartz blanc. Ces filons de quartz présentent l'apparence de remplissage de "Pull aparts" (espace aux endroits resserrés de mullions-boudins) en petite dimension.

185,00-200,00m : Les terrains sont constitués par le schiste psamitiques gris sombre à grain fin - moyen. L'ensemble de la roche est silicifié. L'arsénopyrite et la pyrite sont disséminés en petite quantité.

### ② Résultats d'observation au microscope pétrographique

Le chloritoschiste à biotite-muscovite (à la profondeur de 173,10m) : Cette roche est le schiste psamitique présentant la structure schisteuse considérablement développée et montrant la structure de plissement. Les minéraux composants

sont : la biotite(le mica noir),la muscovite(le mica lamelleux),la chlorite,l'actinolite, le quartz, la tourmaline et les minéraux opaques.La biotite se présente sous forme de feuillet en abondance aux bordures de la schistosité. La biotite est partiellement remplacée par la chlorite. La chlorite se présente aussi sous forme de veinules.Les autres minéraux du reste sont distribués sous forme de microcristaux à la taille inférieure à 0,5mm.

### ③ Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Le Tableau II-2-11 présente les teneurs des parties de concentration de l'or. Les caractéristiques des parties minéralisées observées dans ce trou de sondage sont comme suit :

Section 173m-174m : la teneur en or de 7.900 ppb a été détectée. La roche encaissant est le grès à grain fin fortement silicifié. Il montre une texture feuilletée cataclastique. Autour du niveau 173,55m,on observe à l'oeil nu l'électrum accompagnés de l'arsénopyrite ainsi que la pyrite aux bordures des filons de quartz. Dans l'ensemble de cette section, la pyrite et l'arsénopyrite sont disséminées en teneur d'environ 5%.

Section 76m-83m :On observe 3 coulées de la roche intrusive à la petite taille de la porphyre granodioritoïde dans la roche encaissant constituée par le schiste psamitique à grain fin-moyen fortement silicifié ainsi que la pyrite en teneur de 1 à 3% disséminé dans la roche encaissant. Les teneurs en or vérifiées ne sont pas très élevées.Toutefois,à l'étude du profil des teneurs, on peut déduire la présence de la concentration nette de l'or. L'arsénopyrite montrent les teneurs très élevées. Une autre partie de la concentration de l'or ayant presque la même largeur (puissance) et teneur a été reconnue autour du niveau 160m.

### ④ Résultats d'observation au microscope réflecteur

On a prélevé 8 échantillons dans la partie minéralisée située dans la lèvre inférieure du quartz porphyre. Les caractéristiques de l'échantillon typique contenant l'électrum sont comme suit :

MDDH-8 173,2P : Les échantillons ont été prélevés dans la partie fortement silicifiée contenant des sulfures en teneur supérieure à 5%. Le résultat d'analyse de la teneur en or pour la section de 1m de long, y compris le niveau de prélèvement des échantillons est de 7.900 ppb. Dans ces échantillons, on a identifié 209 grains d'électrum dont 133 grains ont été observés dans l'arsénopyrite et des grains du reste ont été observés comme les grains isolés. En général, les électrum sont en dimension de 2 à  $n10\mu$ . Quant aux grains gros, on les observe à la taille de 10 à  $60\mu$  dont le plus gros est en dimension de  $340\mu$ . Mis à part l'électrum,des autres minéraux observés au microscope sont : Arsénopyrite> Pyrrhotite> Pyrite> Chalcopyrite. La plus part de la pyrrhotite sont distribuées comme des inclusions dans l'arsénopyrite. Egalement, on y a identifié quelque peu de rutilé et d'ilménite (fer titané).

### ⑤ Température d'homogénéité des inclusions fluides

MDDH-8 173,2F : Les échantillons ont été prélevés dans les sulfures (Arsénopyrite> Pyrrhotite> Pyrite) situées aux bordures des veinules de quartz translucide. Dans ces dernières, on observe l'électrum. Les valeurs de la température d'homogénéisation sont comprises entre 240° et 300°. Elles ont convergé dans une gamme de 270° à 280°.

## 9) MDDH-9

Ce trou a été foré à la longueur de 150m dans le but de prospecter la situation de la minéralisation en profondeur de la zone minéralisée captée par le sondage RC au long de la ligne S1250.

### ① La géologie

0,00-7,70m : Les terrains sont composés de la latérite en couleur brune, jaunes et autres.

7,70-38,50m : La section est constituée par le schiste psamitique gris-violet, brun sombre, gris sombre à grain fin-moyen. On observe rarement les veinules de quartz de plusieurs mm à plusieurs cm de large, accompagnées de l'hématite.

38,50-90,48m : Les terrains sont constitués par le porphyre granodioritoïde en couleur brune rougeâtre, verte grisâtre u autres à grain gros. Au niveau de 46,65m, on a observé les veinules de quartz en largeur de plusieurs cm distribués à l'intervalle de 1m environ ainsi que la dissémination de la pyrite en teneur de 1% environ.

90,48-105,00m : Les terrains sont constitués par le schiste grain fin - psamitique en couleur gris ou gris noir ou autres fortement silicifié. Dans le terrain aux niveaux de 94,70 et 97,26m de profondeur, l'électrum sous forme de grain a été reconnu. On observe les distributions des veinules innombrables de quartz de largeur de plusieurs mm à plusieurs cm dans lesquelles la pyrite et l'arsénopyrite sont disséminées en teneur de 5% environ. Au niveau de 100,00-105,00m, on observe de nombreuses veinules capillaires des sulfures distribuées en disposition straticulaire (sous forme de lamelle).

105,00-151,75m : Les terrains sont constitués principalement par le schiste gris sombre à grain fin-moyen et accompagnés des couches minces du schiste pélitique gris-noir. Dans la section de 80,95-90,15m, on rencontre le dyke intrusif du porphyre granodioritoïde de largeur de plusieurs dizaines de cm. On observe les veinules de quartz blanc de largeur de moins de 1cm et la dissémination de la pyrite et de l'arsénopyrite en teneur de 1 à 3% environ.

### Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Le Tableau II-2-12 présente les teneurs des parties de concentration de l'or. Les caractéristiques des parties minéralisées observées dans ce trou de sondage sont comme suit :

Section 17,00m-24,00m : la teneur moyenne en or est de 606 ppb, tandis que la teneur maximale est de 2.009 ppb. La roche encaissant est le schiste psamitique à grain fin-moyen fortement désagrégé. Dans cette roche, on observe rarement les veinules de quartz de largeur de moins de 20mm contaminés par l'hématite.

Section 94,00m-105,00m : Cette section située aux bordures du dyke du porphyre granodioritoïde présente une valeur élevée (1,0 g/t d'Au) comme la teneur moyenne de la section de 11m. La teneur maximale est de 3,7 g/t d'Au. L'arsénopyrite présente également la teneur moyenne de plus de 1.000ppm. La roche encaissant

est le schiste psamitique à grain fin-moyen fortement silicifiée contenant la pyrite et l'arsénopyrite dans la presque même quantité (5% environ) sous forme de la dissémination ou veinules capillaires.

## ② Résultats d'observation au microscope réflecteur

On a prélevé 13 échantillons au total dans la partie minéralisée située dans la lèvre inférieure du quartz porphyre. Dans le but de la comparaison des caractéristiques de différentes parties minéralisées, on a fait le prélèvement de 10 échantillons dans la section 94m- 97m qui a présenté les teneurs très élevées, tandis que 3 échantillons ont été pris dans la section 100m-104m dont les teneurs sont moins élevées. Les caractéristiques de l'échantillon typique contenant l'électrum sont comme suit :

MDDH-9 94,50BP : Les échantillons ont été prélevés dans la partie fortement silicifiée contenant des sulfures en teneur supérieure à 5%. Le résultat d'analyse de la teneur en or pour la section de 1m de long, y compris le niveau de prélèvement des échantillons est de 3.704 ppb. Dans ces échantillons, on a identifié 13 grains d'électrum dont 8 grains ont été observés dans l'arsénopyrite et des grains du reste ont été observés comme les grains isolés dans les veinules de quartz. En général, les électrum sont en dimension de 2 à  $n10\mu$ . On a observé la taille maximale de  $50\mu$ . Les autres minéraux que l'électrum, observés au microscope sont : Arsénopyrite> Pyrrhotite> Pyrite> Chalcopyrite. Egalement, on y a identifié quelque peu de rutile.

MDDH-9 102,70P : Les échantillons ont été prélevés dans la partie fortement silicifiée contenant les sulfures en teneur de plus de 5%. Le résultat d'analyse de la teneur en or pour la section de 1m de long, y compris le niveau de prélèvement des échantillons est de 256 ppb. Le minéral métallique (minerais) identifiés à l'observation microscopique sont : la pyrite abondant, l'arsénopyrite, la pyrrhotite, la chalcopyrite, toutes en petite quantité. En comparaison avec le résultat d'observation des échantillons de 94,50 Bp, la quantité de l'arsénopyrite et de la pyrrhotite est considérablement diminuée.

## ③ Température d'homogénéité des inclusions fluides

MDDH-9 94,45 F : Les échantillons ont été prélevés dans les électrum et dans les veinules de quartz contenant les sulfures (Arsénopyrite>Pyrrhotite>Pyrite). Les valeurs de la température d'homogénéisation mesurées sont comprises entre 240° et 270°. Les valeurs les plus fréquentes sont de 260° à 270°.

