

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD –TLEMCCEN-

N° d'ordre : 03 /DSTU/2013.

MEMOIRE

Présenté

à

**LA FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET L'UNIVERS**

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET L'UNIVERS

Pour obtenir

LE DIPLÔME DE MASTER ACADEMIQUE

Spécialité

Géo-ressources

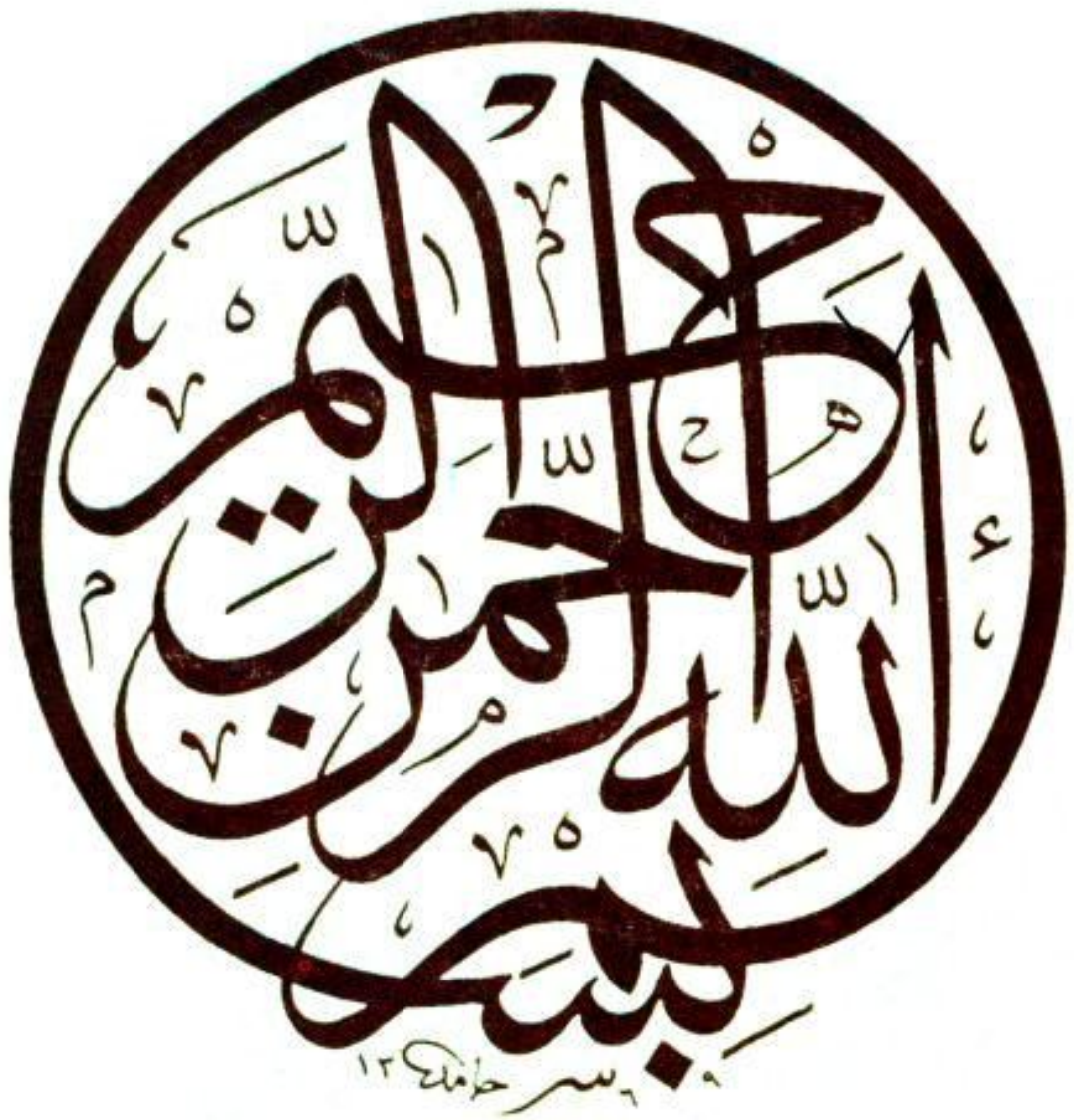
Par

Abdallah SALAH & Abdelkader BOUSTA

Traitement statistique des données analytiques du Horst de Ghar Roubane

Soutenu le 10 juillet 2013 devant les membres du jury :

Mohammed ADACI	M. conférence	Univ .Tlemcen	Président
Abdelkader BELMOUHOU	M. assistant	Univ .Tlemcen	Encadreur
Mustapha BENCHOUK	M. assistant	Univ .Tlemcen	Examinateur
Hakim HEBIB	M. assistant	Univ .Tlemcen	Examinateur



AVANT PROPOS

Nous tenons à remercier **ALLAH** le tout puissant de nous avoir attribué ses bienfaits, de nous avoir donné la chance de finir nos études, d'avoir veillé sur nous, dès le début de notre formation jusqu'à maintenant ! C'est grâce à lui que nous y sommes arrivés. Puis le grand mérite revient à nos très chers professeurs qui ont supervisé notre formations ceux que nous avons connu dans la vie et ceux qui se présentent devant nous, nous les remercions du fond de cœur de nous avoir transmit leur savoir faire et de leurs connaissances qui ont illuminé notre cerveaux, nous les remercions pour le soutien qu'ils nous ont portés et de ne pas nous abandonné. D'ici la nous pouvons constater une lueur d'espoir vers un futur proche très brillant.

En tête des remerciements seront donnés à notre encadreur Monsieur **BELMOUHOUAB Abdelkader**. D'avoir accepté de nous encadrer et de nous avoir prêté main forte à chaque fois qu'on a eu besoin de lui.

Comme nous remercions les honorables membres de jury qui sont :

Mr. ADACI Mohammed, maitre de conférences à l'université de Tlemcen département des sciences de la terre et de l'univers Nous tenons à remercier ce professeur digne d'être connu et digne de respect, réputé par ses compétences et ses qualités d'enseignements Merci de nous accepté de me faire l'honneur de présider le jury.

Mr. HEBIB Hakim, maitre assistant à l'université de Tlemcen département des sciences de la terre et de l'univers pour avoir accepté de lire et de juger ce mémoire.

Mr. BENCHOUK Mustapha, maitre assistants à l'université de Tlemcen département des sciences de la terre et de l'univers pour avoir accepté de lire et de corrigé ce mémoire.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail qui est le fruit de cinq années d'études à :

Mes chers et respectueux parents en récompense de leurs sacrifices et leur clairvoyance qui m'a servi et me servirait tout au long de ma vie.

Mes chères sœurs et frères.

Ma vie Assia .Z

Mes nièces et neveux (Brahim et Nouna).

Tous les étudiants de ma promotion.

Tous les enseignants au niveau du département des sciences de la terre et surtout eux qui ont participé à ma formation durant mes études.

A toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment.

Mokhtar

Je dédie ce modeste travail qui est le fruit de cinq années d'études à toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment.

BOUSTA

ملخص

إن طبقات الصخور المتحولة في الشمال الجزائري، تحتوي على العديد من الدلائل التي تشير على وجود المعادن. يقع هورست غار روبان في غرب البلاد وهو بدوره يحتوي على العديد من المعادن مثل النحاس، الرصاص، الزنك وكذلك الفضة..... إلخ.

يتمحور هذا العمل حول معالجة التحاليل الجيوكيميائية التي قام بها الديوان الوطني للبحوث الجيولوجية والمنجمية، وتعتمد هذه المعالجة على علم الإحصاء. إن الخصائص التي استخرجناها من هذه الدراسة تشير بأن الموقع GR2 يتميز عن باقي المواقع الستة ، وهذا ما يدعو الى القيام بدراسات اكثر تفصيل في هذا الأخير.

الكلمات المفتاحية : الجزائر - معالجة - هورست غار روبان - جيوكيمياء .

RÉSUMÉ

Les formations métamorphiques paléozoïques du Nord de l'Algérie encaissent de nombreuses traces de minéralisations. Le Horst de Ghar Roubane, situés à l'Ouest du pays renferment des minéralisations polymétalliques à Cu-Pb-Zn avec des trace d' Au et Ag ...etc.

L'objectif assigné à notre travail est un traitement statistique des données analytiques des levés géochimiques réalisés par l'ORGM dans les secteurs en question.

Faisant l'objet de levés géochimique ; les paramètres dégagés à l'issue de cette étude ont permis déduire que sur les six secteurs étudiées, le site GR2 présent des anomalies complexes pouvant, de ce fait, constituer des cibles en vue d'une prospection plus détaillée.

Mots-Clés : Algérie -Traitement statistique – Horst de Ghar Roubane –polymétallique- levé géochimique.

ABSTRACT

The layers of metamorphic rocks in the north of Algeria, contains many signs that indicate the presence of minerals. Horst of the Ghar Roubane is located in the west of the country, which in turn contains many minerals such as copper, lead, zinc and silver ... etc.

This work focuses on the treatment of geochemical analyzes carried out by the National Bureau of Geological and Mining Research, this treatment is based on statistics.

The properties that concluded from this study indicate that the site GR2 is distinguished from the rest of the six sites, and this is no reason to do more detailed studies in the latter.

Keywords: Algeria - Treatment -statistics - Horst of the Ghar Roubane – geochemical analyzes.

LISTE DES ABREVIATIONS

Ag : Argent.

As : Arsenic.

Au : Or.

Ba : Baryum.

Be : Béryllium.

Bi : Bismuth.

Cd : Cadmium.

Co : Cobalt.

Cr : Chrome.

Cu : Cuivre.

F : Fluor.

g/t : Gramme par tonne.

Hg : Mercure.

MEB : Microscope électronique à balayage.

Mn : Manganèse.

Mo : Molybdène.

MSE : Microsonde électronique.

Ni : Nickel.

O.R.G.M : Office des recherches géologiques et minières.

Pb : Plomb.

ppm : Partie par million.

Sb : Antimoine.

Sn : Etain.

Sr : Strontium.

Ti : Titane.

V : Vanadium.

W : Tungstène.

Zn : Zinc.

Zr: Zirconium.

TABLE DES MATIERES

	Page
AVANT –PROPOS	III
DEDICACES	IV
ملخص	VI
RESUME	VII
ABSTRACT	VIII
LISTE DES ABREVIATIONS	IX
TABLE DES MATIERES	X
INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE I : GENERALITES	
A – INTRODUCTION	02
B. OBJECTIF	02
C. METHODE	02
D. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	02
I. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	02
II. CONTEXTE GEOLOGIQUE	03
1. Introduction	03
2. Stratigraphie	03
a. Le Silurien	03
b. Le Dévonien	04
c. Le Carbonifère	04
3. Analyse structurale	05
4. Magmatisme	06

CHAPITRE II : TRAITEMENT DES DONNEES

A. INTRODUCTION	07
B. TRAITEMENT DES DONNEES	07
I. SECTEUR GR1	08
1. Analyse monoélémentaire	08
2. Analyse bivariée.....	11
a. Résultat de la Matrice de Corrélation.....	12
3. Analyse multivariable.....	12
a. Analyse factorielle.....	12
b. Analyse en composantes principales (ACP)	14
II. SECTEUR GR 2	16
1. Analyse monoélémentaire	16
2. Analyse bivariée.....	18
a. Résultat de la Matrice de Corrélation.....	18
3. Analyse multivariable.....	19
a. Analyse factorielle.....	19
b. Analyse en composantes principales.....	21
III. SEUCTEUR GR 3	23
1. Analyse monoélémentaire	23
2. Analyse bivariée.....	25
a. Résultat de la Matrice de Corrélation.....	25
3. Analyse multivariable.....	26
a. Analyse factorielle.....	26
b. Analyse en composantes principales.....	28

IV. SEUCTEUR GR 4	30
1. Analyse monoélémentaire	30
2. Analyse bivariée	31
a. Résultat de la Matrice de Corrélation	31
3. Analyse multivariable	33
a. Analyse factorielle	33
b. Analyse en composantes principales	35
V. SEUCTEUR GR 5	37
1. Analyse monoélémentaire	37
2. Analyse bivariée	39
a. Résultat de la Matrice de Corrélation	39
3. Analyse multivariable	40
a. Analyse factorielle	40
b. Analyse en composantes principales	42
VI. SEUCTEUR GR 6	44
1. Analyse monoélémentaire	44
2. Analyse bivariée	46
a. Commentaire de la Matrice de Corrélation	46
3. Analyse multivariable	47
a. Analyse factorielle	47
b. Analyse en composantes principales	49
VII. ANALYSE DISCRIMINANTE	51
CONCLUSION GENERALE	56
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	XIII
LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX	XIV

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Les minéralisations polymétalliques de Cu – Pb – Zn – Ag du Nord de l'Algérie se localisent dans des formations sédimentaires, magmatiques et métamorphiques au niveau des nœuds d'intersection de failles alpines produites par le rejeu d'anciennes failles hercyniennes.

Ces minéralisations se présentent généralement sous forme de sulfures générées soit par de solution hydrothermale ou par des remobilisations. Leur genèse peut être soit syngénétique ou épigénétique et dans ce dernier cas, elles peuvent être soit d'origine tectonique ou non tectonique tels le remplissage de Karst.

La mise en valeur de ces minéralisations est conditionnée par la connaissance de leur genèse et leur morphologie.

Les associations géochimique mise en évidence a l'issu d'un traitement multivariable (AF, ACP) peuvent apporter un modèle synthétisant cette genèse.

Le présent travail fourra donner du support pour l'orientation de futur travaux de recherche.

CHAPITRE I : GENERALITE

A. INTRODUCTION

Les monts de Ghar Roubane se situent au NW du pays. Ils sont constitués par un socle paléozoïque et une couverture mésozoïque. Cette dernière encaisse les gisements de Pb Zn d'el Abed.

La spécificité métallogénique du horst se caractérise par la présence des nombreux indices de Cu, Pb, Ag, As e Zn encaissés dans des formations paléozoïques et se trouvent généralement adjacent aux failles de bordure orientées NE-SW.

La répartition spatiale de ces indices est conditionnée par la présence de facteur qui peuvent avoir une nature lithologique et ou structurale.

La mise en valeur de ces indices est à l'origine de la projection des travaux de recherche dont l'objectif est l'appréciation de leur contenu métallifère.

D'autre part, au vu d'établir un modèle anatomique de ces occurrences métallifères, un traitement multivariable a été défini répondant au caractère de genèse hydrothermale ou de remobilisation.

B. OBJECTIF

La tache assignée à ce travail consiste en l'évaluation des potentialités métallogénique du Horst de Ghar Roubane.

C. METHODE

Nous avons commencé par le levé géochimique effectué sur six secteurs du Horst en question afin d'appréhender le métallotecte susceptible d'orienter les travaux de prospection ultérieurs.

Des traitements statistiques, monovariabiles, bivariabiles et multivariabiles ont été entrepris sur les lots des données analytiques relatives à chaque secteur. Pour ce faire, deux logiciels, STATISTICA et Rockworks15 ont été utilisés.

D. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

I. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Les monts de Ghar Roubane se situent dans les confins algéro-marocains, à une dizaine de km au SW de la ville de Tlemcen, limités au Nord par la plaine de Maghnia, au Sud par celle de Magoura, à l'Est et à l'Ouest respectivement par la haute vallée de Tafna, les monts de Tlemcen et enfin par la plaine des Angads d'Oujda, le plateau de Djorf Ouazzène et la plaine de Missouine (Fig. 1).

Le horst de Ghar Roubane (région d'étude) fait partie de ces Monts. Il s'étend sur une longueur de 30 km et présente une largeur variable de 5 à 8 km, situé à une dizaine de kilomètres au Sud de la ville de Maghnia une dizaine de kilomètres à l'Est d'Oujda.

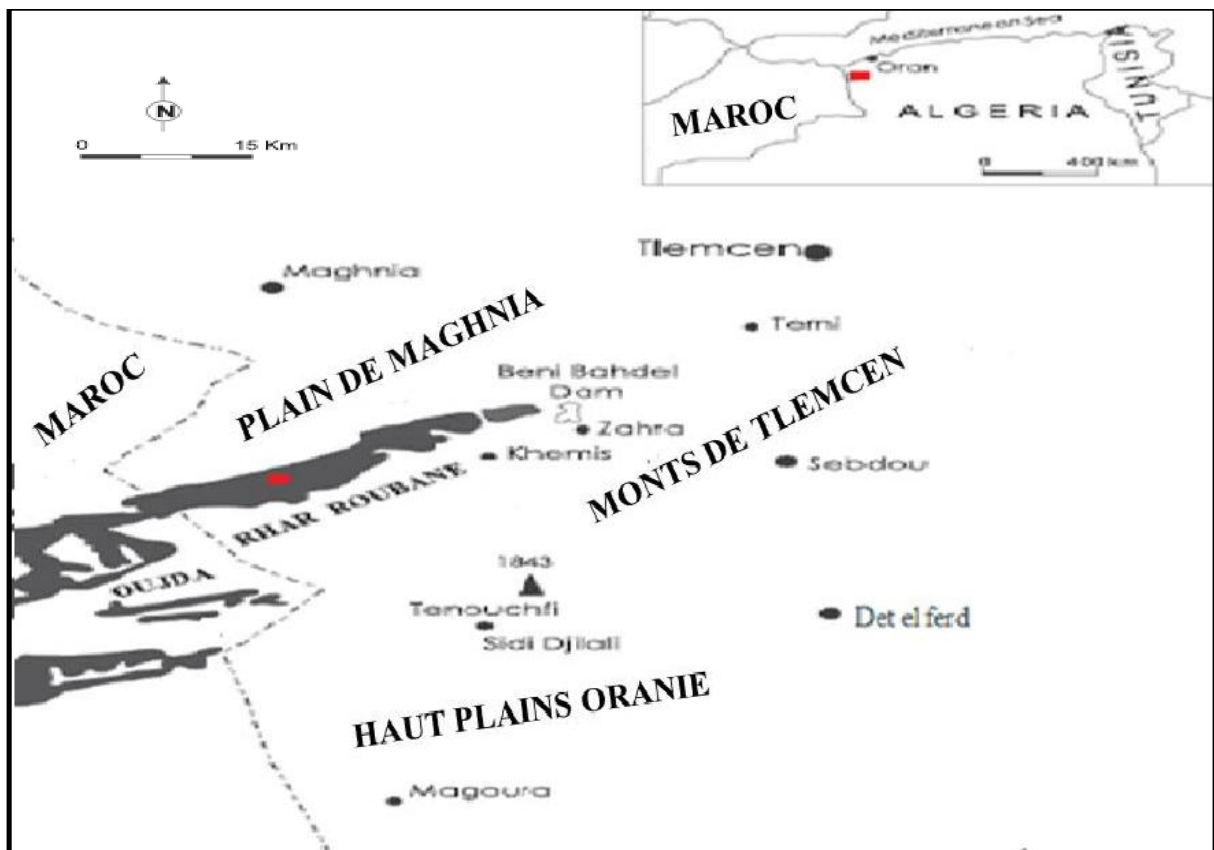


Fig.1. Situation géographique du Horst de Ghar Roubane.