MDDH-9 94,58 F : Les échantillons ont été prélevés et dans les filons de quartz opaque dans les bordures des veinules de sulfures (Arsénopyrite>Pyrite). Les valeurs de la température d'homogénéisation mesurées sont comprises entre 240° et 340°. Elles ont convergé dans une gamme de 240° à 290°. Les valeurs les plus fréquentes sont de 260° à 270°.

## 10) MDDH-10

Ce trou a été foré à la longueur de 150m dans le but de prospecter la situation de la minéralisation en profondeur de l'extension allongée au nord de la zone minéralisée captée par le sondage MDDH-1.

## ① La géologie

- 0,00-41,40m : Les terrains sont composés du schiste psamitique en couleur brune jaunâtre ou autres. Dans la section de 24,45m-26,30m, on observe l'intrusion de la biotite rhyolite en couleur gris sombre verdâtre en concordance avec la schistosité du schiste. Dans l'ensemble des terrains fortement contaminé par l'hématite, de faible silicification a été observée par endroit. Les taches de la chlorite sont réparties ça et là. On observe les réseaux de filons développés dans la section de 36m-41m.
- 41,40-56,21m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. L'ensemble des couches sont faiblement silicifiées. Dans les bordures des veinules de quartz d'une dizaine de large rarement réparties, on observe la dissémination faible de pyrite accompagnée par la chlorite.
- 56,21-83,73m : Les terrains sont composés du schiste psamitique en couleur gris sombre - gris sombre verdâtre à grain fin-moyen avec l'intercalation de la pélite grise-noire. Dans cette section faiblement silicifiée dans l'ensemble, les veinules de quartz sont réparties à l'intervalle de 30cm à 50cm. Dans la section de 76,54m-83,73m, on observe les réseaux de filon capillaire de quartz bien développés ainsi que de faible dissémination de la pyrite et de l'arsénopyrite.
- 83,73-132,80m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. Dans les veinules de quartz distribués à l'intervalle de 1m environ, on observe rarement de faible quantité de la pyrite>l'arsénopyrite disséminées.
- 132,80-150,00m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. Dans les terrains faiblement silicifiés, les veinules de quartz plus de 10mm sont distribués à l'intervalle de plusieurs m. Dans les veinules de quartz et dans ses bordures, on observe par endroit la dissémination des sulfures (Pyrite> Arsénopyrite) en teneur de 2 à 3%.

## ② Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Dans l'ensemble, la minéralisation est faible. Conséquemment, on n' a pu confirmer l'extension de la zone minéralisée recoupée par le sondage MDDH-1. Toute fois , on a eu les teneurs relativement élevées dans les sections de 72-73m (978 ppb) et de 149-150m (627 ppb). Dans la première, la roche encaissante est le schiste à grain fin dans lequel on a observé la présence de plusieurs veinules de quartz de largeur de plusieurs mm et de faible silicification. Quant aux minéraux sulfurés, on observe la pyrite et l'arsénopyrite disséminées en petite quantité ainsi que quelque peu de la chlorite comme minéral altéré. Dans la dernière, la roche encaissante est le schiste pélitique noir finement stratifié dans lequel on observe la dissémination de Pyrite>Arsénopyrite en petite quantité dans les veinules de quartz de plusieurs mm de large et dans ses bordures.

En outre, on reconnu de faible minéralisation (400 ppb environ dans une section de 1m) associée à la rhyolite au niveau 25m de profondeur.

## 11) MDDH-11

Ce trou a été foré dans le secteur où des anciens puits d'extraction intensivement localisés, afin de prospector la situation de la minéralisation en profondeur de la zone minéralisée reconnue à la surface de la terre.

### ① La géologie

0,00-3,80m : Les terrains sont composés de la latérite en couleur brune, brune jaunâtre et autres.

3,80-45,43m : La section est constituée par le schiste psamitique grain fin-moyen. Les terrains sont fortement désagrégés et teintés de la couleur brune. L'ensemble de la roche est fortement contaminé par l'hématite qui se présente parfois sous forme de la dissémination - de veinules. Dans les sections de 20m-40m de profondeur, la chlorite se présente sous forme de taches.

45,43-53,35m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre-brun sombre à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. L'ensemble des couches sont faiblement silicifié et contaminé par l'hématite. Les veinules de quartz de plusieurs mm de large sont réparties à l'intervalle de plusieurs dizaines de cm.

53,35-61,34m : Cette roche intrusive est le quartz porphyre gris sombre-vert sombre. La nature de la roche se caractérise par les phénocristaux de quartz et de feldspath de plusieurs mm de dimension granulométrique parsemés dans la matrice masse (compacte). Cette nature de roche est tout à fait la même que la nature des terrains répartis dans les sections de sondages de MDDH-6, 7 et d'autres. L'angle de croisement de cette roche intrusive et la couche sus-jacente et celui avec la couche sous-jacente sont respectivement  $44^\circ$  et  $52^\circ$ . Ces degrés sont concordants avec la schistosité de la roche pénétrée. Les minéraux sulfurés n'ont pas été reconnus à l'oeil nu.

61,34-92,35m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre-brun foncé à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. Dans la section de 80m-92,35m, les veinules de quartz de & cm à 7 cm de large sont réparties à l'intervalle de 1m environ. Dans les sections à l'inférieur du niveau 85m de profondeur, les sulfures de plus de 5% sont contenus sous forme de déssimination, de veinules ou de fibres capillaires.

92,35-117,01m : Cette roche est le quartz porphyre vert sombre-brun sombre. Dans l'ensemble de roches, les veinules de la chlorite est disséminée. Dans la section de 96,62m-108,70m, on observe la chloritisation accompagnée par la Pyrite> Arsénopyrite en teneur de 1 à 5%. La section de 109,55m-110,95m est constituée par les veinules de quartz compacte blanc -blanc grisâtre.

117,01-150,00m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre-brun foncé à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir dans la quantité équivalente. L'ensemble des terrains subit la silicification. On observe rarement de la pyrite>l'arsénopyrite sous forme de veinules de plusieurs mm à 10mm de large ou sous forme de pellicule. Dans la section de 140,05-140,85m, on observe intrusion du corps de la diorite.

## ② Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Le présent trou de sondage n' a pu capter la partie d'extension (d'allongement) en profondeur de la zone minéralisée qu'on a vérifié sur la surface. La teneur maximale par section de 1m est de 525 ppb au niveau 86m-87m de profondeur. En outre, on a observé d faible silicification dans les terrains voisinés aux dykes du quartz porphyre. Dans la section de 96m-109m constituée par la roche encaissante du quartz porphyre ainsi que dans la section de 117,01m-150,00m dont l'encaissant constitué par les couches alternées du schiste pélitique en prépondérance, on a observé des sulfures assez abondants (Pyrite> Arsénopyrite) dans les terrains silicifiés. Toute fois, la teneur en or est basse.

## 12) MDDH-12

Ce trou a été foré à la longueur de 150m dans la bordure de la ligne S250, afin de prospector la situation de la minéralisation en profondeur de la zone minéralisée saisie par le sondage MDDH-1.

### ① La géologie

0,00-1,40m : Les terrains sont composés de la latérite en couleur brune, brune jaunâtre et autres.

1,40-73,52m : La section est constituée par le schiste psamitique grain fin-moyen avec l'intercalation des couches minces du schiste pélitique. L'ensemble de la roche est fortement contaminé par l'hématite qui se présente parfois sous forme de la dissémination - de veinules. Dans les sections inférieures au niveau de 20m de profondeur, la chlorite se présente sous forme de taches.

73,52-116,45m : La section est constituée principalement par le schiste psamitique gris sombre -brun foncé à grain fin avec l'intercalation des couches minces du schiste pélitique gris-noir. Les terrains sont faiblement désagrégés. Dans les sections autour des niveaux de 87m, 96m et 115m de profondeur, on observe les réseaux de filon de quartz, cependant, on n'a pas vérifié à l'oeil nu les minéraux sulfurés. Au-dessous du niveau 101,45m de profondeur, de faible silicification a été observée.

116,45-150,00m : La section est constituée par l'alternation des couches minces du schiste psamitique gris sombre à grain fin et des couches minces du schiste pélitique gris-noir qui est plus prépondérant. Dans toutes les sections, les veinules de quartz sont distribuées à l'intervalle de plusieurs dizaines de cm. La roche encaissante sont assez fortement silicifiée.

## ② Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Le Tableau II-2-13 présente les teneurs des parties de concentration de l'or. Les caractéristiques des parties minéralisées observées dans ce trou de sondage sont comme suit :

- (a) Section 8,00m-10,00m (la section de 2m): la teneur moyenne en or est de 1104ppb. La roche encaissant est le schiste psamitique à grain fin fortement désagrégé contenant les couches minces du schiste pélitique noires intercalées. L'ensemble de la roche est fortement contaminé par l'hématite.