II. CONTEXTE GEOLOGIQUE

1. Introduction

Les Monts de Ghar Roubane constituent la continuation orientale du massif marocain de Djérada beaucoup plus étendu, ce dernier s'ennove vers l'Est, par le jeu d'un réseau de failles grossièrement longitudinales délimitant une série de horst et graben (G. Lucas 1942).

Le terrain en question est constitué d'une unité géologique représentée par un socle paléozoïque structuré en horst relayé à l'Ouest par les horsts de Tiouli, Touissit-Boubeker, Djorf Ouazzéne.

2. Stratigraphie

a. Le Silurien

➤ Le Silurien probable :

Il est représenté par des schistes, quartzites ainsi que de petits bancs de grès visibles près de Deglène et Djebel Aimer, Khemis, Taïret et dans la bordure sud du granite de Béni- Snouss.

➤ Le Silurien daté

Il est épais de 300 mètre se représenté par des schistes esquilleux, schistes micacés parfois intercalés de quartzites et d'une épaisse bande de phanites à graptolites, radiolaires et spicules d'éponges.

b. Le Dévonien

Il est composé de calcaires récifaux à polypiers ainsi que des schistes, quartzites et microbrèches.

c. Le Carbonifère

➤ **Le Viséen inférieur et moyen**

Il est formé de calcaire recristallisé et dolomitisé, de schistes, quartzites et microbrèches.

➤ **Le Viséen Supérieur**

Il est volcanique constitué de dacite en coulée, tufs et brèches encadrée par des schistes parfois gréseux admettant des bancs de calcaires.

➤ **Le Namurien**

Il s'agit d'une série grésopélitique constituée par une alternance de schistes et des bancs gréseux riches en Goniatites passant parfois à des poudingues.

➤ **Le Westphalien**

Il est formé par une série schisto-gréseuse fossilifère contenant des brachiopodes et des lamellibranches.

La figure (fig.2.) synthétise la coupe du horst de Ghar Roubane G.Lucas, (1942).

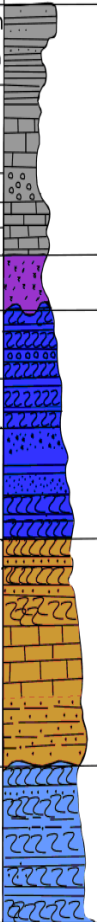
Systèmes	Sous Systèmes	Etages	Colonne Lithologique	Formations Lithologiques	Fossiles	Roches Magmatiques de Ghar Rouban	Phases
Jurassique	Malm	Kimmeridgien callovo-oxfordien		Grès à intercalation d'argile		Granodiorite-microgranodiorite Dacite , Basalte Granite de Beni Snouss Dolérite de Boukna	Phase Calédonienne → Hercynienne
				Argiles de Saida	Ammonites		
	Dogger	Bathonien		Calcaires microgréseux	Concellophycus		
		Bajocien		Calcaire à oolithes	Ammonite , Rostres de Belemnites		
	Lias	Toarcién		calcaire de Bélaïche			
		Domerien Carixien		Calcaire spathique Tisseaou Calcaire in Zailou	Rostre de Belemnites Oolithes Encolithes		
Trias			Marnes gypsifères				
Carbonifère	Supérieur	Westphalien		Schistes , grès roux Poudingues			
	Moyen	Namurien		Schistes , grès marin . Schiste , grès marin			
	Inférieur	Viseen		Breches volcaniques Tufs , Microbrèches , Schiste quartzite à lit de calcaire .			
Dévonien				Schistes , microbrèches	Plantes		
				Calcaire récifal Grès à graviers de phtanite	Algues , Brachiopodes , Bryozoaires , gastéropodes, Trilobites , Polypiers		
Silurien				Schistes quartzite et phtanite à graptolite	Graptolites		
				Schistes et quartzites			

Fig.2. Log synthétique du Horst de Ghar Roubane (G. Lucas, 1942).

3. Analyse structurale

La structure en question (horst) est délimitée, au Nord et au Sud, par des séries de failles bordières orientées respectivement N70°E et N80°E (fig.3.). Celles-ci présentent un .rejet sub-vertical important. Elle est constituée d'une succession de zones synclinales et anticlinales et subdivisé en deux parties, orientale représentant la continuité occidentale des monts de Tlemcen où la limite semble être marquée par la transversale de la Tafna de direction N120° et disparaît à la hauteur de Koudiat El Halfa et occidentale où il semble constituer le prolongement oriental des massifs de Djérada qui sont, sans doute, le prolongement du socle paléozoïque du Moyen Atlas au Maroc et qui viendrait se perdre dans la zone tellienne (ELMI, 1973).

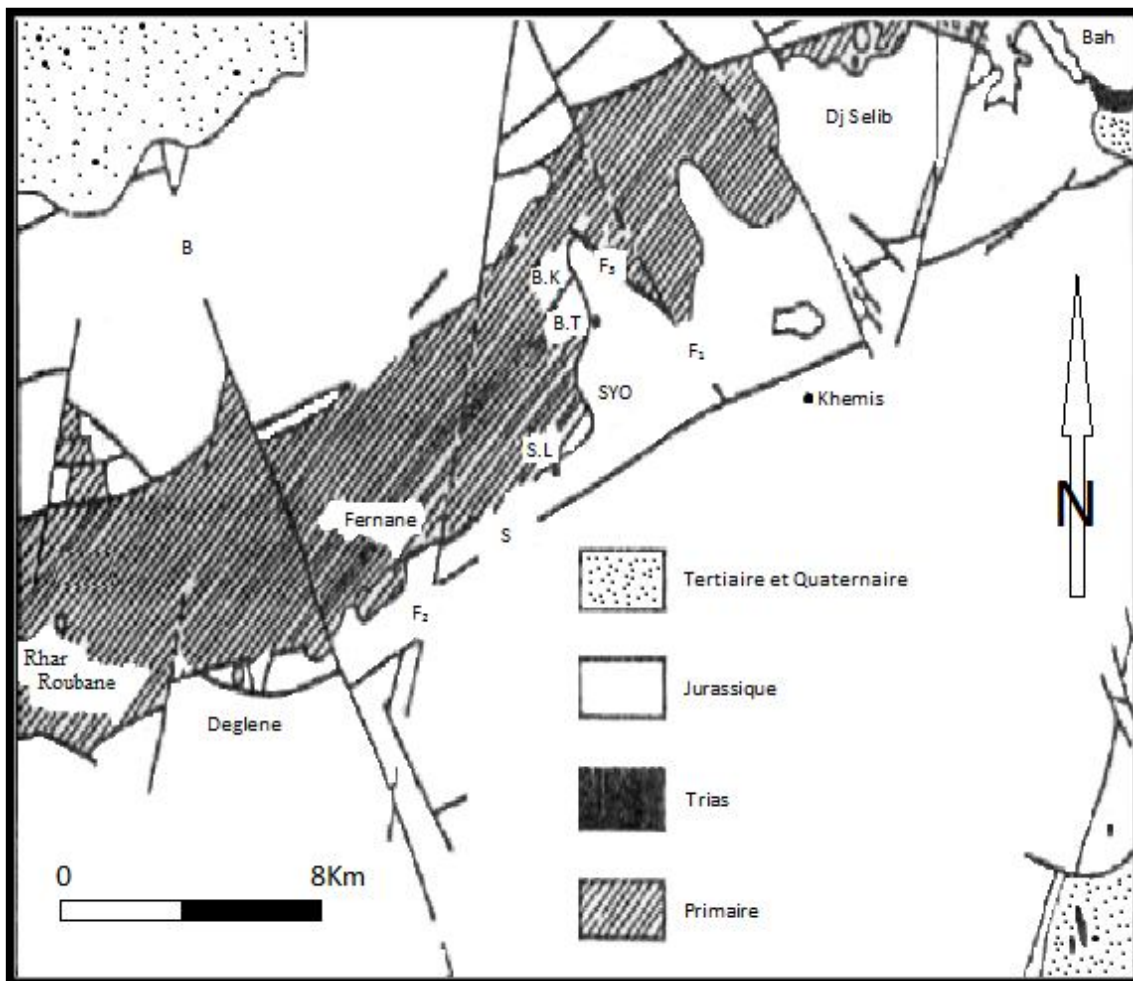


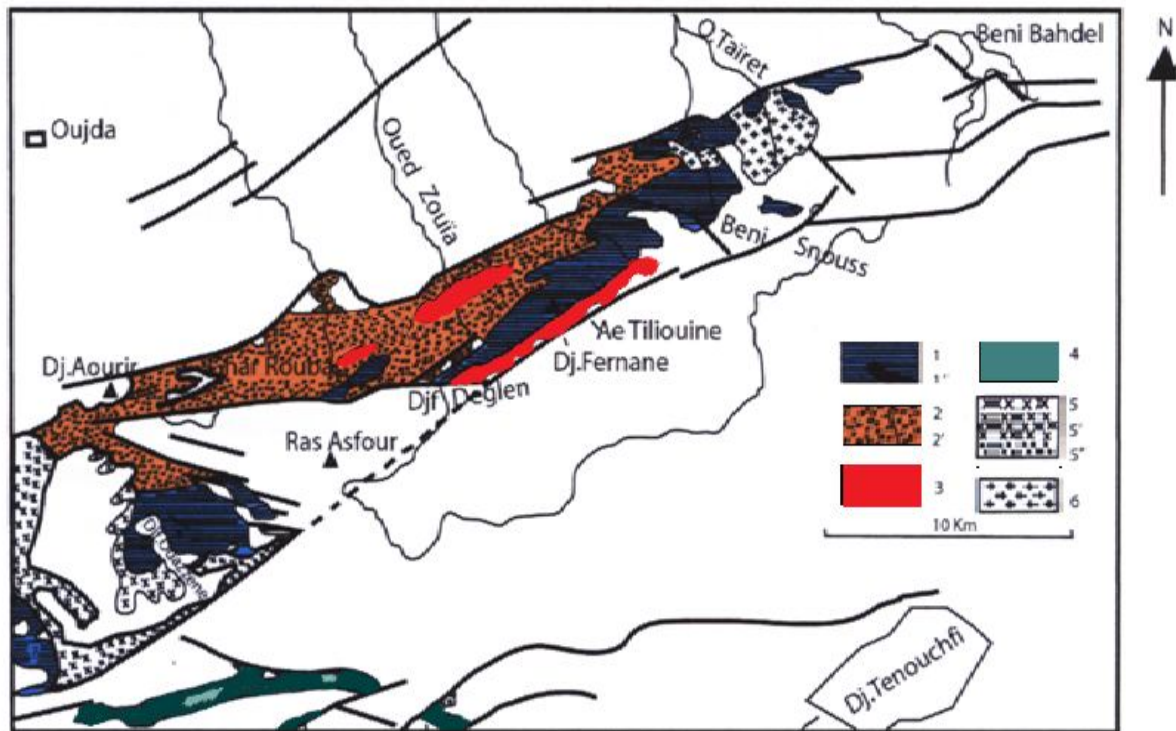
Fig.3. Carte structurale du Horst de Ghar Rubane. (D'après ELMI, 1973).

Légende :

Principaux accidents : B ; décrochement des Beni bou Saïd ; N : Faille bordière septentrionale ; S : Faille bordière méridionale ; F1, F2 et F3 : Failles de directions différentes.
Principales localités : S.L. : Sidi lahssene ; S.Y.O. : Sidi Yahia Ou Djâber ; B.T. :Belaich et Djorf Tisedoura ;B.K. :Boukria.

4. Magmatisme

Il est représenté essentiellement par les granites de Béni Snouss (Fig.4.) ainsi que des pointements de microgranites, de kersantites, de dolérites et des basaltes qui apparaissent en filons associés à tous les affleurements primaires du horst où ils ont développé, dans leur entourage, un métamorphisme plus ou moins accentué. Leurs âges sont très contestés.



1-Silurien, certain ou probable ; 1'-Phtanite Gotlandien.2-Dévonien. 3-Viséen moyen .4- Viséen supérieur.
5-Granodiorite ; 5'-Microgranodiorite .5''-Dacite.6-Granite de Beni Snouss.

Fig.4. Carte du Primaire du horst de Ghar Roubane (D'après G.Lucas 1952).

CHAPITRE II : TRAITEMENT DES DONNES

A. INTRODUCTION

La couverture géochimique systématique des formations paléozoïques du horst de Ghar Roubane par analyse multiéléments de sols a mis en évidence une ou plusieurs anomalies significatives en Cu, Pb, Zn et Ag associés à des contenus anomaux en d'autres éléments du spectre tels Sb, Sn, Bi, Mn, Ni et V.

L'échantillonnage a été réalisé tous les 50m le long de profils espacés de 100m (maille 100x50m). Il a été réalisé sur six secteurs GR1, GR2 etc.....

Les analyses ont été effectuées sur 24 éléments au laboratoire central de l'Office national de la Recherche Géologique et Minière à Boumerdès.

B. TRAITEMENT DES DONNEES

Les données analytiques ont été traitées par deux logiciels ; STATISTICA et Rockworks. Elles ont été soumises à un traitement monoélémentaire, bivarié et multitélémentaire (analyse factorielle « AF » et analyse en composantes principales « ACP »).

Le but de l'établissement des cartes de courbes isoteneurs est l'étude de la distribution des éléments dans le secteur en question afin d'appréhender les anomalies pouvant trahir la présence de concentrations en éléments concernés. Ainsi, des anomalies géochimiques secondaires en Pb, Zn Cu et Ag seront cartographiées. Le traçage des contours d'isoteneurs anomaux tient compte des valeurs du seuil d'anomalie des différents éléments traités. Dans le cadre de notre travail, la réalisation des cartes a été effectuée à l'aide du logiciel Rockworks15 et a permis de tracer des contours des hautes valeurs, déterminant ainsi les zones anomaux.

Ainsi, l'analyse monovariée est un traitement qui permet, à priori, de synthétiser par les calculs et établir graphiquement les caractéristiques de la distribution de la variable (élément chimique). Ainsi le calcul des paramètres statistiques, de tendance centrale et de dispersion a permis d'estimer les fonds géochimiques et les seuils d'anomalies des éléments chimiques analysés.

Le traitement bivarié est indispensable afin de déceler les relations entre les éléments pris deux à deux. Il est prouvé que l'existence d'un élément indicateur dans un environnement géologique implique l'existence d'autres, lorsqu'il existe une relation mutuelle entre ces éléments. Le paramètre qui permet de caractériser cette relation est appelé le coefficient de corrélation simple (r).

La classification des coefficients de corrélation, en coefficients faibles, moyens, forts et très forts suivant la méthode de Le Maréchal et Teil, est représentée dans le tableau suivant :

Type de corrélation	Valeur de r
Faible	$0.128 < r \leq 0.346$
Moyen	$0.346 < r \leq 0.564$
Fort	$0.564 < r \leq 0.692$
Très fort	$0.692 < r \leq 1$

Tab N°.1. Classification des coefficients de corrélation (Le Maréchal et Teil, 1973).

Pour mettre en évidence les couples de variables qui reflètent une bonne corrélation, on n'a considéré que les coefficients Moyens, forts et très forts.

L'analyse factorielle « AF » se propose en prospection géochimique de déterminer les liens existants entre les éléments dosés. Ainsi pour aboutir aux éléments indicateurs du type de la minéralisation, le traitement des données se fait pour l'ensemble des éléments en même temps et comprend les étapes suivantes :

- Calcul des valeurs propres;
- Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations;
- Facteurs de charge.

L'analyse en composantes principales (ACP) est l'une des techniques d'analyse de données multivariées la plus simple et la plus utilisée. Elle permet de corrélérer de manière concise une multitude de variables entre elles ainsi que de répartir simplement les individus en différents groupes. Cette méthode consiste à décorrélérer les variables entre elles pour former de nouvelles variables synthétiques dites « composantes principales », qui seront plus limitées en nombre que les variables initiales.

I. SECTEUR GR1

1. Analyse monoélémentaire

Le traitement monoélémentaire des données d'analyse du secteur Ghar Roubane1 présente des anomalies ponctuelles en Pb formées par 19 points dont les valeurs varient entre 5 et 7 ppm, en Cu formée par 2 points dont les valeurs s'échelonnent entre 686 et 912 ppm, en Zn formée par 35 points leur valeurs varient entre 4 et 6 ppm et enfin l'Ag présente une anomalie de l'ordre de 10000 ppm.

Les résultats d'analyse sont consignés dans le tableau (Tab N°.2.) et la figure (Fig.5.).