- (b) Section 34,00m-35,00m (la section de 1m): Cette section présente la teneur de 1489 ppb. La roche encaissant est le schiste pélitique noir dans lequel les veinules (capillaires) du quartz blanc en teneur de 30% environ sont distribuées. Dans ces veinules de quartz, on observe de faible dissémination de l'hématite.
- (c) Section 48,00m-49,00m : Cette section présente la teneur de 904 ppb d'Au. La roche encaissant est le schiste psamitique brun rougeâtre à grain fin dans lequel les couches minces du schiste pélitique gris-noir sont intercalées.
- (d) Section 134,00m-135,00m (la section de 1m): Cette section présente la teneur de 893 ppb d'Au. La roche encaissant est le graphitoshciste pélitique à biotite en couleur grise. Cette roche subit l'effet de la silicification de degré moyen. On observe plusieurs veinules de quartz de largeur de plusieurs mm. La pyrite est disséminée en petite quantité.

### 13) MDDH-13

Ce trou a été foré à la longueur de 150 m dans le but de prospector la situation de la minéralisation en profondeur de l'extension méridionale de la zone minéralisée saisie par le sondage MDDH-1.

#### ① La géologie

- 0,00-9,64 : Les terrains sont composés des couches puissantes alternées du schiste psamitique en couleur brune rougeâtre à grain fin ou moyen et du schiste pélitique brun ou gris sombre. On observe l'hématite et de faible silicification au long de la schistosité (stratification?).
- 9,64-94,60m : La section est constituée par le schiste psamitique à grain fin ou moyen et présente le faciès peu varié. Les terrains sont plus ou moins désagrégés et présentent la couleur brunâtre. L'ensemble de la section est faiblement silicifiée. Dans les niveaux de 22,74 m ~ 47,65 m, les terrains sont constitués par les veinules de moins de 1cm de large dont les bordures respectives sont contaminées par l'hématite.
- 94,60-150,45 : Les terrains sont constitués principalement par le schiste psamitique noir-gris avec l'intercalation du schiste psamitique à grain fin ou moyen. L'ensemble de la section subit de moyenne silicification. On observe rarement une très peu de quantité de pyrite en dissémination.

#### ② Résultats d'observation au microscope pétrographique

Le chlorito-schiste à biotite contenant la graphite (la profondeur de 51,1 m) : Cette roche encaissante présentant une teneur de 1,211 ppb (section de 1 m) est le schiste psamitique brun rougeâtre identifiable à l'oeil nu. Les caractéristiques observées par le microscope sont comme suit : le schiste présentant la structure blastopsamitique, on observe au long de la schistosité Biotite > Chlorite, Quelque peu de graphite a été observée

#### ③ Résultats d'analyse et l'effet de la minéralisation

Dans ce trou de sondage, on a vérifié la partie minéralisée de teneur de 1,211 ppb dans la section de 51-52 m (section de 1 m). La roche encaissante est le schiste psamitique brun rougeâtre désagrégé à grain fin (le chlorito-schiste à biotite contenant la

graphite). On a observé plusieurs veinules de quartz de plusieurs mm de large. Dans les bordures des veinules de quartz, la chlorite a été observée. Bien qu'on ait observe de petite quantité de pyrite disséminée autour du niveau 53,5 m de profondeur, on n'a pu vérifier de minéral sulfuré.

## 3-6 L'examen synthétique

### 3-6-1 Le caractère de la minéralisation dans la zone centrale de minéralisation de la zone de Diamou

Nous présentons la figure de la coupe géologique de sondage dans Figure. 3-10~3-12. Dans les recherches de la présente année, nous avons confirmé la zone de minéralisation qui se répartit massivement au bord du filon du quartz-porphyre dans la partie sud de la zone centrale de minéralisation (coupe A-A', coupe B-B'). De plus, dans les recherches de l'année dernière, nous avons saisi, dans le trou MDDH-1 creusé au presque centre de la zone centrale de minéralisation, la zone de minéralisation qui est différente en nature que celle de la partie sud. (coupe D-D') En outre, dans les trous de MDDH-10, 12, 14 que nous avons creusés dans la partie qui se prolonge vers le sud et le nord du trou MDDH-1, nous avons saisi, dans plusieurs sites, la partie de minéralisation qui présente la teneur de plus de 1g/t Au dans la section de 1m, bien que sa teneur et sa taille soient inférieures à celles de la partie sud. (coupe C-C', E-E') Nous avons résumé ces résultats dans les blocs-diagrammes. (Figure. 3-14) Nous résumons ci-dessous le caractère de la zone de minéralisation qui se répartit dans la zone centrale de minéralisation.

#### (1) La structure géologique

Dans la partie est de la présente zone, se répartit la biotite-granite à grains fins~moyens qui est considérée comme appartenant au groupe du granite synorogénique. C'est pourquoi il est présumé que le groupe du granite synorogénique constituant la base de la partie est de la présente zone se répartit relativement à la partie peu profonde par rapport à la zone de la partie ouest. Il peut être inféré que ce groupe devient plus profond vers l'ouest, en étant coupé par le groupe de faille de la direction NNW-SSE et de la pente raide vers l'est, qui se répartit le plus fréquemment dans la présente zone.

A la partie supérieure du groupe du granite synorogénique, le complexe Birrimien se répartit vastement. Ce complexe se compose principalement du schiste psammitique, étant intercalé par le schiste de la qualité de boue. Dans la zone entière, il est en direction de NNW-SSE, en présentant la pente raide vers l'est. D'après la structure renversée constatée dans plusieurs points de la carotte de sondage, il est concevable que ce complexe répète le pli isoclinal dont l'axe s'incline raide vers l'est.

Au bord de la faille qui coupe le groupe du granite synorogénique, un filon fait intrusion. La roche intrusive se répartit inégalement en fonction de son espèce. Dans la partie est de la zone centrale de minéralisation, le quartz-porphyre présentant l'organisation porphyritique se répartit relativement beaucoup, le quartz à grains fins étant aussi reconnu. Dans la partie ouest, la dacite~rhyolite à grains fins est remarquable.

#### (2) La zone de minéralisation

##### 1) Le caractère de la zone de minéralisation dans la partie sud de la zone centrale de minéralisation

En vertu des trous de sondage MDDH-6, 7, 8, 9, 3, 5, nous avons confirmé que la

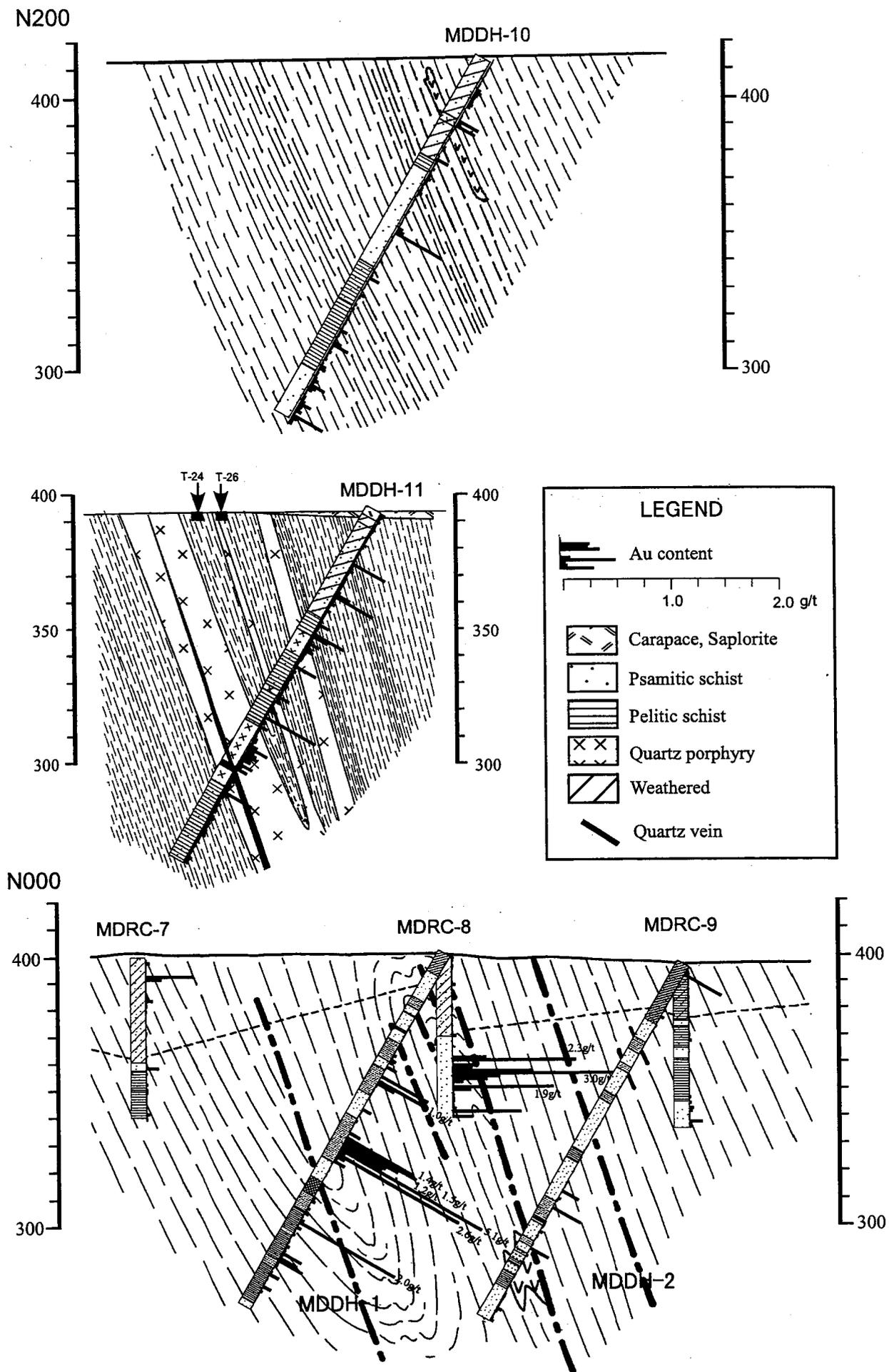


Fig.3-10 Cross section through central mineralozation zone(1)

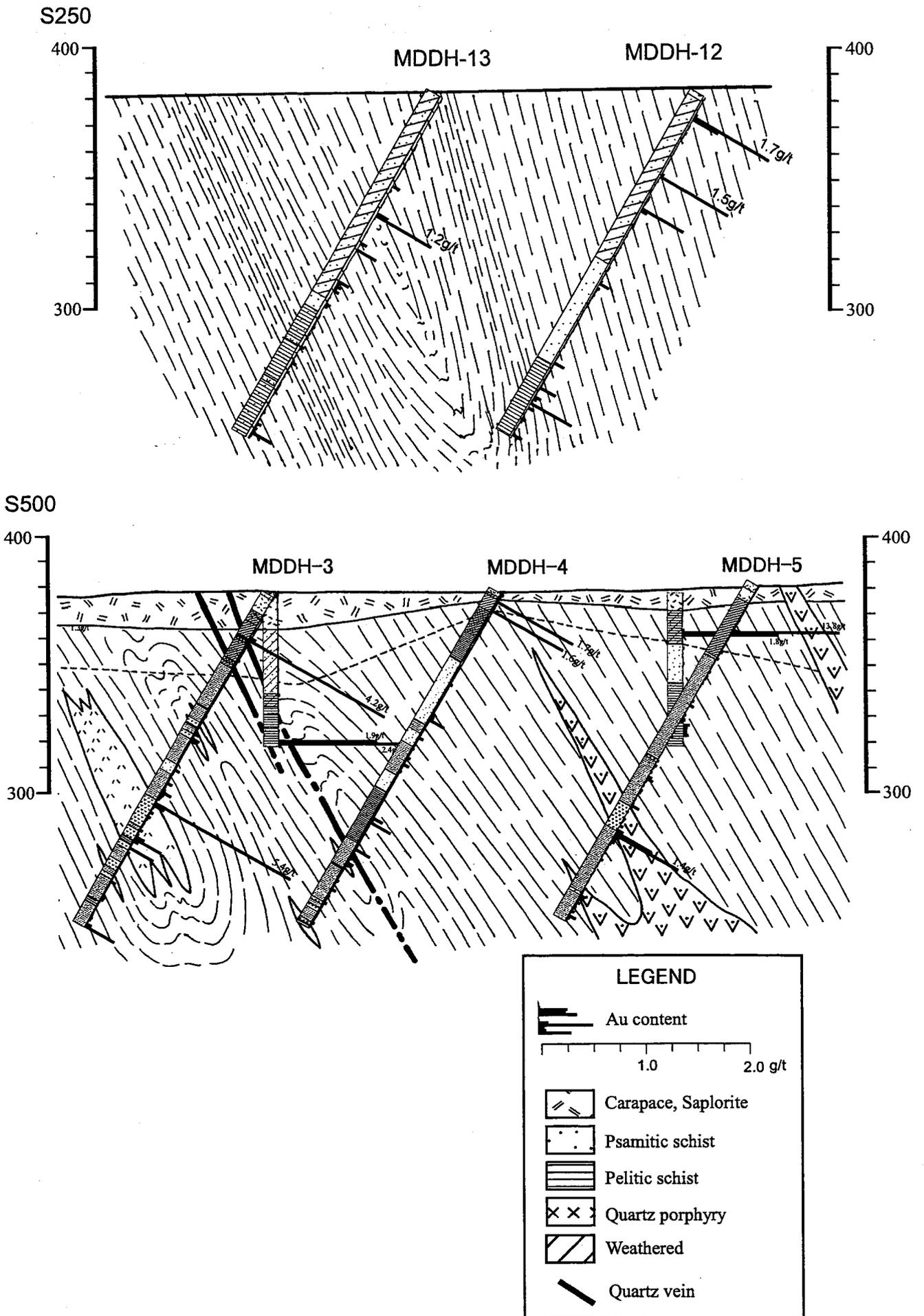


Fig.3-11 Cross section through central mineralization zone(2)

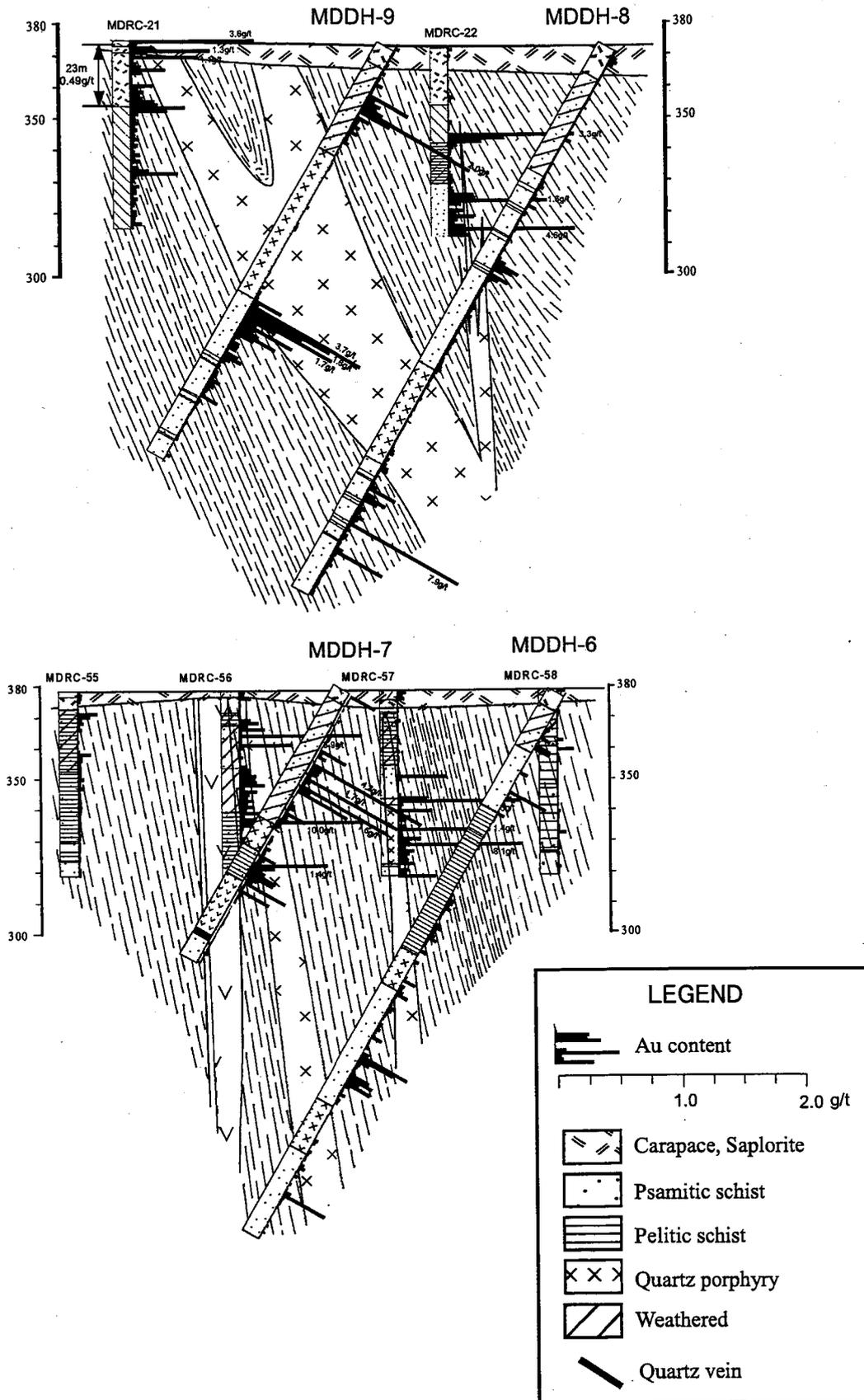


Fig.3-12 Cross section through central mineralozation zone(3)