	N ^{bre} échantillon	moy	Min	Max	Ecar-type
Mn	1981	53,65926	0,00	10000,00	708,6877
Ni	1981	1,31850	0,00	25,00	1,6955
Co	1981	5,77065	0,00	10000,00	224,6633
Ti	1981	16,17698	0,00	10000,00	388,9207
V	1981	5,95543	0,00	50,00	6,5086
Cr	1981	8,01630	0,00	200,00	12,1917
Mo	1981	10,23801	0,00	10000,00	224,7537
W	1981	5,12847	0,00	10000,00	224,6752
Zr	1981	10,80048	0,00	10000,00	317,6461
Cu	1981	8,10189	0,00	10000,00	225,9643
Pb	1981	0,67264	0,00	40,00	1,5440
Ag	1981	5,62822	0,00	10000,00	224,6673
Sb	1981	0,04089	0,00	3,00	0,2489
Bi	1981	0,27158	0,00	40,00	0,9294
As	1981	0,08682	0,00	100,00	2,6265
Zn	1981	0,63579	0,00	20,00	1,2711
Cd	1981	0,00278	0,00	1,00	0,0404
Sn	1981	0,71706	0,00	20,00	1,3837
Be	1981	0,25846	0,00	10,00	0,7084
Sr	1981	0,12620	0,00	60,00	2,2597
Ba	1981	82,76199	0,00	10000,00	895,1477
Au	1981	0,00000	0,00	0,00	0,0000
Hg	1981	0,32812	0,00	100,00	4,3395
F	1981	60,24281	0,00	10000,00	742,9834

Tab N°. 2. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR1.

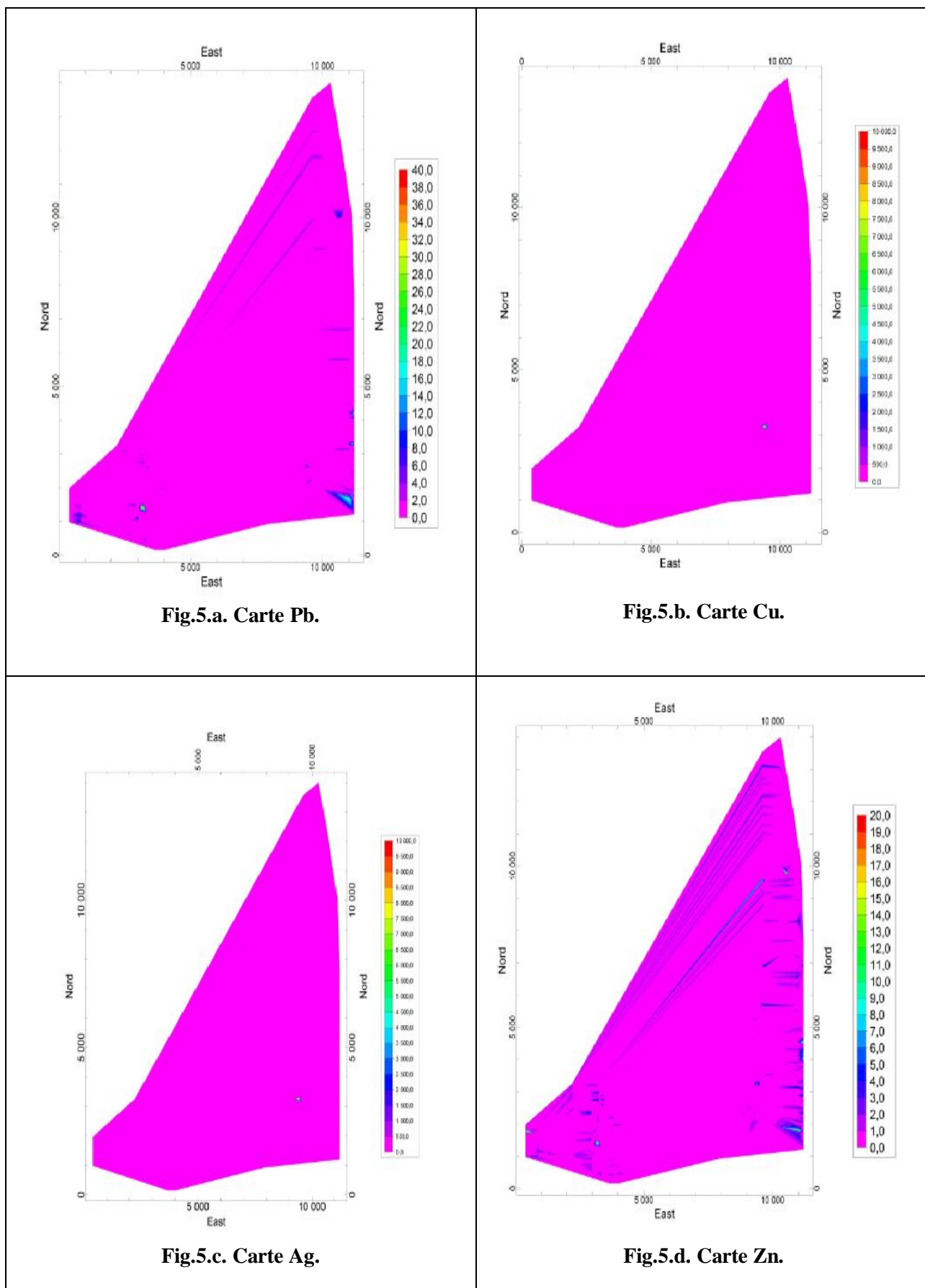


Fig.5.Cartes des courbes isoteneurs GR1.

Les résultats obtenus à l'issu du traitement monoélémentaire a permis de mettre en évidence plusieurs anomalies complexes formées par plusieurs points répartis selon la mobilité caractéristique de chaque élément.

Ainsi pour l'élément Pb, les anomalies se localisent globalement dans la portion orientale du secteur prospecté et dont la plus importante, du point de vue extension, est celle de l'extrême SE (Fig.5.a). Pour le Zn, ces anomalies concordent globalement avec celles du Pb. Les plus importantes se trouvent à l'extrémité Est du secteur (Fig.5.d).

Quant aux éléments Cu et Ag ; ces deux éléments sont étroitement liés, leurs anomalies sont superposables, soit du point de vue extension ou teneur. Les plus importantes sont localisées au S-W (Fig.5.b.) et (Fig.5.c.).

2. Analyse bivariée

Les résultats du calcul des coefficients de corrélation relatifs aux différentes combinaisons des éléments traités sont représentés par la matrice de corrélation ci-dessous (Tab N°.3.) afin de faciliter leur lecture et leur interprétation.

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Be	Sr	Ba	Hg	F
Mn	1,00	0,09	-0,00	-0,00	-0,01	-0,02	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	-0,00	0,03	-0,02	-0,00	0,02	-0,00	0,02	0,01	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00
Ni		1,00	-0,01	0,02	0,47	0,42	0,00	0,01	-0,01	-0,00	0,14	-0,01	0,09	0,00	-0,01	0,16	-0,03	0,30	0,20	-0,02	-0,03	0,08	0,14
Co			1,00	-0,00	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	0,01	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Ti				1,00	0,02	0,00	-0,00	-0,00	0,41	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	0,00	-0,00	0,03	-0,00	-0,01	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
V					1,00	0,46	0,00	-0,01	-0,01	-0,00	0,12	-0,00	-0,01	0,05	-0,01	0,12	-0,03	0,51	0,27	-0,04	-0,03	0,12	0,09
Cr						1,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,07	0,00	0,05	0,02	-0,00	0,09	-0,01	0,19	0,14	-0,02	-0,02	0,03	0,16
Mo							1,00	0,00	0,00	-0,00	0,28	-0,00	-0,00	0,01	-0,00	0,06	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
W								1,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Zr									1,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Cu										1,00	0,02	0,99	-0,00	0,95	0,89	0,13	-0,00	0,32	-0,01	0,01	0,02	-0,00	-0,00
Pb											1,00	0,01	0,10	0,03	0,13	0,41	0,34	0,12	0,04	0,00	-0,01	0,01	-0,01
Ag												1,00	-0,00	0,96	0,86	0,13	-0,00	0,31	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Sb													1,00	-0,05	-0,01	0,02	-0,01	0,11	0,16	-0,01	-0,02	-0,01	0,03
Bi														1,00	0,82	0,17	-0,02	0,31	-0,03	-0,02	0,00	-0,01	-0,02
As															1,00	0,13	0,01	0,26	-0,01	0,01	0,01	-0,00	-0,00
Zn																1,00	0,16	0,14	0,05	-0,02	-0,02	0,06	-0,02
Cd																	1,00	-0,03	-0,01	-0,00	-0,01	-0,01	0,08
Sn																		1,00	0,38	0,00	0,04	0,14	0,08
Be																			1,00	-0,02	-0,01	0,27	0,22
Sr																				1,00	0,55	-0,00	-0,00
Ba																					1,00	-0,01	-0,01
Hg																						1,00	-0,01
F																							1,00

Tab N°.3. Matrice de Corrélation GR1.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la matrice de corrélation:

Couples d'élément	V-Sn	Cu-Bi	Cu-Ag	Cu-As	Ag-Bi	Ag-As	Bi-As	Ba-Sr
Coefficient de corr.	0.51	0.95	0.99	0.89	0.96	0.86	0.82	0.55
Type de corr.	Moy	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Moy

Tab N°.4. Classification des coefficients de corrélation GR1.

a. Résultat de la Matrice de Corrélation

De fortes corrélations positives ont été mises en évidence par le traitement bivarié.

Celles-ci ont été observées entre Cu et Ag dénotant la présence d'une minéralisation cupro-argentifère caractérisée par une association formée de Bi et As. Ces derniers attestent d'une minéralisation sulfurée encaissée dans les formations paléozoïques du Horst.

Par ailleurs, un deuxième type de minéralisation y est mise en évidence. Il s'agit des occurrences de Ba et Sr liés par une moyenne corrélation positive. Ces deux éléments, indépendamment de la minéralisation cupro-argentifère mentionnée, témoigne d'un autre type de minéralisation. Une étude approfondie et des analyses par des techniques appropriées (MEB ; MSE) pourra éventuellement apporter les réponses aux questions posées.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,925343	17,06671	3,925343	17,06671
2	2,529917	10,99964	6,455261	28,06635

Tab N°.5.Valeurs propres de la matrice de corrélation GR1.

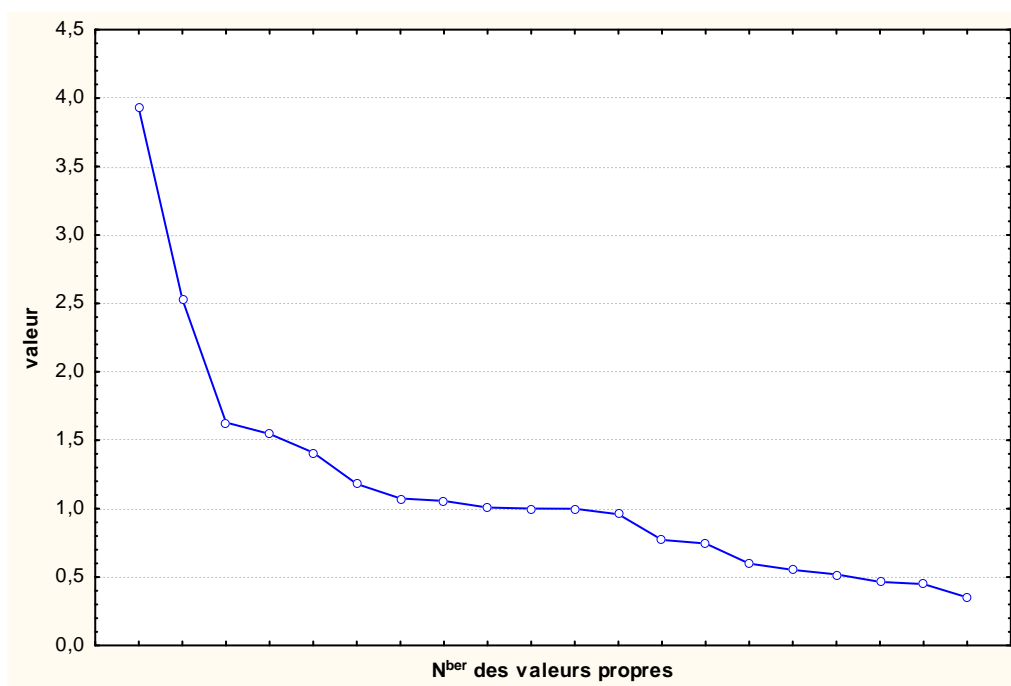


Fig.6. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR1.

Le tableau (Tab N°.5.) et le diagramme (Fig.6.) montrent que les valeurs propres successives ont permis d'extraire deux ou trois facteurs pour rendre le résultat interprétable. Essayons la solution avec deux facteurs.

	Facteur - 1	Facteur- 2
Mn	0,010119	0,045004
Ni	0,034192	0,700400
Co	-0,000860	-0,001013
Ti	0,002402	0,022103
V	0,006569	0,772349
Cr	0,029567	0,610237
Mo	-0,003879	0,072863
W	0,004332	-0,002607
Zr	0,006153	0,007720
Cu	-0,988794	0,014284
Pb	-0,066115	0,317271
Ag	-0,983200	0,010688
Sb	0,024913	0,185131
Bi	-0,964150	0,027535
As	-0,915207	0,009451
Zn	-0,181099	0,319379
Cd	-0,004523	0,063668
Sn	-0,340651	0,636817
Be	0,031906	0,554059
Sr	-0,013058	-0,073230
Ba	-0,024827	-0,059867
Hg	0,014376	0,268185
F	0,033870	0,285462

Tab N°.6. Facteurs de charge GR1.

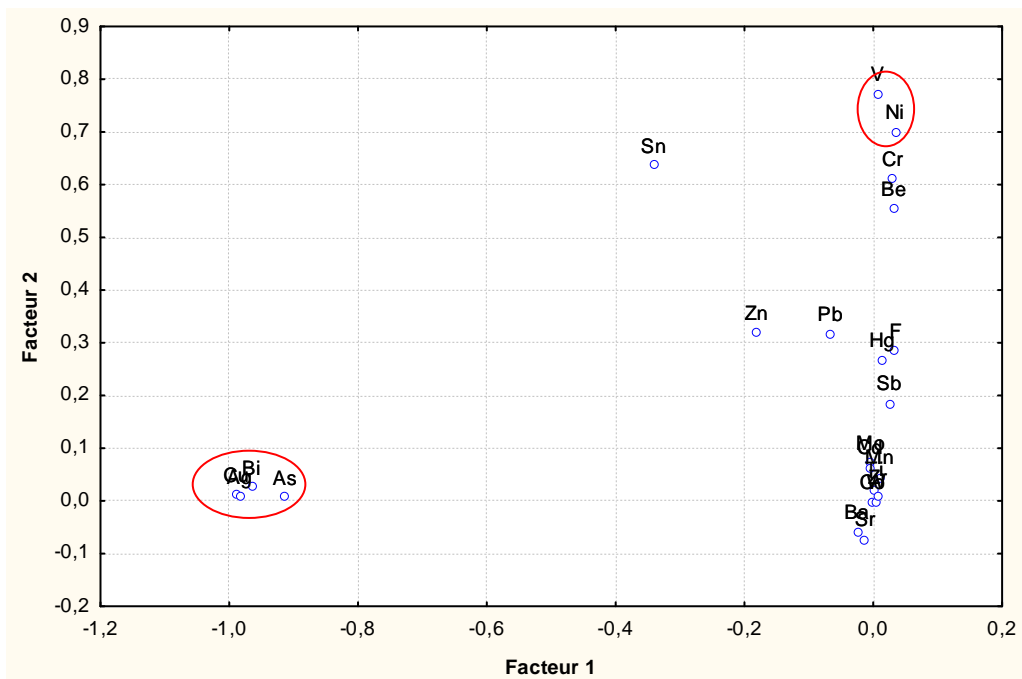


Fig.7. Diagramme des facteurs de charge GR1.

L'analyse Factorielle a permis de confirmer le résultat obtenu à l'issue de l'analyse bivariée.

-Le facteur 1 met en évidence une association géochimique représentée par les éléments Cu, Ag, As, Bi, dénotant une minéralisation sulfurée à Cu-Ag.

- Le facteur 2 fait ressortir une association entre Ni, V. Ces deux éléments de transition sont omniprésents dans des filons métalliques.

Les travaux de terrain ont permis de constater la présence d'une minéralisation filonienne représentée par des oxydes hôtes d'occurrences de sulfures.

b. Analyse en composantes principales (ACP)

	Valeurs propres	% variance	Valeurs propres Cumulée	% Cumulée
1	3,925343	17,06671	3,92534	17,0667
2	2,529917	10,99964	6,45526	28,0664
3	1,629108	7,08308	8,08437	35,1494
4	1,545891	6,72126	9,63026	41,8707
5	1,409453	6,12806	11,03971	47,9988
6	1,180035	5,13059	12,21975	53,1293
7	1,074257	4,67068	13,29400	57,8000
8	1,056009	4,59134	14,35001	62,3914
9	1,007713	4,38136	15,35773	66,7727
10	1,000745	4,35106	16,35847	71,1238
11	0,999095	4,34389	17,35757	75,4677
12	0,958888	4,16908	18,31645	79,6368
13	0,771173	3,35293	19,08763	82,9897
14	0,745112	3,23962	19,83274	86,2293
15	0,598183	2,60079	20,43092	88,8301
16	0,552088	2,40038	20,98301	91,2305
17	0,519507	2,25873	21,50252	93,4892
18	0,464625	2,02011	21,96714	95,5093
19	0,448772	1,95118	22,41591	97,4605
20	0,351922	1,53010	22,76784	98,9906
21	0,187008	0,81308	22,95484	99,8037
22	0,041808	0,18177	22,99665	99,9854
23	0,003348	0,01456	23,00000	100,0000

Tab N° 7. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR1.