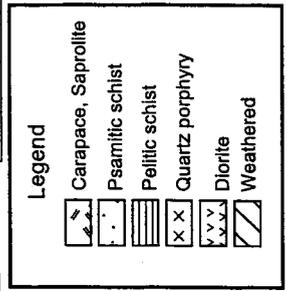
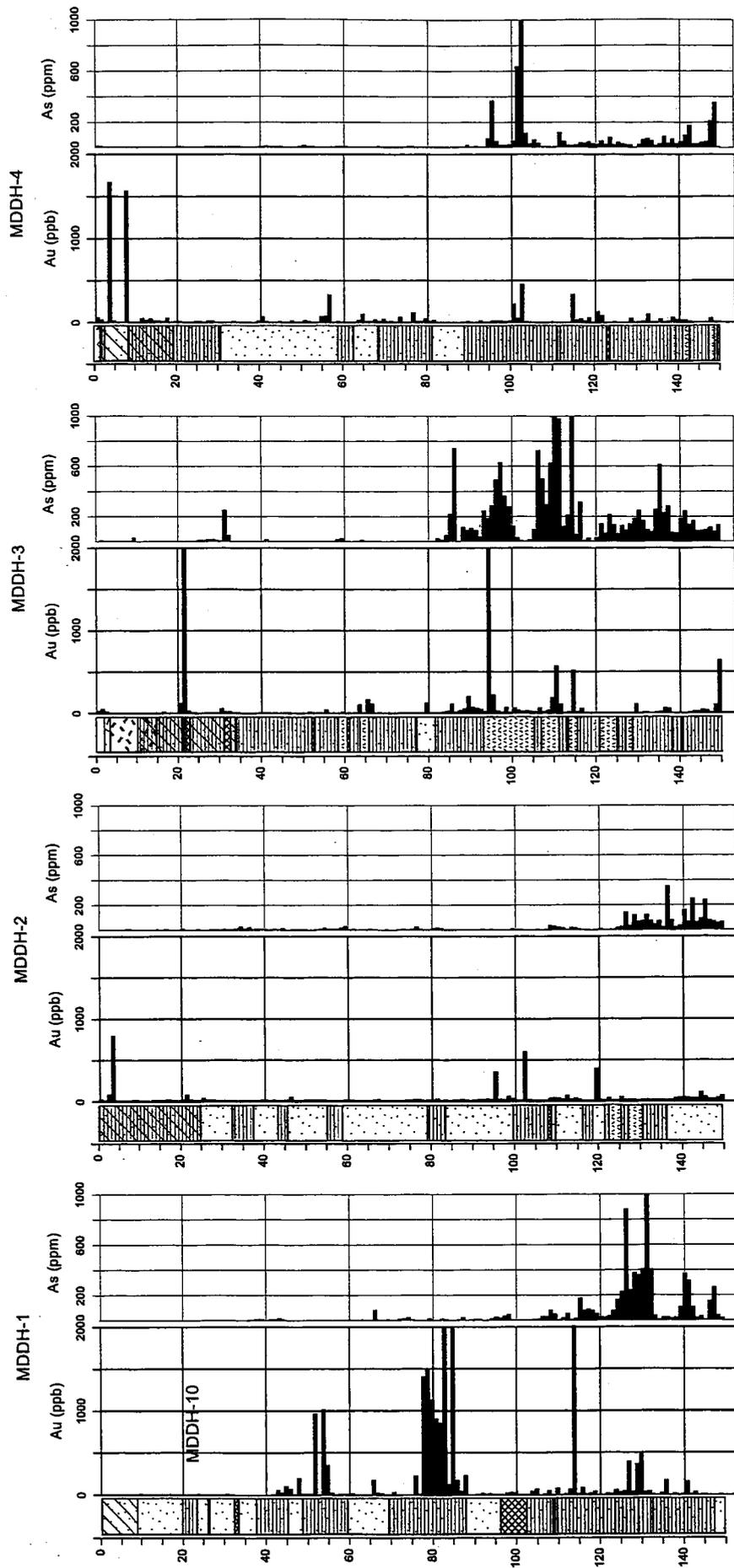


Fig.3-13(1) Au and As profile

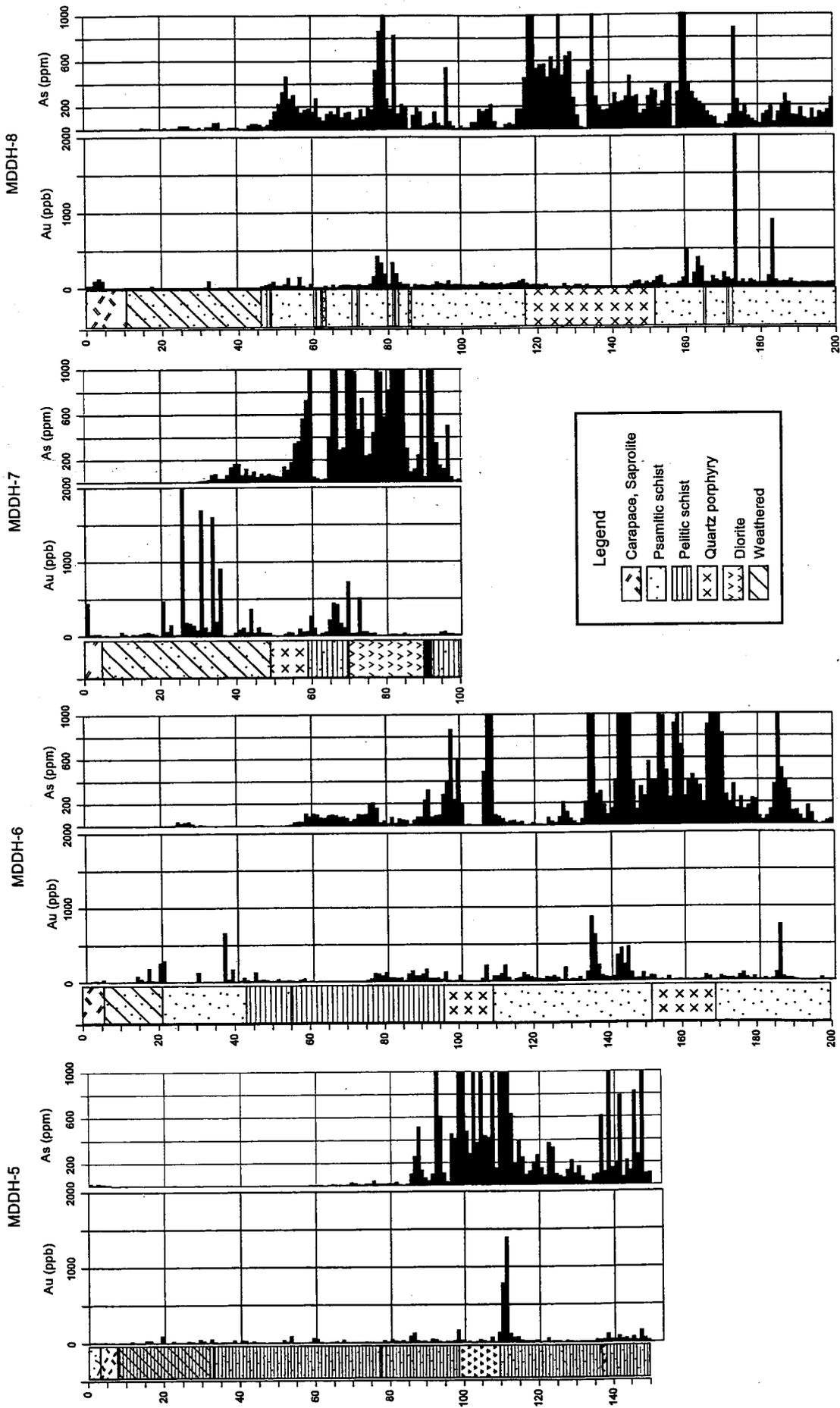


Fig.3-13(2) Au and As profile

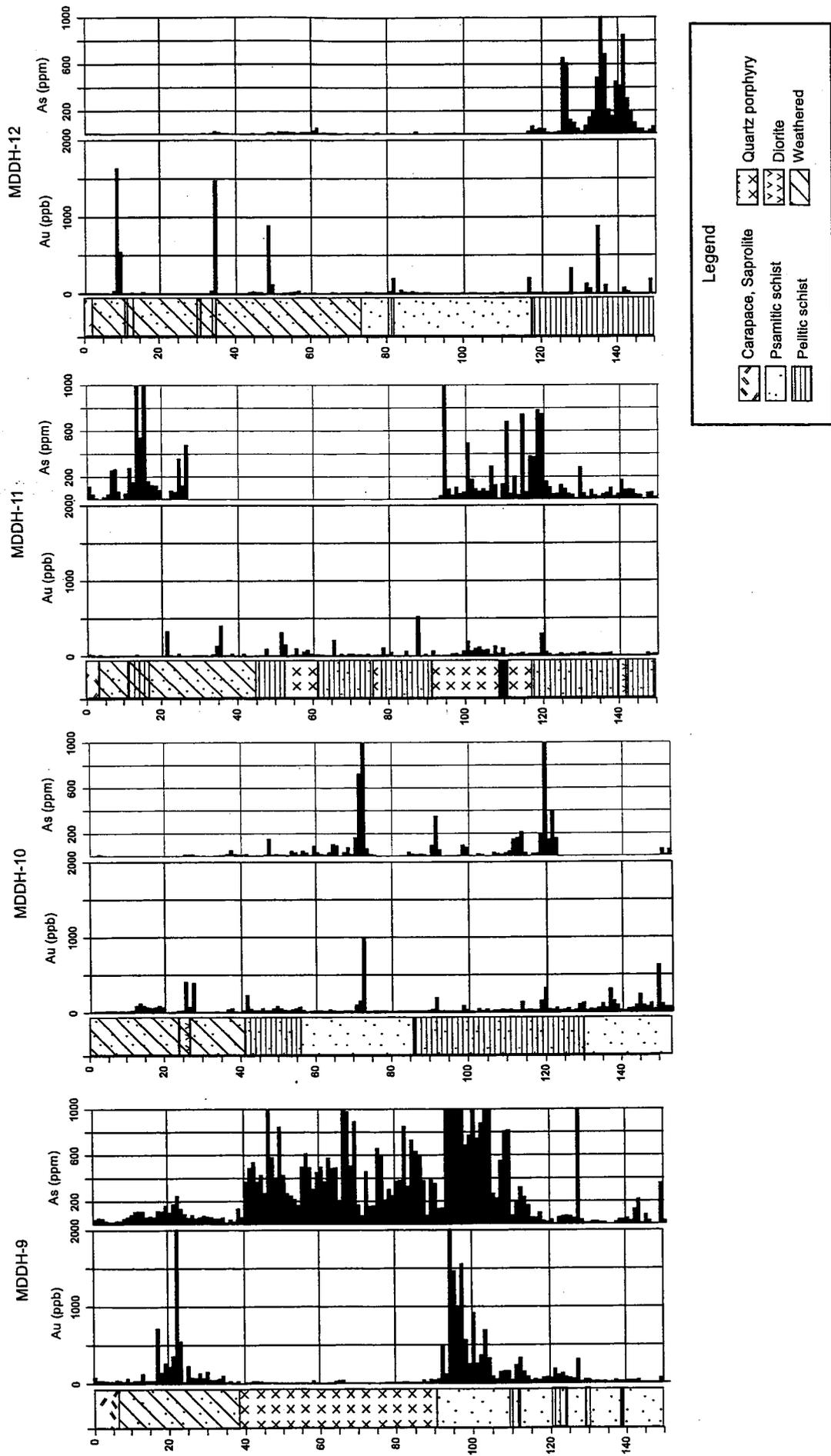


Fig.3-13(3) Au and As profile

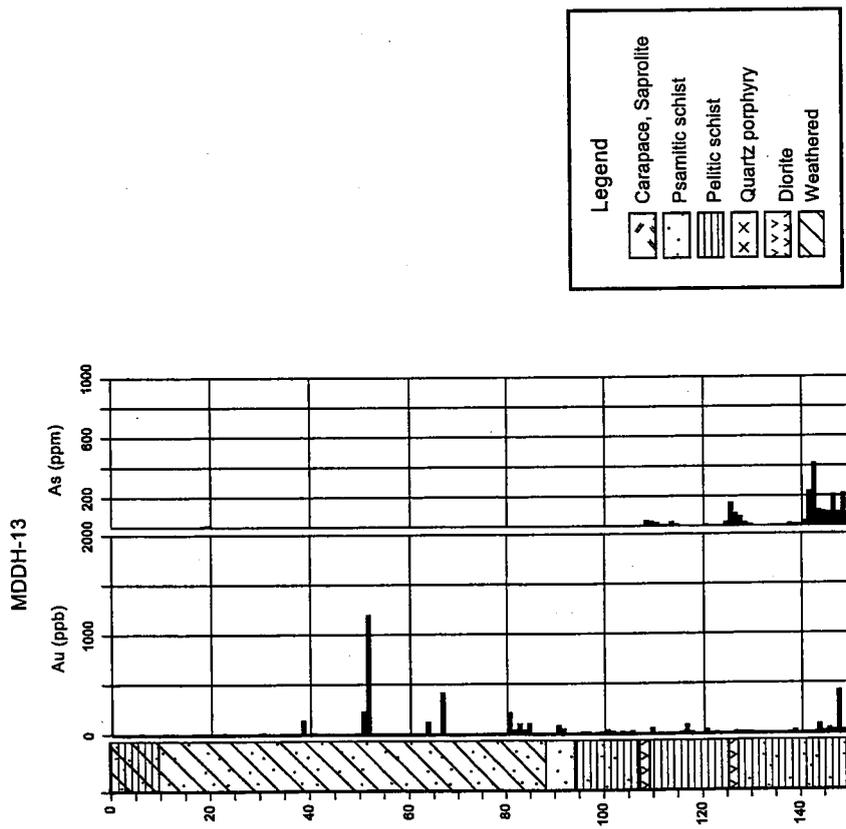


Fig.3-13(4) Au and As profile

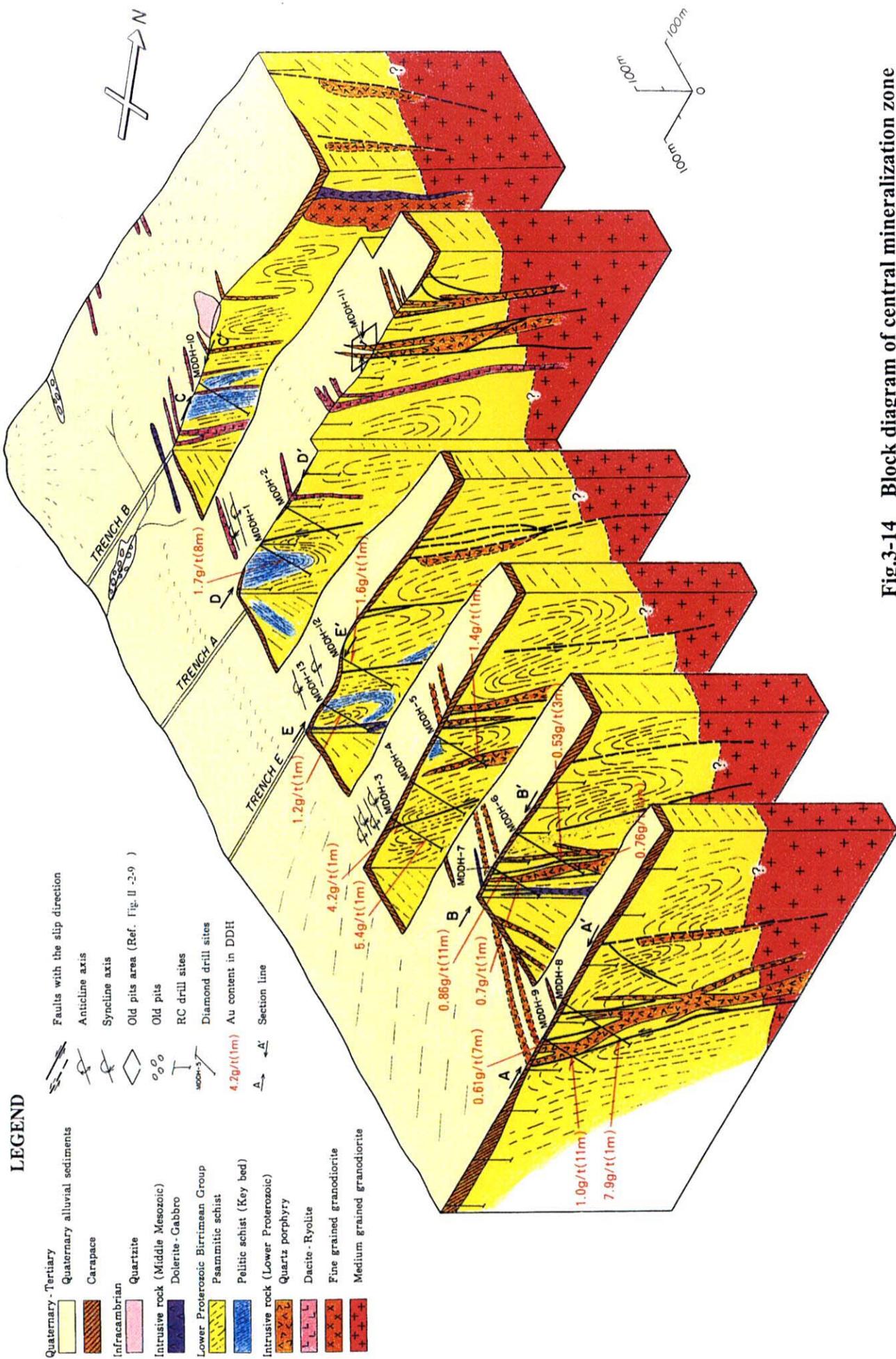


Fig.3-14 Block diagram of central mineralization zone

**LEGEND**

- Quaternary - Tertiary
- Quaternary alluvial sediments
- Carapace
- Infracambrian
- Quartzite
- Intrusive rock (Middle Mesozoic)
- Dolerite - Gabbro
- Lower Proterozoic Birrimean Group
- Psalmitic schist
- Pelitic schist (Key bed)
- Intrusive rock (Lower Proterozoic)
- Quartz porphyry
- Dacite - Rhyolite
- Fine grained granodiorite
- Medium grained granodiorite
- Faults with the slip direction
- Anticline axis
- Syncline axis
- Old pits area (Ref. Fig. U - 2-9)
- Old pits
- RC drill sites
- Diamond drill sites
- Au content in DDH
- Section line

zone de minéralisation se développe au bord du quartz-porphyre et du filon de la diorite. Comme le voisinage de la partie de la haute teneur d'or est fortement écrasé, et que le miroir de faille s'accompagnant de l'argile est reconnu, il est concevable que la minéralisation se produit le long du groupe de faille qui commande le filon. Son caractère est considéré comme suit.