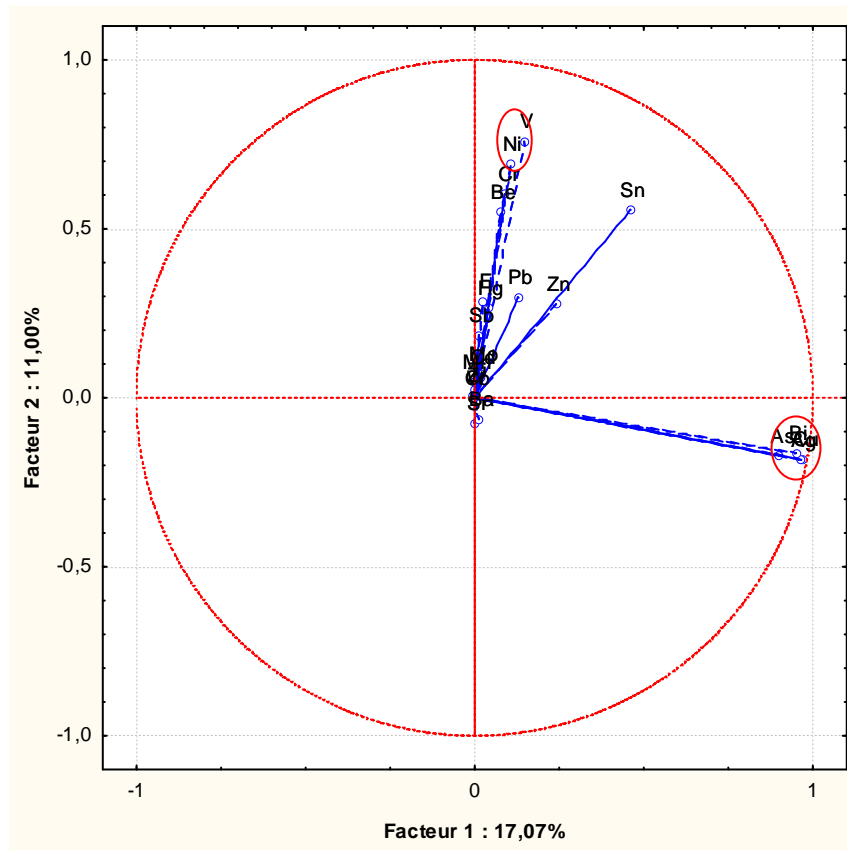


Fig.8. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR1.

Le tableau (Tab N°7.) et la figure (Fig.8.) confirment à leur tour les résultats de l'analyse factorielle.

Ainsi, sur le cercle de corrélation (Fig.8.), le facteur F1 met en évidence de fortes corrélations positives entre les mêmes éléments Ag, Cu, Bi et As traceurs d'une minéralisation cupro-argentifère sous forme de sulfures attestés par la présence de Bi et As.

Le facteur F2 corrèle positivement les éléments V et Ni traduisant la présence d'une minéralisation représentée par des filons visibles à Ghar Roubane.

II. SECTEUR GR 2

1. Analyse monoélémentaire

Le traitement monoélémentaire des données analytiques du secteur Ghar Roubane 2 présente des anomalies ponctuelles en Pb formée par 2 points dont les valeurs varient entre 848 et 1127ppm, 12 points de Cu dont les valeurs s'échelonnent entre 2 985et 3 944ppm, 16 points de Zn dont les valeurs s'articulent autour de 9 et 11ppm et enfin des anomalies en Ag formée par 9 points dont les valeurs présentent un intervalle entre 2564 et 3394 ppm.

Le tableau (Tab N°.8.) et la figure (Fig.9.) Synthétise les résultats obtenus.

	N ^{bre} échantillon	Moy	Min	Max	Ecar-type
Mn	1299	0,0000	0,00	0,00	0,0000
Ni	1299	1,4145	0,00	60,00	3,2103
Co	1299	0,3796	0,00	5,00	0,4774
Ti	1299	16,4860	0,00	10000,00	392,1912
V	1299	10,3953	0,00	156,00	9,6499
Cr	1299	11,9700	0,00	258,00	18,0743
Mo	1299	5,0366	0,00	100,00	9,4438
W	1299	0,0000	0,00	0,00	0,0000
Zr	1299	1,0570	0,00	20,00	1,6156
Cu	1299	106,9169	0,00	10000,00	959,2976
Pb	1299	10,5778	0,00	10000,00	279,0463
Ag	1299	71,9409	0,00	10000,00	830,5394
Sb	1299	25,6663	0,00	10000,00	480,9208
Bi	1299	0,3580	0,00	1,00	0,2264
As	1299	8,3018	0,00	10000,00	277,4801
Zn	1299	0,8249	0,00	60,00	2,5996
Cd	1299	0,0062	0,00	3,00	0,0960
Sn	1299	0,6990	0,00	50,00	2,0311
Be	1299	0,2021	0,00	5,00	0,2792
Sr	1299	0,0112	0,00	1,00	0,0765
Ba	1299	103,7117	0,00	10000,00	995,4233
Au	1299	0,0000	0,00	0,00	0,0000
Hg	1299	0,0000	0,00	0,00	0,0000
F	1299	11,0023	0,00	156,00	8,6906

Tab N°. 8. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR2.

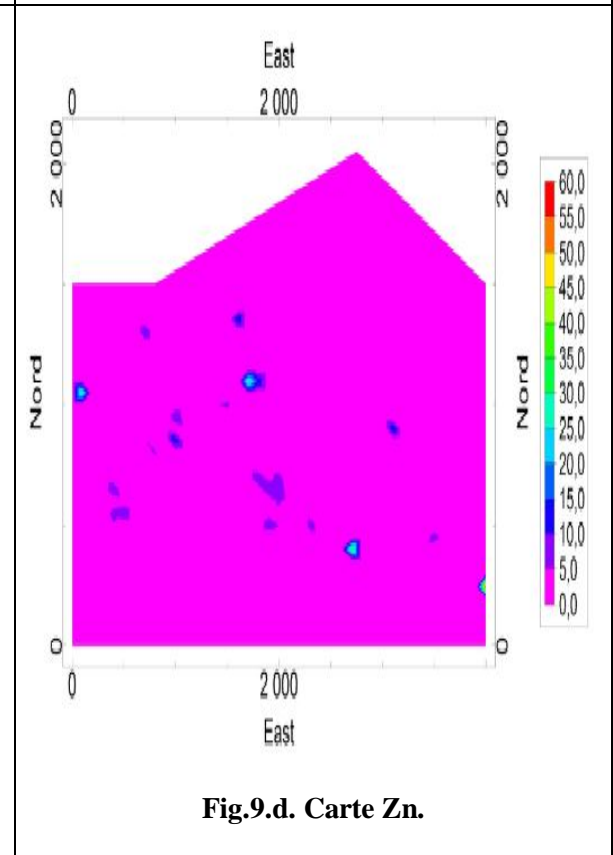
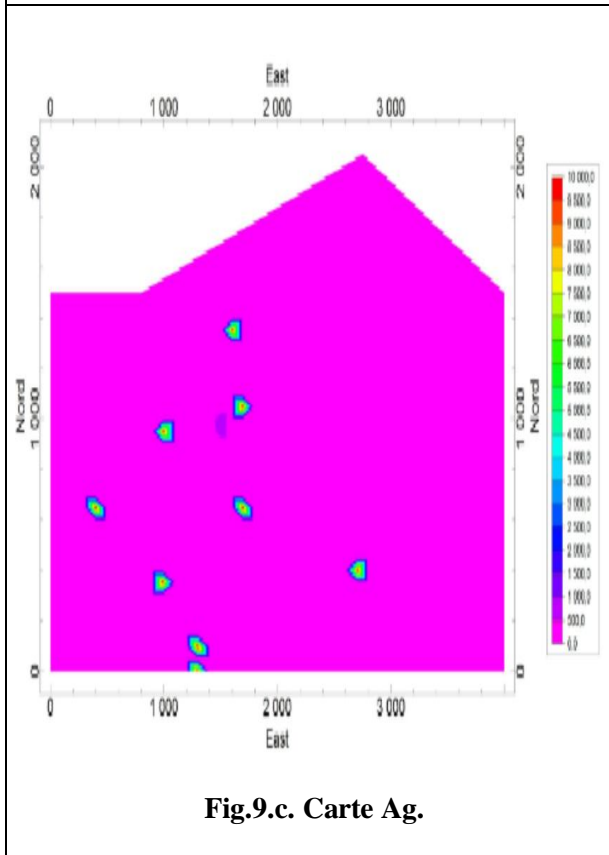
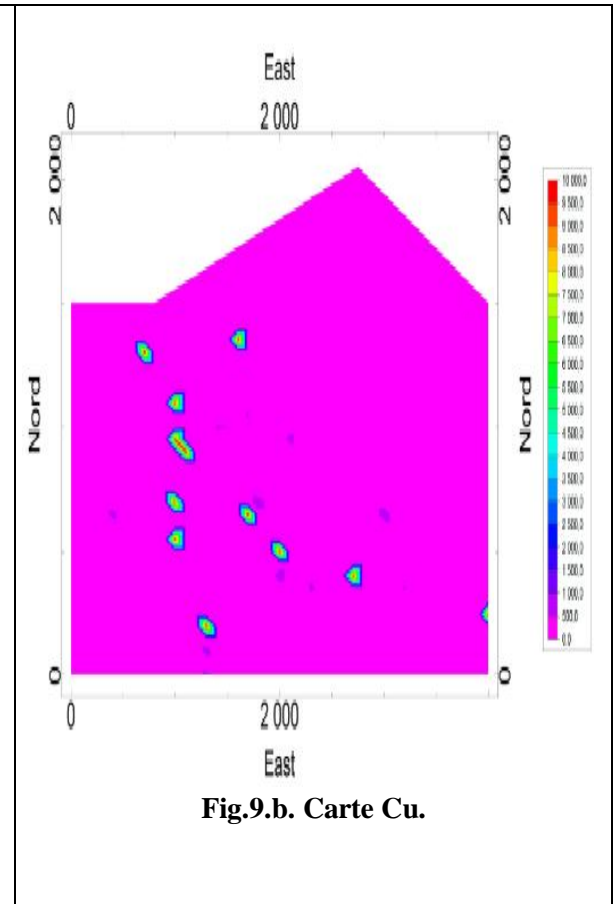
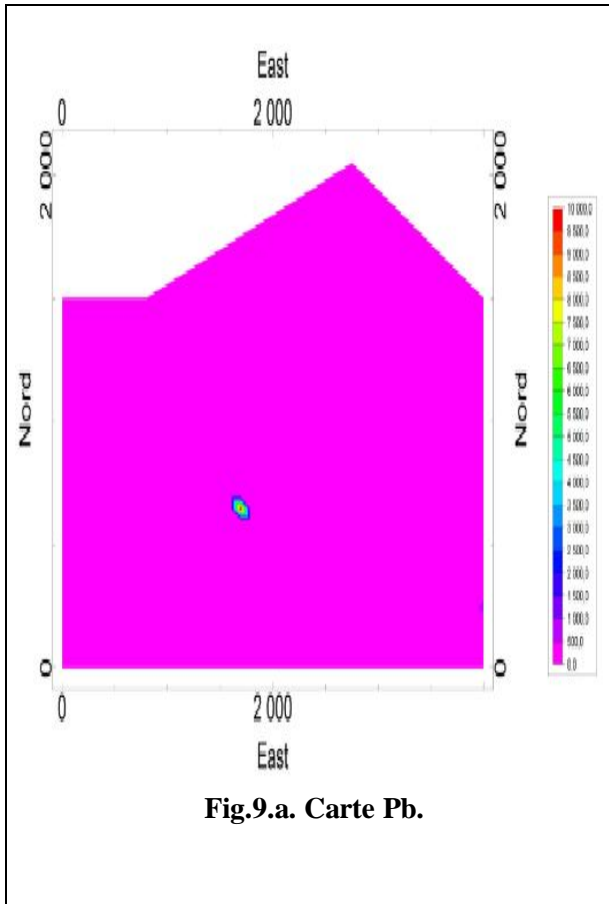


Fig.9. Cartes des courbes isoteneurs GR2.

La figure (fig.9.) ont permis de localiser les anomalies dans le secteur en question.

Ainsi, pour l'élément Pb, la plus importante anomalie est localisée au niveau du centre du secteur (Fig.9.a.), les éléments Ag, Cu et Zn présentent plusieurs points anomaux groupés et allongés sur les directions N-S et SE-NW traçant les failles qui traversent le secteur (Fig.9.b.), (Fig.9.d.) et (Fig.9.c.).

2. Analyse bivariée

	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Be	Sr	Ba	F	
Ni	1,00	0,56	0,01	0,14	0,17	0,20	0,06	0,18	0,00	0,00	0,00	0,09	0,02	0,09	0,03	0,32	-0,10	-0,04	-0,02	-0,04	
Co		1,00	0,01	0,18	0,21	0,28	0,22	0,10	0,01	0,02	0,03	-0,07	0,02	0,08	0,03	0,21	0,02	-0,03	-0,03	0,01	
Ti			1,00	0,03	-0,00	-0,01	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,02	-0,00	-0,01	-0,00	-0,01	-0,03	-0,01	-0,00	0,00	
V				1,00	0,36	0,18	0,10	-0,09	-0,03	-0,07	-0,04	0,33	-0,02	-0,04	-0,04	0,03	0,04	-0,09	-0,03	0,13	
Cr					1,00	0,76	0,21	-0,06	-0,02	-0,04	-0,03	0,18	-0,02	-0,00	-0,02	-0,01	-0,08	-0,04	0,03	-0,09	
Mo						1,00	0,22	-0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,13	0,00	0,04	-0,00	0,03	0,03	-0,02	0,03	-0,18	
Zr							1,00	0,02	-0,01	-0,01	0,02	0,06	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,04	-0,03	-0,01	-0,11	
Cu								1,00	0,32	0,41	0,37	0,08	0,30	0,44	0,33	0,41	0,05	-0,02	-0,01	-0,05	
Pb									1,00	0,33	0,00	0,02	0,01	0,07	0,08	0,02	0,03	-0,01	-0,00	0,09	
Ag										1,00	0,60	0,07	0,34	0,27	0,09	-0,01	0,08	-0,01	0,08	-0,02	
Sb											1,00	0,07	0,58	0,37	0,17	-0,00	0,03	-0,01	-0,00	-0,05	
Bi												1,00	0,02	0,16	0,06	0,06	0,45	-0,16	0,06	-0,09	
As													1,00	0,16	0,01	0,00	0,03	-0,00	-0,00	-0,02	
Zn														1,00	0,83	0,11	0,06	-0,03	0,01	-0,07	
Cd															1,00	0,10	-0,02	-0,01	-0,01	-0,01	
Sn																1,00	0,05	-0,02	-0,01	0,00	
Be																	1,00	-0,10	-0,00	-0,05	
Sr																		1,00	-0,01	-0,01	
Ba																			1,00	-0,03	
F																					1,00

Tab N°.9. Matrice de Corrélation GR2.

Couples d'élément	Ni-Co	Cr-Mo	Sb-Ag	Sb-As	Zn-Cd
Coefficient de corr.	0.56	0.76	0.60	0.58	0.83
Type de corr.	Moy	Très fort	Fort	Fort	Très fort

Tab N°.10. Classification des coefficients de corrélation GR2.

a. Résultat de la Matrice de Corrélation

Le tableau (Tab N°.9.) ou (Tab N°.10.) dégage trois types d'associations géochimiques à l'origine de trois types de minéralisation différents.

L'association Ni-Co et Cr-Mo indiquent la présence de formations magmatiques Il s'agit probablement d'une intrusion magmatique recoupant le socle cristallin.

Une minéralisation sulfurée contenant l'Ag est mise en évidence par le regroupement des éléments Sb-Ag-As et enfin un dernier type représenté par l'association Zn-Cd pour lequel existe probablement des filons de Zinc cadmifère.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	2,981357	14,90679	2,981357	14,90679
2	2,464369	12,32185	5,445727	27,22863

Tab N°.11.Valeurs propres de la matrice de corrélation GR2.

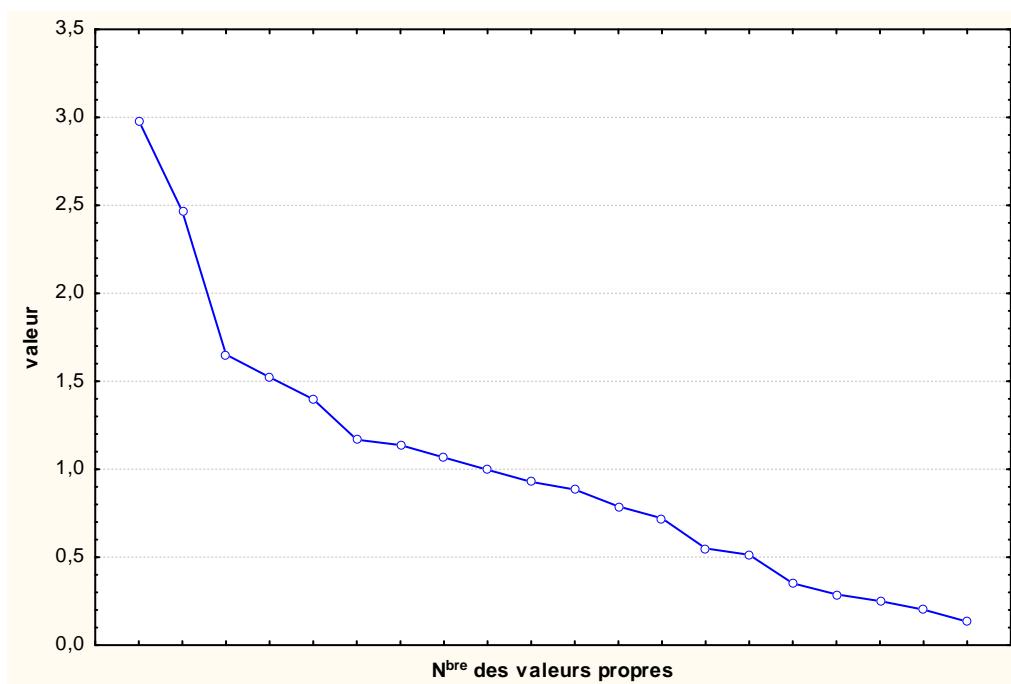


Fig.10. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR2.