- (a) La situation actuelle : La partie de minéralisation est reconnue comme la zone fortement silicifiée où l'arsénopyrite à l'état du filon fin et du poil et la pyrite se réunissent massivement (contenant 5~15% du sulfure à l'œil nu). La partie de minéralisation d'or est aisément distinguée de la partie stérile fortement silicifiée, parce que celle-là s'accompagne toujours du sulfure.
- (b) L'électrum : L'électrum est ordinairement reconnu comme l'inclusion dans l'arsénopyrite, mais il existe même indépendamment. Le nombre maximal des lames polies dans une lame polie atteint 230 grains. La taille est normalement 2~10  $\mu$ , la maximale atteignant 340  $\mu$ .
- (c) Le minéral sulfuré : A part l'électrum, les minéraux sulfurés ci-dessous sont reconnus par l'observation du microscope : l'arsénopyrite, la pyrrhotine, la pyrite, la charcopyrite, la splalérite, et la galène. Parmi eux, l'arsénopyrite, la pyrrhotine, et la pyrite coexistent souvent, en présentant l'état de dissémination, du filon fin, et du poil. Plus le sulfure à l'état du filon fin et de poils est remarquable, plus élevée est la teneur d'or. L'arsénopyrite, la pyrrhotine, la pyrite et la charcopyrite semblent en relation de symbiose. En ce qui concerne la partie de la haute teneur d'or, l'arsénopyrite est ordinairement plus remarquable que les autres minéraux sulfurés. Le résultat de l'analyse indique nettement que la minéralisation s'accompagne de l'arsenic.
- (d) L'altération : L'altération qui s'accompagne de la minéralisation se compose de silicification±chloritisation (à l'état du filon)±tourmaline. La partie silicifiée est distinguée comme la partie dure teintée de gris~gris-noir, s'accompagnant de beaucoup de sulfures. Elle s'accompagne normalement du filon du quartz à l'état de réseau. La chloritisation est caractérisée comme le chlorite à l'état du filon. A part cela, d'autres types de chloritisation tels que ceux à l'état de dissémination et de tache sont reconnus, mais leur corrélation avec la minéralisation n'est pas claire. La tourmaline se dissème en très petite quantité au sein de la roche de mère de la partie de minéralisation.
- (e) La température de l'homogénéisation de l'inclusion fluide : La température de l'homogénéisation de l'inclusion fluide que nous avons mesurée, en utilisant trois échantillons du filon fin du quartz au sein de la zone minéralisée est dans l'étendue de 240~340°C, et les valeurs de mesure se sont concentrées dans l'étendue de 260~280°C. Ces valeurs sont de 20°C~50°C plus élevées que celles de mesure de la partie minéralisée de la partie centrale de la zone centrale de minéralisation.
- (f) La teneur : D'après l'analyse, nous avons obtenu les teneurs suivantes.
  - MDDH-7: 0.86g/t Au (section de 11m ; la teneur maximale de la section de 1m est 4.2g/t Au)
  - MDDH-8: 0.71g/t Au (section de 15m ; la teneur maximale de la section de 1m est 7.9g/t Au)
  - MDDH-9: 1.00g/t Au (section de 11m ; la teneur maximale de la section de 1m

est 3.7g/t Au)

MDRC-56: 0.49g/tAu (section de 50m ; la teneur maximale de la section de 1m est 8.1g/t Au)

MDRC-57: 0.63g/tAu (section de 26m ; la teneur maximale de la section de 1m est 10.1g/t Au)

2) La partie minéralisée de la partie centrale de la zone centrale de minéralisation

La zone minéralisée saisie par MDDH-1 qui a été creusé l'année dernière est un type représentatif. Son caractère est décrit en détail dans JICA/MMAJ (2001). Nous pouvons le résumer comme suit.

La relation directe entre la zone minéralisée et la roche intrusive telle que le quartz-porphyre n'est pas reconnue. La zone minéralisée se répartit souvent autour de la partie d'axe de la structure tortueuse. Dans la section où la haute teneur a été obtenue par l'analyse, on n'a reconnu qu'un peu de quartz du filon fin et de la pyrite. En tant que minéral de minerai, l'électrum est reconnu. En plus, elle est accompagnée de la pyrite en tant que minéral sulfuré. En tant que minéral altéré, le quartz+chlorite (à l'état du filon fin)+tourmaline (à l'état de dissémination)+calcite (à l'état du filon fin) accompagnent. La température de l'homogénéisation de l'inclusion fluide est dans l'étendue de 170~270°C, et les valeurs de mesure se concentrent dans l'étendue de 230~240°C.

Dans la profondeur 74m~89m (section de 8m) de MDDH-1, la teneur moyenne de 1,7g/t Au a été obtenue. Dans cette section, la teneur maximale de la section de 1m a été 5,1g/t Au. De plus, la teneur maximale des échantillons de minerai de près de 10cm de large des échantillons a été 19,2g/t Au.

Dans ce type, la corrélation entre la partie de la haute teneur et la fracture, la roche magmatique n'est pas claire. La haute teneur dans l'analyse de minerai est indiquée dans la plupart des cas par le schiste de la qualité de boue qui se répartit autour de la partie d'axe du pli. De ce fait, il est probable que Au s'est concentré, en étant réglé par la lacune telle que la fissure de l'ardoise qui s'est produite parallèlement au pli.

Nous avons obtenu la teneur de plus de 1g/t Au (section de 1m) dans plusieurs points des trous de MDDH-10, 12, 13 qui ont été creusés afin de confirmer le prolongement de la direction du sud-nord de la zone minéralisée de MDDH-1. Ils ne s'accompagnent pas non plus de la roche intrusive ni la faille claire, en étant similaire à la zone minéralisée de MDDH-1. Pourtant, comme sa combinaison des minéraux sulfurés accompagnants (pyrite, chalcopyrite±arsénopyrite±pyrrhotine±galène) est similaire à celle de la zone minéralisée de la partie sud de la zone centrale de minéralisation, la zone de la haute teneur ci-dessus peut être la phase avoisinante de celle-ci. C'est pourquoi elle peut être considérée comme d'autre partie minéralisée que celle de MDDH-1. Ainsi, la constatation de la partie prolongée de la zone minéralisée de MDDH-1 est une grande tâche pour l'avenir.

3) La zone prometteuse par la prospection de fossé

D'après la prospection de fossé, nous avons extrait la partie de la haute teneur d'or dans la partie nord-ouest de la zone centrale de minéralisation. Comme la

partie de la haute teneur d'or se répartit au bord du filon de dacite~rhyolite, il est concevable que l'or se concentre le long de la fracture qui règle la dacite~rhyolite. Cependant, nous n'avons pas pu saisir ce type de zone minéralisée par le sondage.

### (3) Le modèle de la genèse de la zone centrale de minéralisation

Bien que la cause de la genèse de minéralisation dans la présente zone ne soit pas encore claire, dans l'état actuel, nous la considérons comme suit(Figure.3-15).

La zone centrale de minéralisation a subi la pression latérale dans la direction de l'est-ouest à l'occasion de l'orogénèse Iburnean, en formant le pli isoclinal et, en même temps, la faille renversée. A la fin de la période de l'orogénèse Iburnean , le quartz-porphyre a fait intrusion le long de la faille renversée dans la partie est de la zone centrale de minéralisation. Autour de cette période, sur les lignes faibles le long du quartz-porphyre, la minéralisation s'est produite, et la zone minéralisée s'accompagnant de l'arsenic (arsénopyrite) s'est formée. La température hydrothermale est de l'ordre de 260~280°C, en dépassant 300°C dans un certain cas. Or, dans la zone ouest de cette partie, est survenue, autour de la partie d'axe du pli, la minéralisation de la température un peu basse que celle de la minéralisation ci-dessus, ne s'accompagnant pas de l'arsenic. Le passage hydrothermal n'est pas clair, mais le sédiment d'or est considéré de se produire dans la zone de fissure (telle que la fissure de l'ardoise) autour de la partie d'axe du pli. En outre, dans cette zone, la minéralisation accompagnant la rhyolite s'est aussi produite, mais son détail n'est pas clair.

## 3-7 L'extraction des sites prometteurs

Nous présentons dans Figure. 3-16 la figure de l'analyse synthétique. Là-dessus, nous avons marqué sur la carte géologique les trous où nous avons constaté la teneur de 1g/t Au par la prospection de sondage effectuée afin d'extraire la zone prometteuse au sein de la présente zone minéralisée. De plus, nous avons synthétisé le résultat de chaque prospection.

Dans la zone centrale de minéralisation, nous pouvons espérer deux zones minéralisée qui sont parallèles l'un à l'autre. D'un côté, il est concevable que la zone minéralisée (zone 1) au bord est de la zone centrale de minéralisation se prolonge du sud, depuis la zone minéralisée confirmée à la ligne S1000 et à la ligne S750 (la partie minéralisée saisie dans MDDH-6, 7, 8, 9, etc.), vers la direction de l'intrusion du quartz-porphyre (direction de la fracture qui règle l'intrusion du quartz-porphyre), en se prolongenant en ligne droite de plus de 2km, en passant la zone minéralisée des anciens puits qui présente la haute teneur, jusqu'à autour de DRC-5 (la teneur moyenne de 6,5g/t Au dans la section de 5m).

De l'autre côté, d'après la prospection de fossé, nous pouvons concevoir

dans la partie ouest l'autre zone minéralisée (zone 2) qui se prolonge de plus de 1km parallèlement à la zone ci-dessus. Dans cette zone minéralisée, il est concevable qu'à part la zone minéralisée saisie dans MDDH-1, il existe la zone minéralisée relative à la dacite~rhyolite.