Deux facteurs de minéralisation ont été extraits sur la base du tableau (Tab N°.11.) et le diagramme (fig.10.).

Le facteur 1 exprime 14,90% et le facteur 2 : 12,32% de la variance. A leur tour le plan factorielle 1-2 exprime 27,22 % de la variance.

	Facteur - 1	Facteur - 2
Ni	0,155254	0,547301
Co	0,116764	0,592568
Ti	-0,014030	0,033320
V	-0,099093	0,517549
Cr	-0,090846	0,766778
Mo	-0,023353	0,754529
Zr	-0,000167	0,391608
Cu	0,761372	0,050654
Pb	0,304709	-0,052676
Ag	0,674672	-0,095055
Sb	0,712176	-0,070492
Bi	0,170821	0,345844
As	0,521264	-0,063889
Zn	0,740163	0,071135
Cd	0,574686	0,019930
Sn	0,260679	0,239501
Be	0,121748	0,084209
Sr	-0,043779	-0,138988
Ba	0,024660	0,014948
F	-0,066847	-0,150822

Tab N°.12. Facteurs de charge GR2.

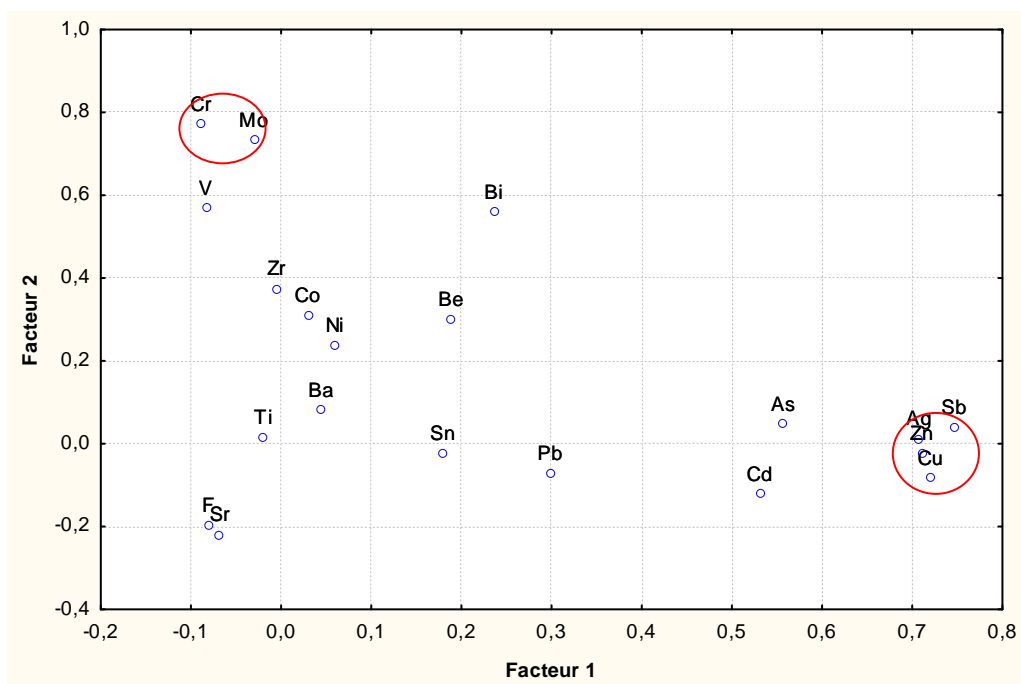


Fig.11. Diagramme des facteurs de charge GR2.

-Le facteur 1 met en évidence une association géochimique représentée par les éléments Cu, Ag, Sb, Zn. Il s'agit d'une minéralisation sulfurée polymétallique.

- Le facteur 2 fait ressortir une association entre Cr, Mo déterminant une association due à la lithologie.

b. Analyse en composantes principales

	Valeurs propres	% variance	Valeurs propres Cumulée	% Cumulée
1	2,981357	14,90679	2,98136	14,9068
2	2,464369	12,32185	5,44573	27,2286
3	1,651762	8,25881	7,09749	35,4874
4	1,522743	7,61372	8,62023	43,1012
5	1,398005	6,99002	10,01824	50,0912
6	1,167717	5,83859	11,18595	55,9298
7	1,136990	5,68495	12,32294	61,6147
8	1,066703	5,33351	13,38965	66,9482
9	0,996912	4,98456	14,38656	71,9328
10	0,928479	4,64240	15,31504	76,5752
11	0,884323	4,42162	16,19936	80,9968
12	0,788778	3,94389	16,98814	84,9407
13	0,720740	3,60370	17,70888	88,5444
14	0,549938	2,74969	18,25882	91,2941
15	0,513863	2,56932	18,77268	93,8634
16	0,351548	1,75774	19,12423	95,6211
17	0,288751	1,44376	19,41298	97,0649
18	0,250906	1,25453	19,66388	98,3194
19	0,202119	1,01060	19,86600	99,3300
20	0,133996	0,66998	20,00000	100,0000

Tab N°.13. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR2.

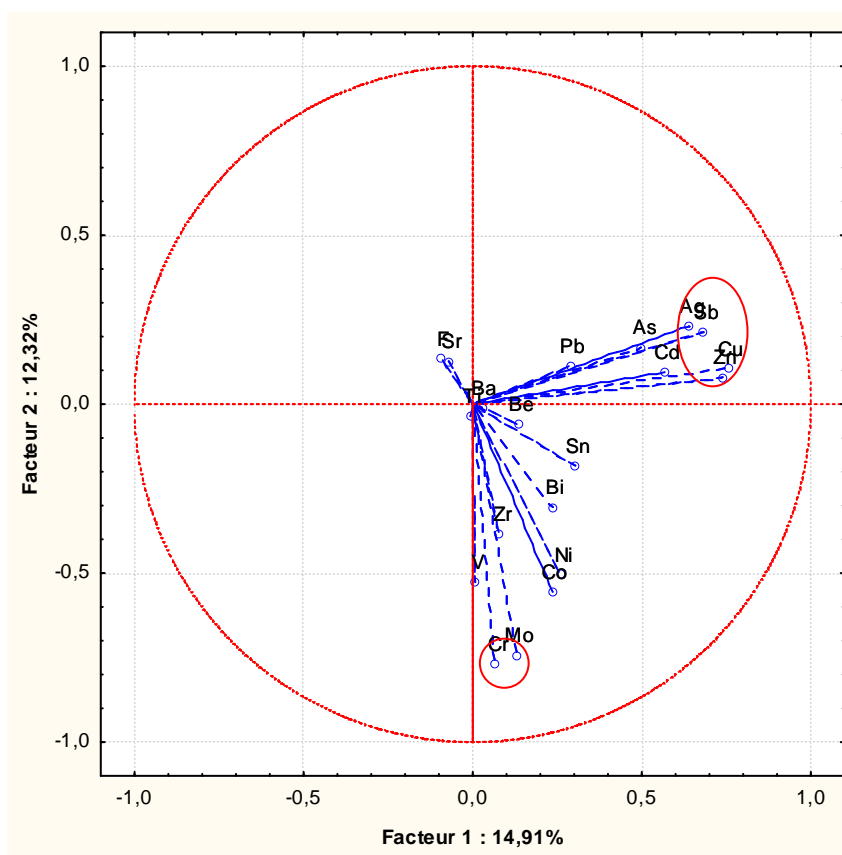


Fig.12. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR2.

À l'aide du tableau (Tab N°.13.) et du cercle de corrélation (Fig.12.), nous pouvons noter que les éléments Ag, Cu, Sb et As sont corrélés entre eux dans les valeurs positives de l'axe F1. Il s'agit d'une minéralisation sulfurée à Cu, Ag avec présence des éléments traceurs de sulfures tels Sb et As confirmant ainsi le résultat obtenu de la matrice de corrélation.

L'axe F2 montre un regroupement de Cr et Mo se projetant dans le domaine de valeurs négatives de cet axe. Cela peut être dû à la présence d'un facteur magmatique.

III. SEUCTEUR GR 3

1. Analyse monoélémentaire

Après l'analyse monoélémentaire des données géochimiques du secteur Ghar Roubane 3, on a observée des anomalies en Pb formée par 5 points dont les valeurs varient entre 78 et 103 ppm, et en Cu formée par 6 points dont les valeurs varient entre 1606 et 2131 ppm ainsi que en Zn formée par 15 points leur valeurs varient entre 3 et 4 ppm et enfin des anomalies en Ag formée par 13 point dont les valeurs varient entre 2 et 3 ppm.

Les résultats d'analyse sont consignés dans le tableau (Tab N°. 14.) et la figure (Fig.13.).

	N ^{bre} échantillon	Moy	Min	Max	Ecart-type
Mn	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Ni	2190	1,20874	0,050000	200,00	4,9164
Co	2190	14,20039	0,000000	10000,00	369,9331
Ti	2190	0,44608	0,000000	8,00	0,6663
V	2190	11,84861	0,000000	10000,00	213,6081
Cr	2190	9,85068	0,500000	10000,00	213,7057
Mo	2190	2,87100	0,000000	60,00	4,5833
W	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Zr	2190	0,56918	0,000000	30,00	1,3596
Cu	2190	33,28961	0,050000	10000,00	524,4873
Pb	2190	1,71918	0,000000	1000,00	25,3369
Ag	2190	0,41963	0,000000	20,00	0,7164
Sb	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Bi	2190	0,44909	0,000000	1,00	0,1520
As	2190	0,06005	0,000000	50,00	1,1385
Zn	2190	0,57237	0,000000	30,00	0,9445
Cd	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Sn	2190	0,81507	0,000000	60,00	1,5424
Be	2190	0,55114	0,000000	2,00	0,4984
Sr	2190	0,02694	0,000000	3,00	0,1384
Ba	2190	23,60137	0,000000	10000,00	477,3543
Au	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Hg	2190	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
F	2190	4,24658	0,000000	20,00	4,0232

Tab N°. 14. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR3.

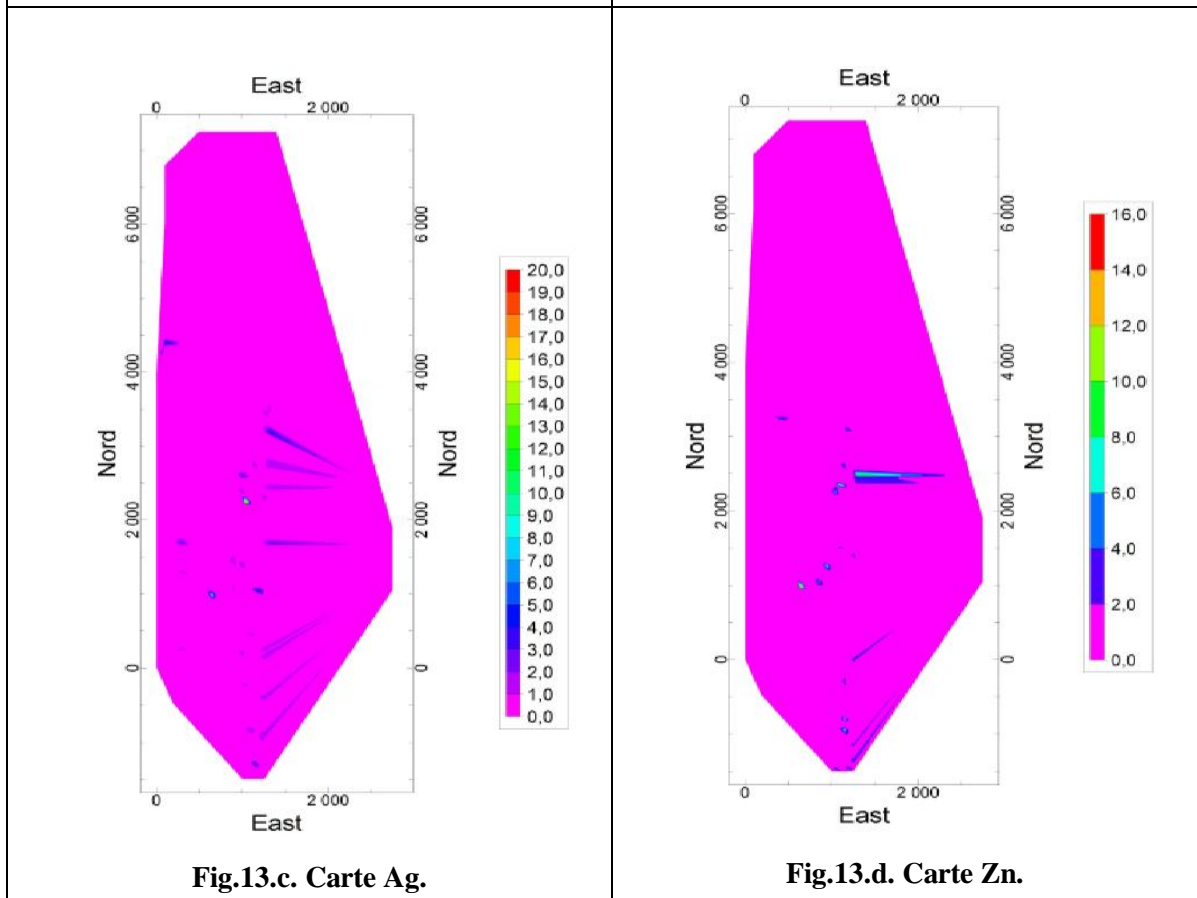
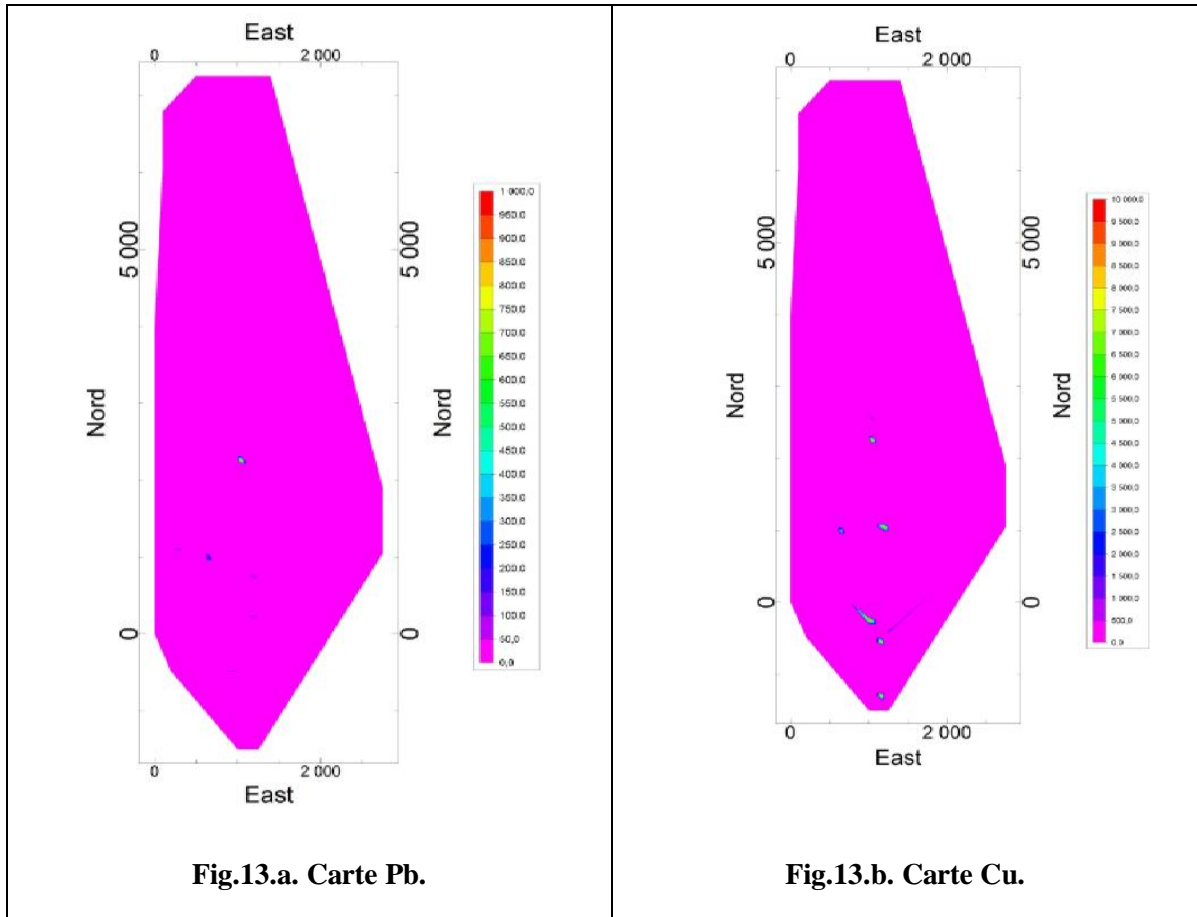


Fig.13. Cartes des courbes isoteneurs GR 3.

Le secteur GR3 se caractérise par de forte concentration de Zn et par une moindre mesure d'Ag. Ces deux éléments se présentent sous forme des anomalies alignées sur les directions NE-SW, E-W et NW-SE (Fig. 13.d).et (Fig.13.c.). Par contre, les éléments Pb et Cu montrent de très faibles teneurs exprimées à l'échelle de site (Fig.13.a.) et (Fig.13.b.).

2. Analyse bivariée

	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Bi	As	Zn	Sn	Be	Sr	Ba	F
Ni	1,00	-0,00	0,05	-0,00	-0,00	0,05	0,02	0,05	0,01	0,01	-0,01	0,93	0,01	0,04	-0,10	-0,03	-0,01	-0,01
Co		1,00	-0,01	-0,00	-0,00	0,01	-0,02	-0,00	-0,00	-0,01	-0,03	0,00	-0,00	-0,01	-0,04	-0,01	-0,00	-0,02
Ti			1,00	-0,00	-0,01	0,07	0,49	0,01	0,01	0,03	-0,01	-0,01	-0,01	0,05	0,10	-0,13	0,02	-0,03
V				1,00	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00	-0,00	0,00	0,01	-0,00	-0,01	-0,01	-0,02	0,08	-0,00	-0,00
Cr					1,00	0,03	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	0,01	-0,00	-0,01	-0,01	-0,03	-0,01	-0,00	-0,01
Mo						1,00	0,16	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,04	0,05	-0,03	-0,05	-0,01	-0,04
Zr							1,00	0,03	-0,00	0,01	-0,03	0,00	-0,01	-0,01	0,08	-0,01	-0,00	-0,05
Cu								1,00	0,55	0,61	-0,05	0,01	0,35	0,43	-0,00	-0,01	-0,00	-0,03
Pb									1,00	0,79	-0,09	-0,00	0,46	0,79	-0,03	-0,01	0,01	-0,02
Ag										1,00	-0,02	-0,00	0,52	0,57	0,22	0,01	0,07	-0,02
Bi											1,00	-0,00	0,06	-0,01	0,27	0,07	0,02	0,18
As												1,00	-0,01	-0,01	-0,03	-0,01	-0,00	-0,02
Zn													1,00	0,22	0,16	0,04	0,01	0,03
Sn														1,00	-0,22	-0,03	-0,01	0,05
Be															1,00	0,11	0,04	0,12
Sr																1,00	-0,01	0,22
Ba																	1,00	-0,02
F																		1,00

Tab N°. 15. Matrice de Corrélacion GR3.

Couples d'élément	Ni-As	Cu-Pb	Cu-Ag	Pb-Ag	Pb-Sn	Ag-Zn	Ag-Sn
Coefficient de corr.	0.93	0.55	0.61	0.79	0.79	0.52	0.57
Type de corr.	Très fort	Moy	Fort	Très fort	Très fort	Moy	Fort

Tab N°.16. Classification des coefficients de corrélacion GR3.

a. Résultat de la Matrice de Corrélacion

Tous les éléments sont corrélés positivement.

Le Cu, Ag, Pb, Zn et Sn sont liés par des fortes corrélations. Il s'agit d'une minéralisation polymétallique.

D'autre par, un deuxième type minéralisation confirmé par la très forte corrélation Ni-As déterminant une association due à la lithologie.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% variance	Valeurs propres Cumulée	% Cumulée
1	3,177822	17,65457	3,177822	17,65457
2	1,952538	10,84743	5,130360	28,50200

Tab N°.17. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR 3.

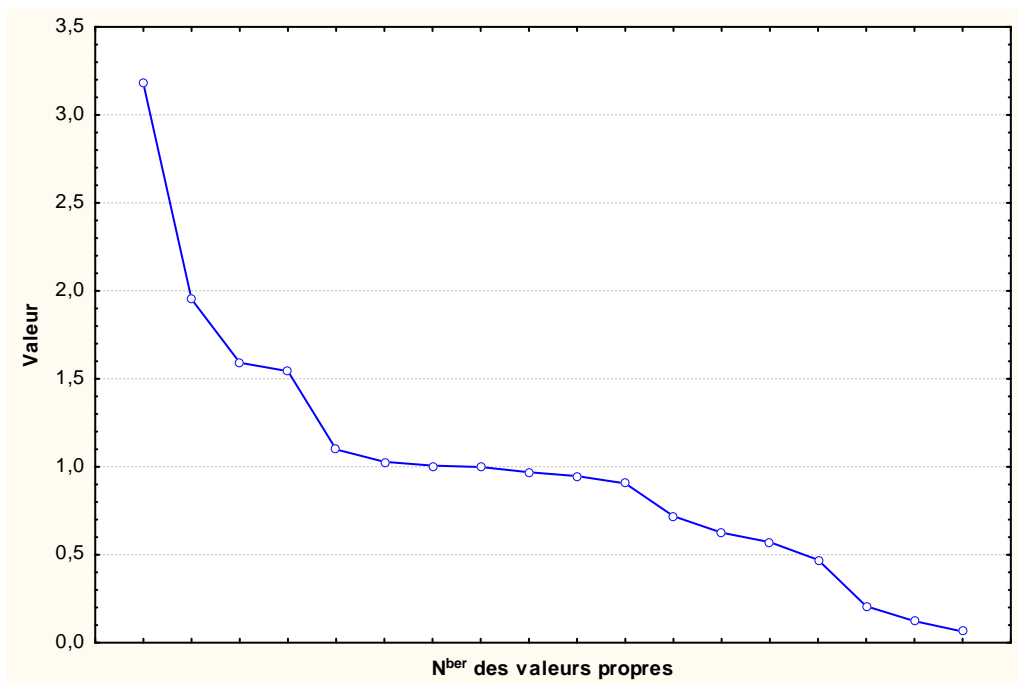


Fig. 14. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR 3.

A partir de tableau (Tab N°. 17.) et le diagramme (Fig. 14.), nous pouvons montrer que Le facteur 1 exprime 17,65% de la variance, le facteur 2 : 10,84%.

Ainsi, les deux facteurs sont suffisants pour représenter le maximum d'informations.

	Facteur - 1	Facteur - 2
Ni	0,024196	0,966352
Co	-0,011942	0,016796
Ti	0,043343	0,070461
V	-0,007984	-0,013832
Cr	-0,013472	0,006674
Mo	0,068541	0,097914
Zr	0,022582	0,060508
Cu	0,735526	0,039676
Pb	0,921711	0,014057
Ag	0,897831	-0,035777
Bi	-0,044791	-0,112182
As	-0,011879	0,951902
Zn	0,606842	-0,059733
Sn	0,773750	0,056727
Be	0,043051	-0,216842
Sr	-0,006787	-0,115287
Ba	0,030416	-0,020834
F	-0,007498	-0,108733

Tab N°.18. Facteurs de charge GR 3.

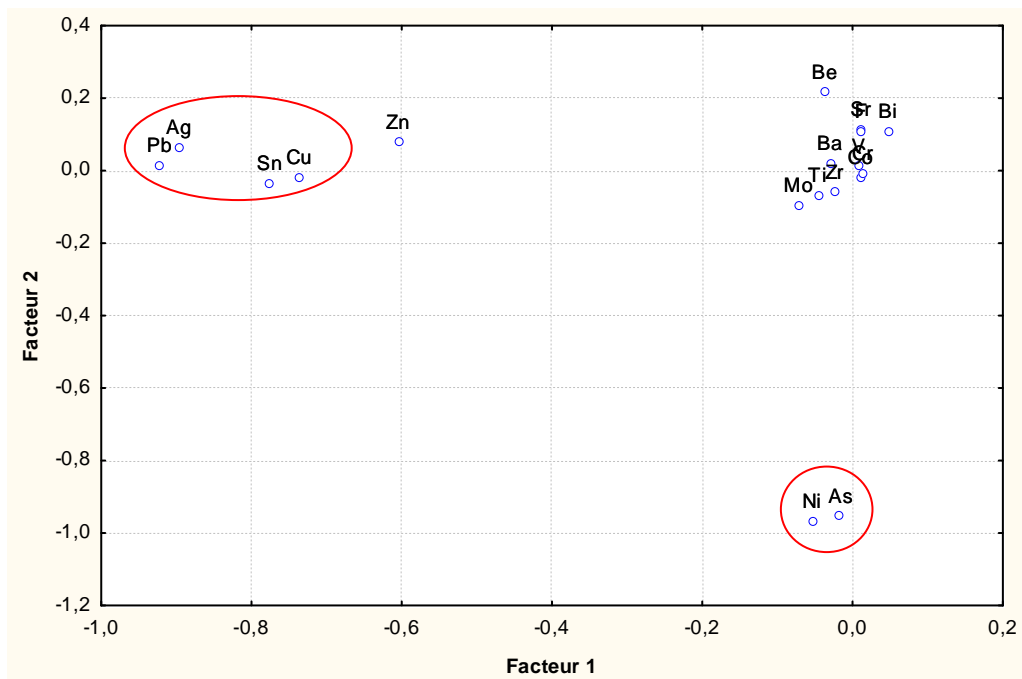


Fig.15. Diagramme des facteurs de charge GR 3.

Les résultats de cette analyses sont confirmée les associations géochimique extrait par l'analyse bivarie (corrélacion de la matrice). Le facteur 1 met en évidence une association géochimique représentée par les éléments Pb, Ag, Cu, Sn dénotant la présence d'une minéralisation polymétallique. Ainsi, le facteur 2 faits ressortir une association entre Ni, As due à la lithologie de terrain prospectée.

b. Analyse en composantes principales

	Valeurs propres	% variance	Valeurs propres Cumulée	% Cumulée
1	3,177822	17,65457	3,17782	17,6546
2	1,952538	10,84743	5,13036	28,5020
3	1,591359	8,84088	6,72172	37,3429
4	1,543354	8,57419	8,26507	45,9171
5	1,098431	6,10239	9,36350	52,0195
6	1,027989	5,71105	10,39149	57,7305
7	1,006682	5,59268	11,39817	63,3232
8	0,998577	5,54765	12,39675	68,8708
9	0,968887	5,38271	13,36564	74,2535
10	0,946749	5,25972	14,31239	79,5133
11	0,905242	5,02912	15,21763	84,5424
12	0,719397	3,99665	15,93703	88,5390
13	0,625804	3,47669	16,56283	92,0157
14	0,571794	3,17663	17,13462	95,1924
15	0,470957	2,61643	17,60558	97,8088
16	0,207357	1,15198	17,81294	98,9608
17	0,123033	0,68351	17,93597	99,6443
18	0,064031	0,35573	18,00000	100,0000

Tab N°. 19. Valeurs propres de la matrice de corrélacion GR 3.

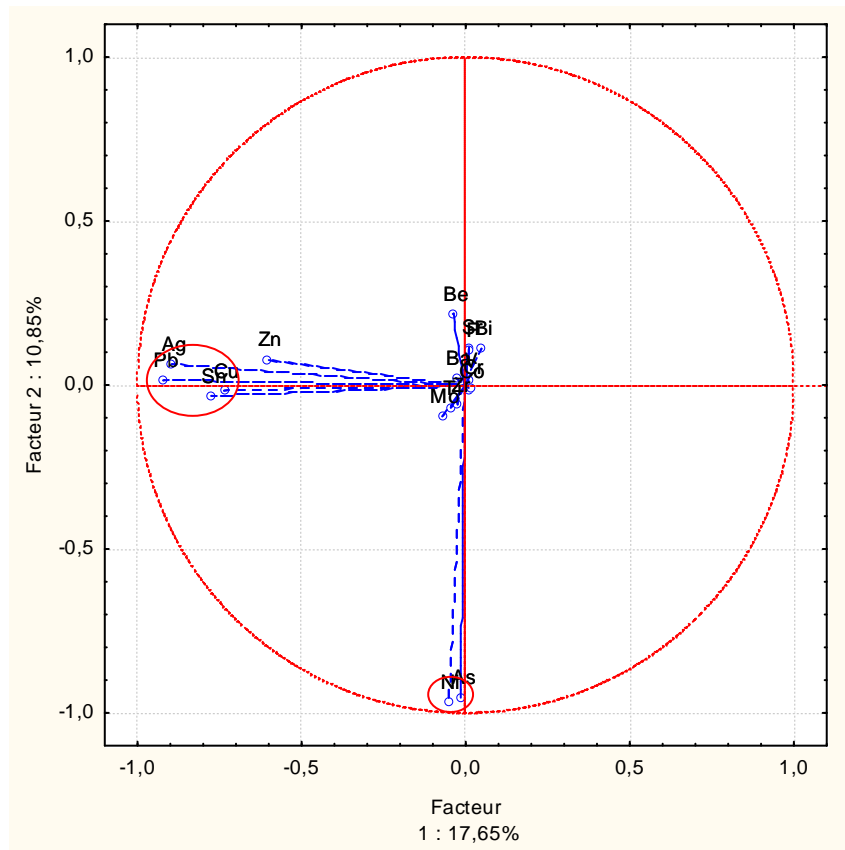


Fig .16. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR3.

Le cercle de corrélation (Fig.16.) et le tableau (Tab N°. 19.) montre que le Ni et As sont très fortement corrélés entre eux et dominent les valeurs négatives de l'axe F2, il s'agit probablement d'une minéralisation filonienne.

Par ailleurs, la minéralisation polymétallique est confirmée par le regroupement des éléments Ag, Pb, Cu, Sn et Zn dans le domaine des valeurs négatives de l'axe F1.

IV. SEUCTEUR GR 4

1. Analyse monoélémentaire

Le traitement monoélémentaire des données spectrales du secteur Ghar Roubane 4 présente des anomalies, en Pb et Cu formée successivement par 3 points dont les valeurs varient entre 6 et 8 ppm et 18 points dont les valeurs varient entre 18 et 24 ppm. Ainsi, on a remarque que les anomalies en Zn et Ag sont les plus dominant dans le secteur, formées par 27 anomalie en Zn leur valeurs varient entre 3et 4 ppm et 30 point en Ag dont les valeurs s'échelonnent entre 7 et 9 ppm.

Les résultats d'analyse sont motionnée dans le tableau (Tab N°. 20.) et la figure (Fig.17.).

	N ^{bre} échantillon	Moy	Min	Max	Ecart-type
Mn	2010	50,2677	0,00	10000,00	667,539
Ni	2010	1,5365	0,00	105,00	3,862
Co	2010	0,8355	0,00	30,00	1,464
Ti	2010	0,5486	0,00	15,00	0,846
V	2010	6,0438	0,00	80,00	6,672
Cr	2010	12,0393	0,00	10000,00	223,058
MO	2010	5,9339	0,00	100,00	6,977
W	2010	0,0482	0,00	8,00	0,355
Zr	2010	0,3582	0,00	30,00	1,564
Cu	2010	1,5693	0,00	150,00	5,485
Pb	2010	0,1932	0,00	80,00	1,846
Ag	2010	0,8383	0,00	40,00	2,041
Sb	2010	0,2560	0,00	20,00	1,458
Bi	2010	0,1629	0,00	4,00	0,300
As	2010	0,0144	0,00	4,00	0,179
Zn	2010	0,2930	0,00	20,00	0,898
Cd	2010	0,0527	0,00	10,00	0,413
Sn	2010	0,7697	0,00	8,00	1,446
Be	2010	0,6522	0,00	25,00	2,301
Sr	2010	20,3092	0,00	10000,00	445,761
Ba	2010	226,7117	0,00	10000,00	1479,384
Au	2010	20,0174	0,00	10000,00	445,771
Hg	2010	0,0000	0,00	0,00	0,000
F	2010	5,0318	0,00	80,00	7,821

Tab N°. 20. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR4.