Dans ces deux zones, il y a beaucoup de parties qui n'ont pas été encore recherchées. Ainsi, dans l'état actuel, nous ne pouvons pas évaluer suffisamment si elles sont prometteuses ou non. Nous croyons qu'il est nécessaire de clarifier

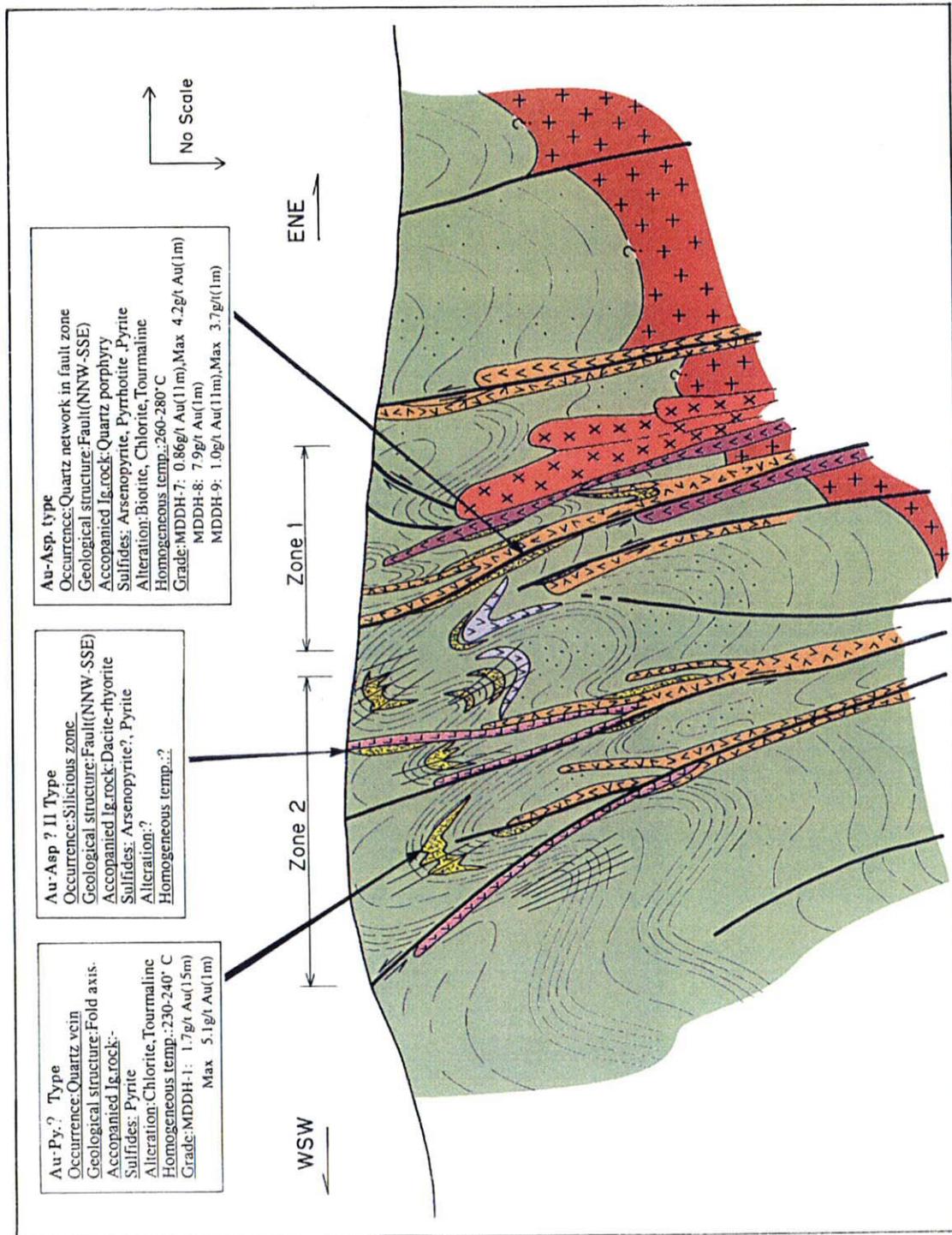


Fig.3-15 Mineralization model of central mineralization zone

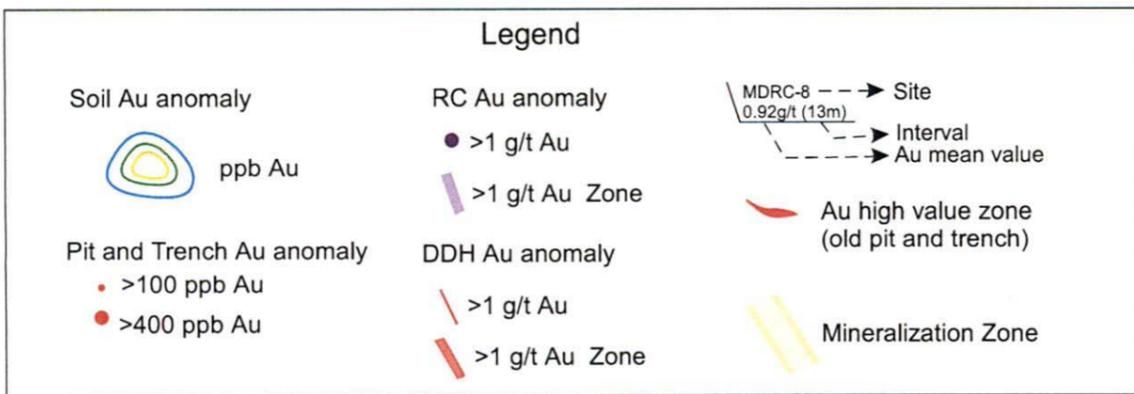
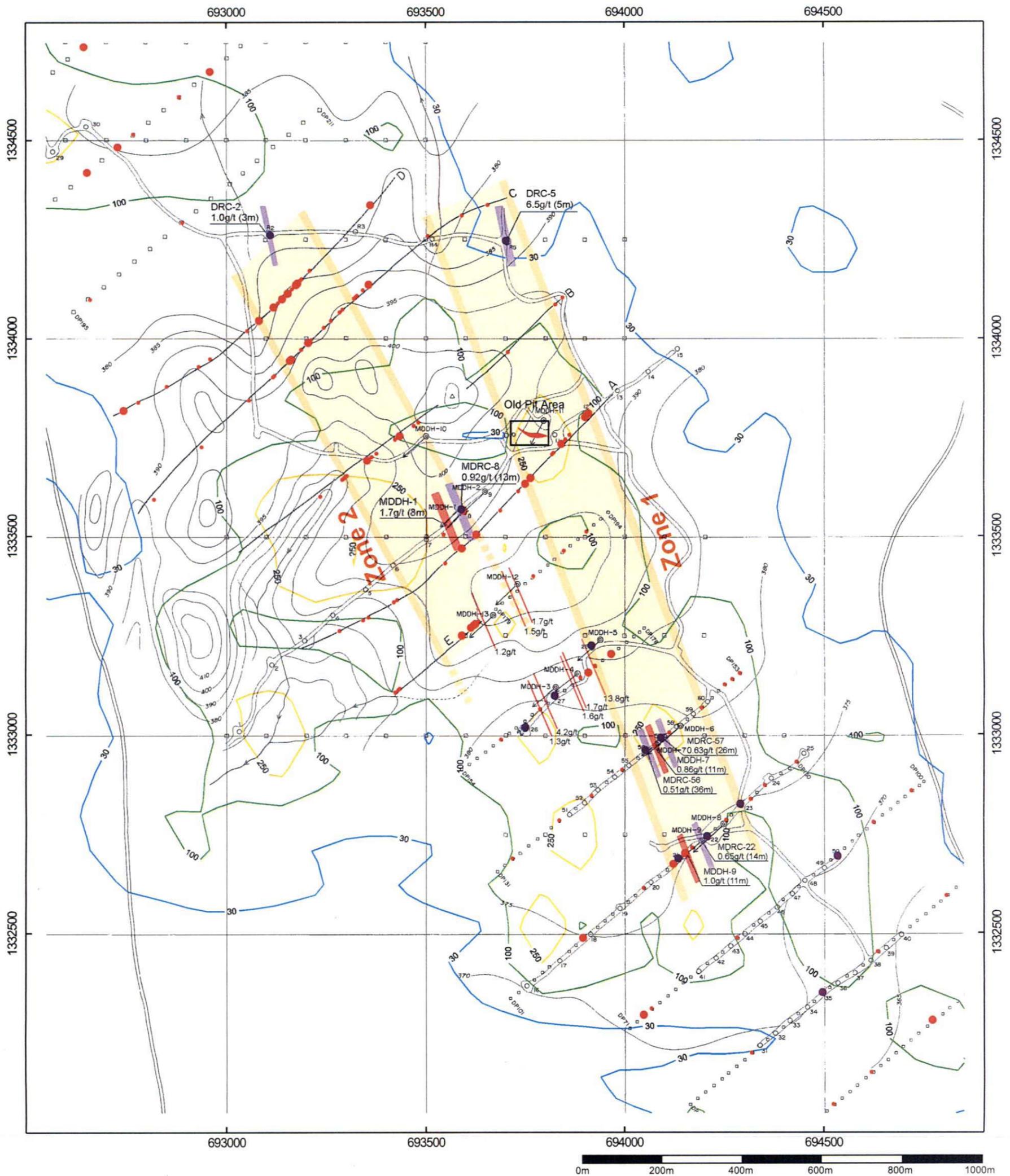


Fig.3-16 Interpretation map of central mineralization zone

l'existence de la partie minéralisée économiquement rentable, en recherchant intensivement ces parties non recherchées, et saisissant l'image entière des zones minéralisées.