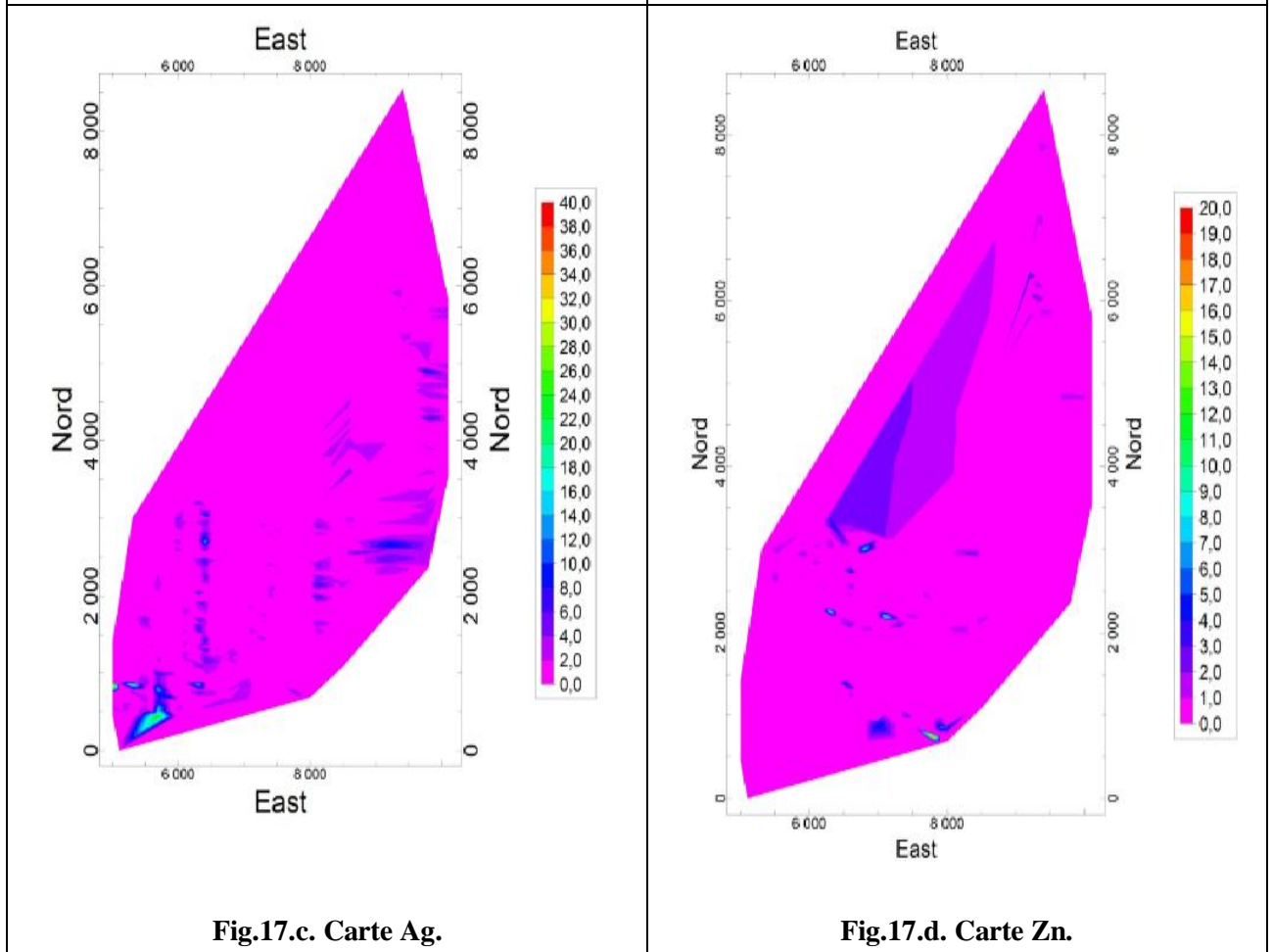
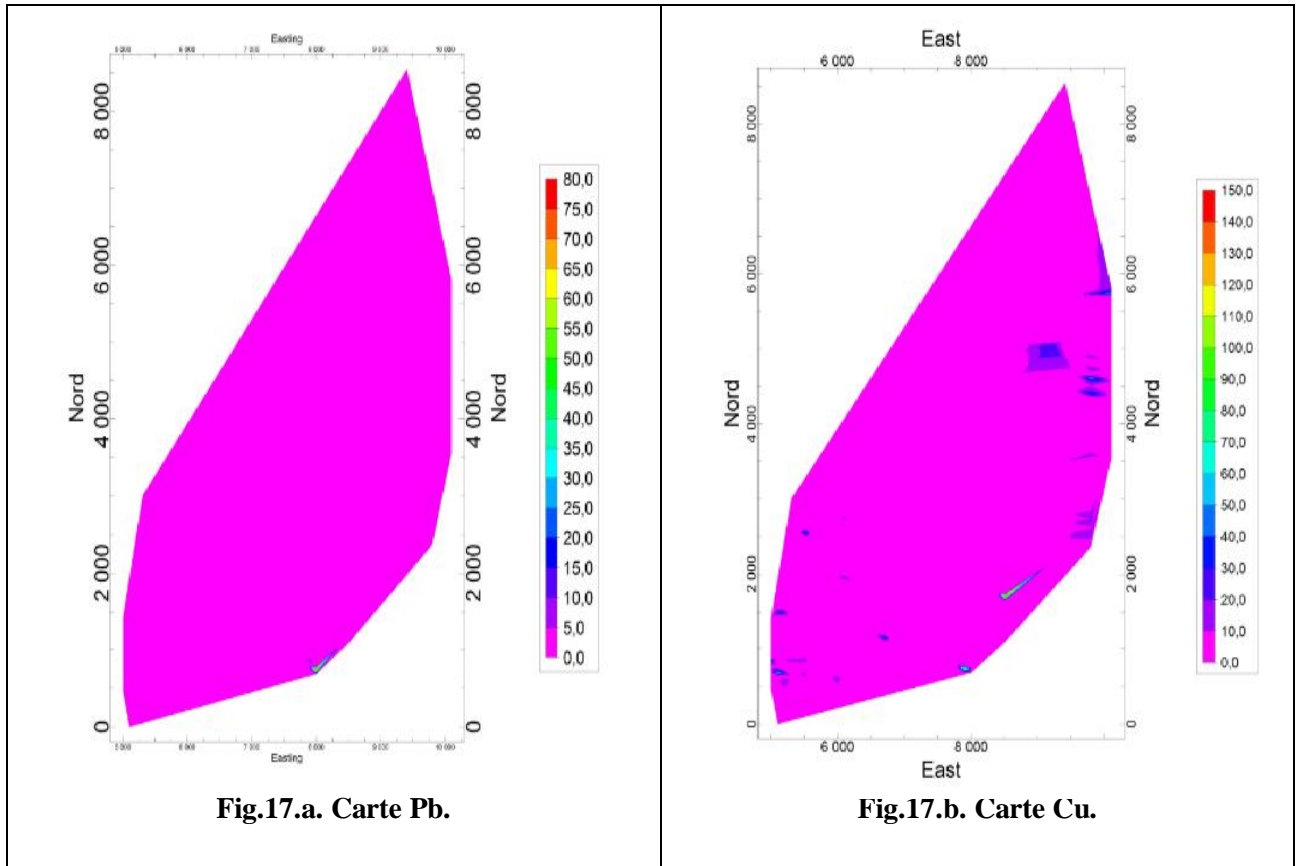


Fig.17.Cartes des courbes isoteneurs GR 4.

2. Analyse bivariée

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	MO	W	Zr	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Be	Sr	Ba	Au	F
Mn	1,00	0,06	0,01	-0,03	-0,04	-0,00	0,11	-0,00	0,06	0,02	-0,01	-0,00	-0,01	0,07	-0,01	0,03	-0,01	-0,04	-0,02	0,00	0,04	-0,00	0,01
Ni		1,00	0,34	0,21	0,19	0,01	0,25	0,07	0,10	0,03	0,05	0,15	0,26	0,06	0,11	0,05	0,13	0,14	0,26	-0,00	-0,01	-0,01	0,10
Co			1,00	0,33	0,33	0,01	0,14	0,01	0,12	0,00	0,04	0,13	0,34	-0,08	0,33	0,01	0,25	0,11	0,36	-0,01	-0,05	-0,00	0,32
Ti				1,00	0,60	0,00	0,12	0,06	0,35	0,10	0,05	0,24	0,18	0,15	0,10	0,07	0,13	0,31	0,39	-0,00	-0,04	-0,03	0,22
V					1,00	-0,00	0,07	0,01	0,09	0,20	0,06	0,27	0,13	0,22	0,13	0,13	0,09	0,47	0,24	-0,02	-0,08	-0,04	0,16
Cr						1,00	0,01	0,03	0,01	-0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
MO							1,00	0,51	0,17	0,04	0,08	0,15	0,23	-0,01	0,02	0,03	0,13	0,03	0,21	-0,00	0,00	0,00	-0,01
W								1,00	0,13	0,04	0,05	0,12	0,09	0,04	-0,01	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	-0,01	-0,01
Zr									1,00	0,01	0,01	0,05	0,09	0,05	0,03	0,02	0,05	0,01	0,14	0,01	-0,00	-0,01	0,01
Cu										1,00	0,01	0,17	-0,05	0,12	0,00	0,07	-0,03	0,07	-0,02	0,03	0,09	-0,01	-0,01
Pb											1,00	0,04	0,03	0,04	0,01	0,08	0,01	0,05	0,03	-0,00	-0,01	-0,00	0,15
Ag												1,00	0,19	0,11	0,09	0,05	0,19	0,12	0,34	0,01	0,04	-0,02	0,12
Sb													1,00	-0,09	0,33	-0,06	0,38	-0,09	0,69	-0,01	0,01	-0,01	0,24
Bi														1,00	-0,04	0,20	-0,07	0,18	-0,01	0,05	0,03	-0,02	-0,13
As															1,00	-0,02	0,16	-0,04	0,32	-0,00	-0,01	-0,00	0,19
Zn																1,00	-0,04	0,13	-0,04	0,01	0,06	-0,01	-0,03
Cd																	1,00	-0,06	0,50	-0,01	-0,01	-0,01	0,14
Sn																		1,00	-0,07	-0,02	-0,04	-0,02	0,02
Be																			1,00	-0,01	-0,02	-0,01	0,22
Sr																				1,00	0,22	-0,00	0,02
Ba																					1,00	-0,01	-0,04
Au																						1,00	-0,03
F																							1,00

Tab N°. 21. Matrice de Corrélacion GR 4.

Couples d'élément	Ti-V	Mo-W	Sb-Be	Cd-Be
Coefficient de corr.	0.60	0.51	0.69	0.50
Type de corr.	Fort	Moy	Fort	Moy

Tab N°.22. Classification des coefficients de corrélacion GR 4.

a. Résultat de la Matrice de Corrélacion

L'analyse bivariée extrait des corrélations positives entre Ti-V, Mo-W, elles pourraient indiquer la présence de minéralisations porphyriques sur la propriété. Ces minéralisations devraient être relativement proximales par rapport à la masse intrusive.

La minéralisation sulfurée confirmée par l'association entre Cd, Sb et Be.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,542788	15,40342	3,542788	15,40342
2	2,048203	8,90523	5,590991	24,30866

Tab N°. 23. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR 4.

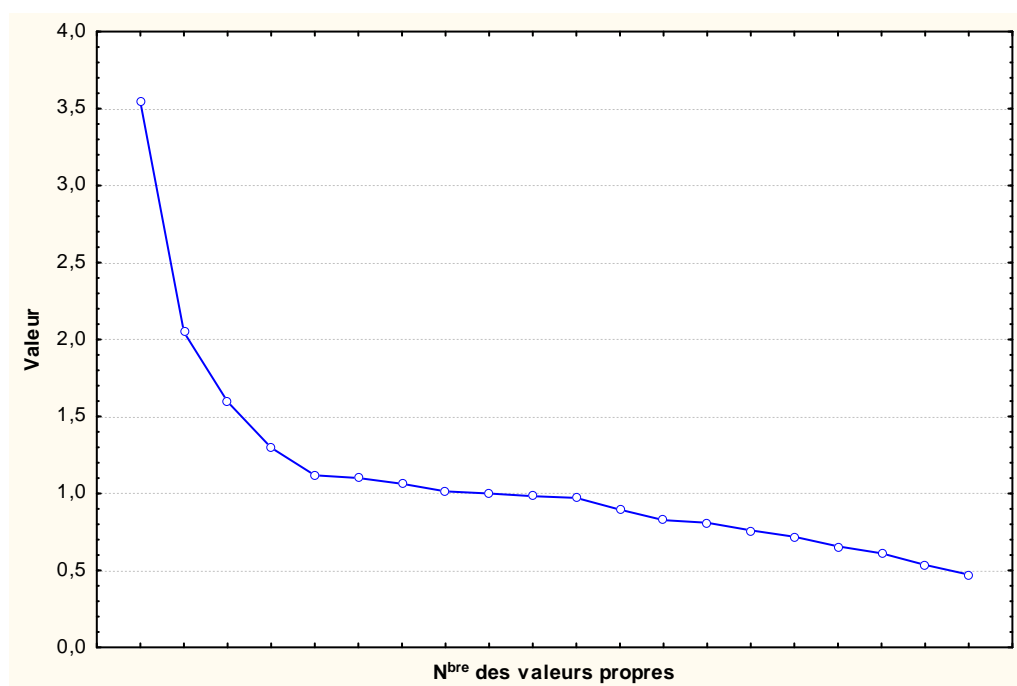


Fig. 18. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR 4.

D'après l'interprétation du diagramme (Fig. 18.) et le tableau (Tab N°. 23.) on peut montrer que le plan factoriel (1-2) exprime le maximum d'information. Ainsi 2 facteurs peuvent être.

	Facteur - 1	Facteur - 2
Mn	-0,002144	0,024403
Ni	0,379685	0,309212
Co	0,592843	0,262534
Ti	0,324661	0,686743
V	0,180412	0,774567
Cr	0,012725	0,010640
MO	0,313523	0,200946
W	0,104283	0,177027
Zr	0,167120	0,266831
Cu	-0,104865	0,347758
Pb	0,047396	0,143908
Ag	0,306592	0,384127
Sb	0,792665	-0,016770
Bi	-0,235415	0,484060
As	0,504897	-0,006313
Zn	-0,159750	0,353110
Cd	0,613086	-0,039334
Sn	-0,161233	0,656269
Be	0,818367	0,137759
Sr	-0,027286	0,014141
Ba	-0,053184	-0,008855
Au	-0,001469	-0,069206
F	0,426153	0,086142

Tab N°.24. Facteurs de charge GR 4.

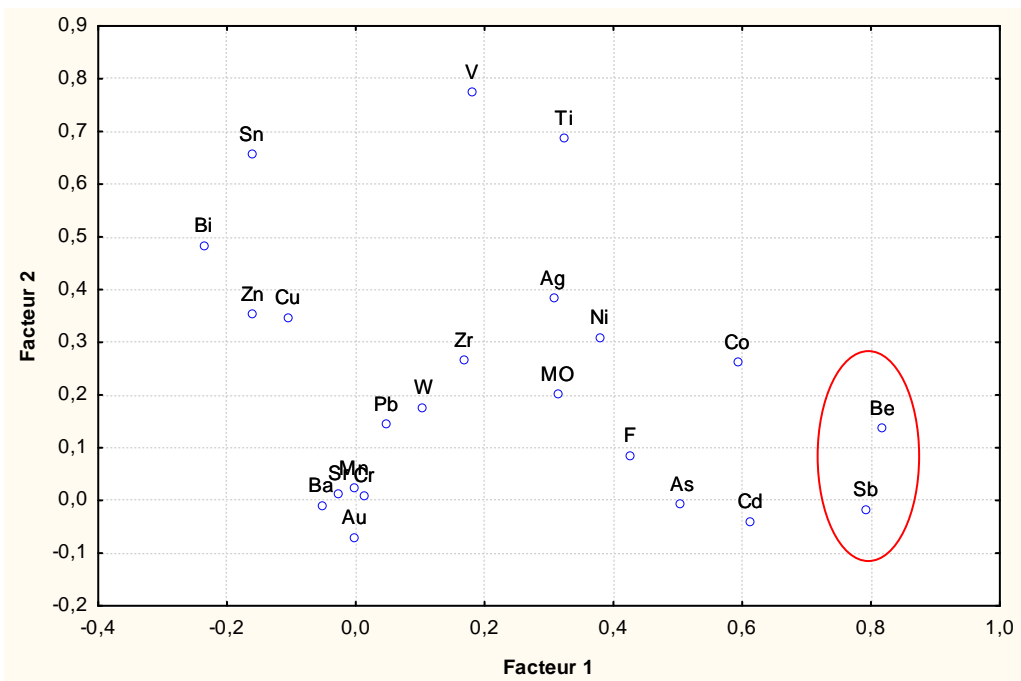


Fig.19. Diagramme des facteurs de charge GR 4.

On peut extraire à partir du diagramme (Fig.19.) et le tableau (Tab N°.24.) une seule association entre Be et Sb due probablement à la présence d'un terrain magmatique.

b. Analyse en composantes principales

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,542788	15,40342	3,54279	15,4034
2	2,048203	8,90523	5,59099	24,3087
3	1,595406	6,93655	7,18640	31,2452
4	1,296818	5,63834	8,48322	36,8835
5	1,117887	4,86038	9,60110	41,7439
6	1,100139	4,78321	10,70124	46,5271
7	1,062718	4,62051	11,76396	51,1476
8	1,013323	4,40575	12,77728	55,5534
9	0,999668	4,34638	13,77695	59,8998
10	0,982124	4,27011	14,75907	64,1699
11	0,971186	4,22255	15,73026	68,3924
12	0,894644	3,88976	16,62490	72,2822
13	0,826805	3,59480	17,45171	75,8770
14	0,809740	3,52061	18,26145	79,3976
15	0,760659	3,30721	19,02211	82,7048
16	0,719045	3,12628	19,74115	85,8311
17	0,656409	2,85395	20,39756	88,6851
18	0,611158	2,65721	21,00872	91,3423
19	0,536015	2,33050	21,54474	93,6728
20	0,472708	2,05525	22,01744	95,7280
21	0,422667	1,83768	22,44011	97,5657
22	0,334189	1,45300	22,77430	99,0187
23	0,225701	0,98131	23,00000	100,0000

Tab N°. 25. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR 4.

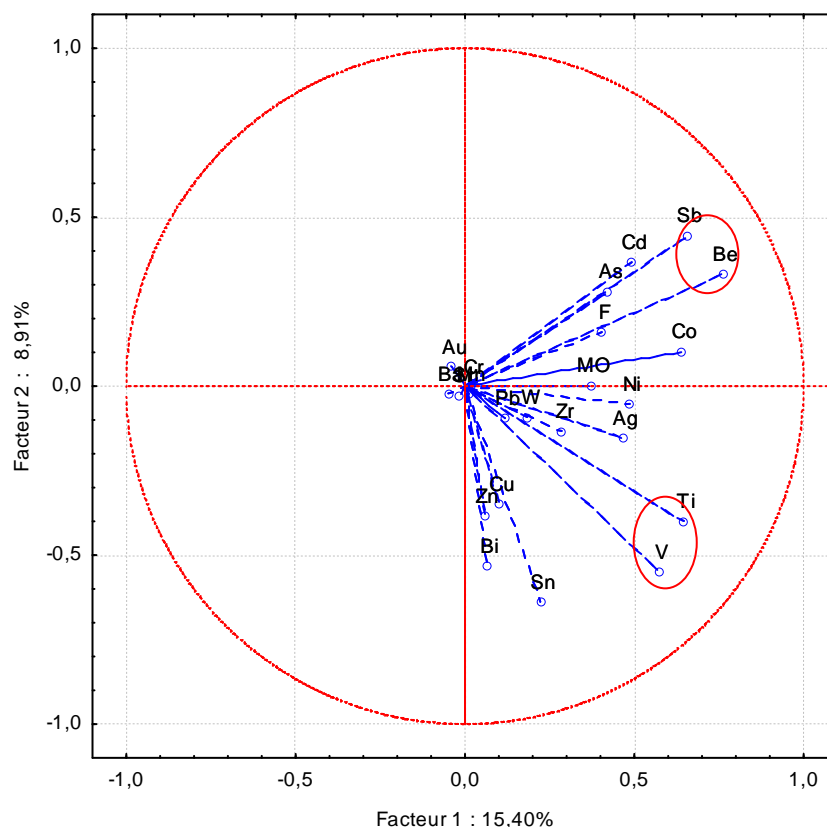


Fig. 20. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR4.

Le cercle de corrélation (Fig.20.) et le tableau (Tab N°. 25.) traduisent que le Sb et Be sont très corrélés entre eux dans les valeurs positives de l'axe F1 dénotant d'une minéralisation sulfurée.

D'autre part, un deuxième type de minéralisation confirme par l'association Ti-V. cela peut être dû à la présence des filons.

V. SEUCTEUR GR 5

1. Analyse monoélémentaire

L'analyse monovariante des données analytiques, montre que les points anomaux dans le secteur GR5 sont très modérés par rapport aux autres secteurs.

Donc, ce secteur présente des anomalies, en Pb formé par 9 points anomaux leur valeur varie entre 27 et 35 ppm et en Cu formée par 3 points dont les valeurs varient entre 1337 et 1775 ppm. Ainsi, des anomalies en Zn formées par 11 points dont les valeurs s'échelonnent entre 4 et 5 ppm et enfin l'élément Ag présente deux points anomaux dont les valeurs varient entre 25 et 33 ppm.

Les résultats d'analyse sont consignés dans le tableau (Tab N°.26.) et la figure (Fig.21.).

	N ^{bre} échantillon	Moy	Min	Max	Ecart-type
Mn	1564	60,5262	0,00	10000,00	756,443
Ni	1564	0,9595	0,00	8,00	0,943
Co	1564	0,6478	0,00	64,00	2,049
Ti	1564	0,6946	0,00	20,00	0,901
V	1564	6,6525	0,00	60,00	6,412
Cr	1564	8,1336	0,00	200,00	10,721
Mo	1564	3,9629	0,00	150,00	8,193
W	1564	0,0505	0,00	8,00	0,426
Zr	1564	0,0000	0,00	0,00	0,000
Cu	1564	23,3849	0,00	10000,00	438,023
Pb	1564	0,9022	0,00	200,00	8,545
Ag	1564	0,6918	0,00	300,00	8,114
Sb	1564	6,4699	0,00	10000,00	252,872
Bi	1564	0,0946	0,00	30,00	1,092
As	1564	0,1439	0,00	50,00	1,616
Zn	1564	0,2612	0,00	30,00	1,252
Cd	1564	0,0121	0,00	4,00	0,207
Sn	1564	0,9015	0,00	15,00	1,825
Be	1564	0,0000	0,00	0,00	0,000
Sr	1564	6,4655	0,00	10000,00	252,860
Ba	1564	20,3018	0,00	10000,00	437,663
Au	1564	0,0019	0,00	3,00	0,076
Hg	1564	0,0000	0,00	0,00	0,000
F	1564	227,4572	0,00	10000,00	1413,002

Tab N°. 26. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR 5.

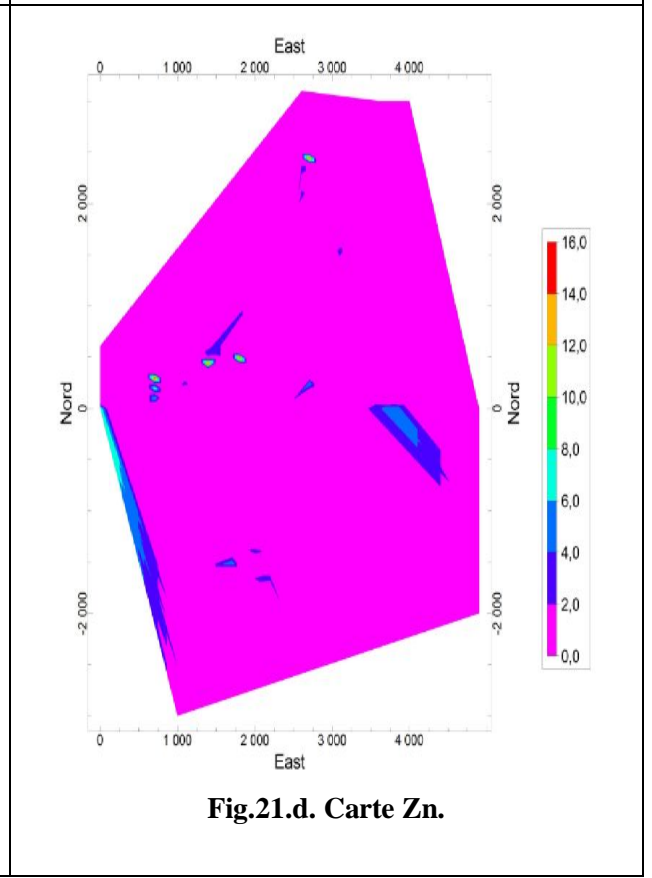
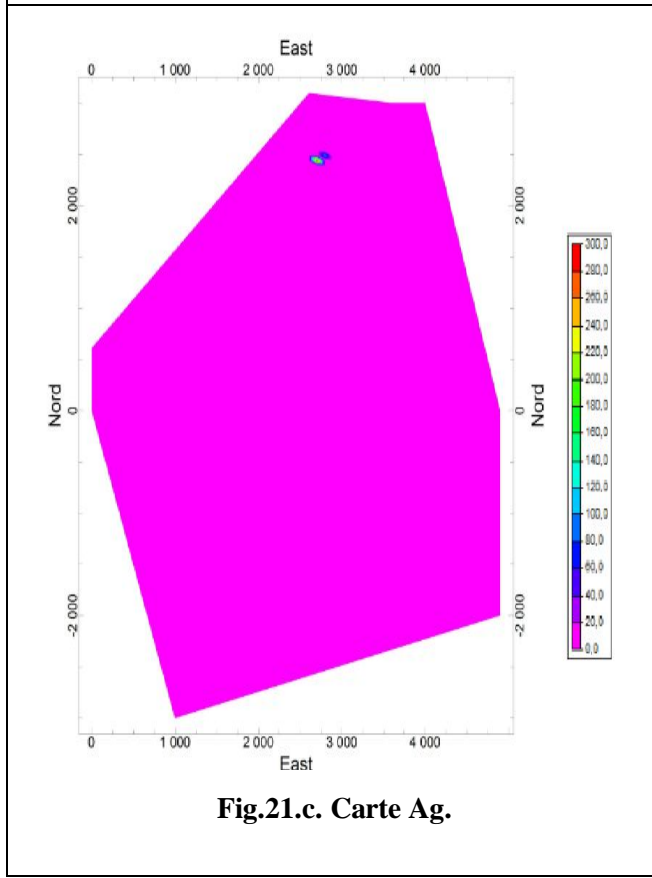
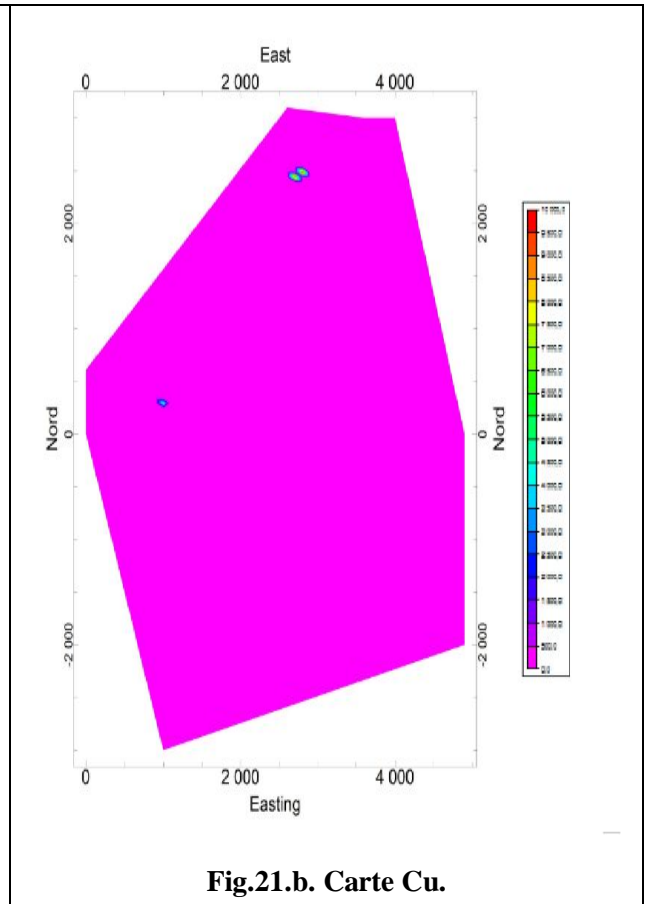
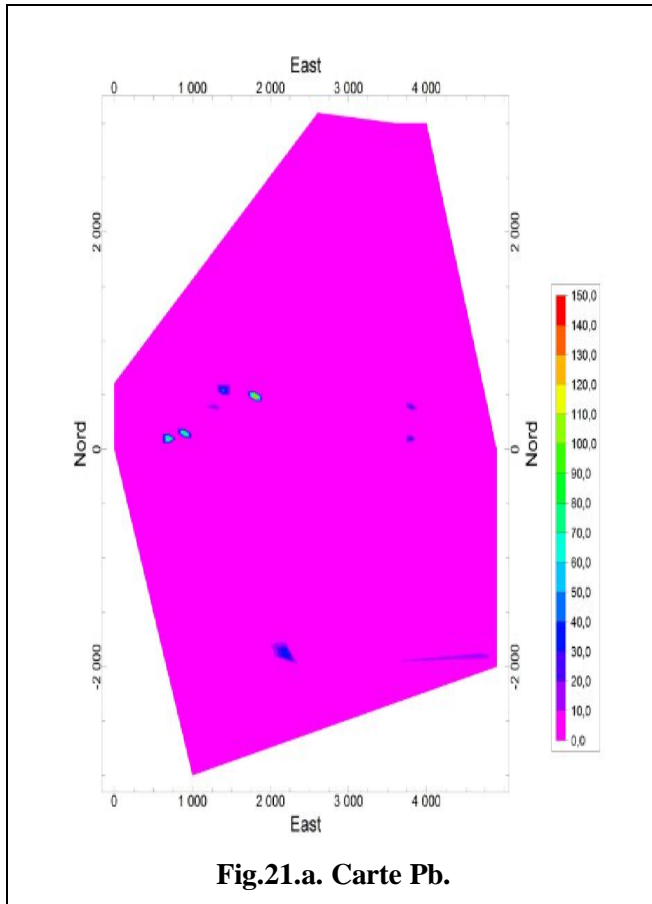


Fig.21. Cartes des courbes isoteneurs GR 5.

Le tableau (Tab N°. 26.) et la figure (Fig.21.) démontre que les anomalies en Pb sont groupées et localisent globalement dans la portion Ouest du secteur prospecté (Fig. 21.a).

Ainsi pour l'élément Zn, ces anomalies sont dispersées et généralement situées au centre du secteur prospecté mais la plus importante, du point de vue extension, est celle de l'extrême W (Fig.21.d).

Par ailleurs, pour les éléments Ag et Cu, ces anomalies se localisent dans la portion Nord du secteur (Fig. 21.c) et (Fig.21.b.).

2. Analyse bivariée

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Sr	Ba	Au	F
Mn	1,00	0,12	-0,01	-0,03	-0,05	-0,00	0,04	-0,01	-0,00	-0,00	-0,01	-0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,00	-0,04	0,33	-0,00	-0,00	-0,01
Ni		1,00	0,18	0,31	0,60	0,43	0,35	0,02	0,02	0,01	0,01	-0,01	-0,03	0,00	0,14	0,05	0,36	0,03	0,06	-0,00	-0,03
Co			1,00	0,23	0,17	0,05	0,11	0,13	0,00	0,12	0,03	-0,00	0,07	0,14	0,17	0,01	0,18	-0,00	0,00	-0,00	-0,03
Ti				1,00	0,52	0,19	0,13	0,07	0,02	0,12	0,02	0,01	0,00	0,04	0,11	0,00	0,35	-0,01	0,11	0,00	-0,04
V					1,00	0,39	0,20	0,05	0,03	0,08	0,01	-0,01	0,01	0,01	0,16	0,01	0,56	-0,02	0,11	0,01	-0,05
Cr						1,00	0,68	0,09	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	-0,01	0,05	-0,01	0,20	-0,01	0,15	-0,01	-0,02
Mo							1,00	0,15	0,00	0,04	0,03	0,01	0,06	0,03	0,07	0,01	0,13	0,01	0,10	-0,01	-0,05
W								1,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,32	-0,00	0,10	-0,01	0,17	-0,00	-0,01	-0,00	-0,02
Cu									1,00	0,02	0,72	0,58	0,51	0,29	0,18	-0,00	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
Pb										1,00	0,06	-0,00	0,00	0,14	0,34	-0,00	0,09	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
Ag											1,00	0,94	0,40	0,48	0,34	-0,00	0,02	-0,00	-0,00	0,00	-0,01
Sb												1,00	0,19	0,47	0,30	-0,00	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Bi													1,00	0,12	0,16	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
As														1,00	0,25	0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
Zn															1,00	-0,01	0,17	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02
Cd																1,00	-0,02	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
Sn																	1,00	-0,01	0,01	-0,01	-0,07
Sr																		1,00	-0,00	-0,00	-0,00
Ba																			1,00	-0,00	-0,01
Au																				1,00	-0,00
F																					1,00

Tab N°. 27. Matrice de Corrélation GR 5.

Couples d'élément	Ni-V	Ti-V	Cr-Mo	Cu-Sb	Cu-Bi	Ag-Sb	V-Sn
Coefficient de corr.	0.60	0.52	0.68	0.58	0.51	0,94	0.56
Type de corr.	Fort	Moy	Fort	Fort	Moy	Très fort	Moy

Tab N°.28. Classification des coefficients de corrélation GR 5.

a. Résultat de la Matrice de Corrélation

Des fortes corrélations positives ont été mises en évidence par le traitement bivarié. Celles-ci ont été observées entre Cu, Ag, Sb et Bi attribuée à la présence d'une minéralisation polymétallique sulfurée.

D'autre part, un deuxième type de minéralisation y est mise en évidence. Il s'agit des occurrences de V, Sn, Ti, Ni déterminant une association due a lithologie de terrain.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,312744	15,77497	3,312744	15,77497
2	2,882115	13,72436	6,194860	29,49933

Tab N°. 29. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR 5.

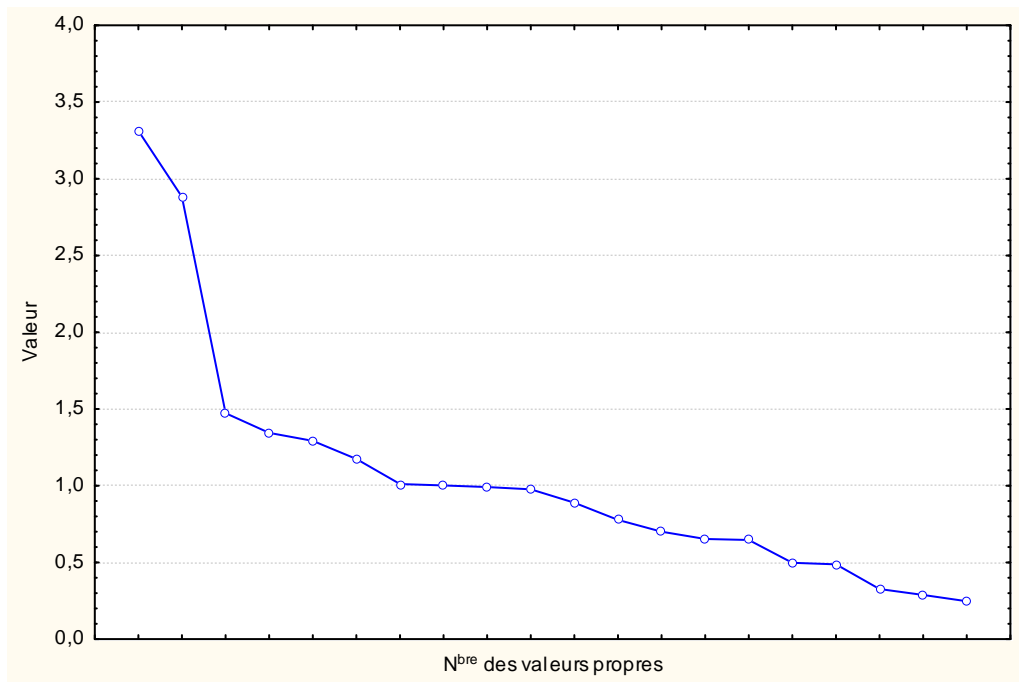


Fig. 22. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR 5.

L'interprétation des résultats du tableau (Tab N°. 29.) et le diagramme (Fig.22.), montre que le facteur 1 et le facteur 2 sont suffisant, afin de lire le maximum des informations.

Le facteur 1 exprime 15,77% et le facteur 2 : 13,72% de la variance, le plan factoriel (1-2) exprime 29,49% de la variance.

	Facteur - 1	Facteur - 2
Mn	-0,014627	0,012499
Ni	-0,027849	0,741344
Co	0,085358	0,348295
Ti	0,013539	0,606110
V	-0,008770	0,803501
Cr	-0,008658	0,662068
Mo	0,008788	0,563594
W	0,084255	0,209988
Cu	0,794500	-0,014673
Pb	0,130937	0,172939
Ag	0,948942	-0,000375
Sb	0,868904	-0,038560
Bi	0,518617	0,058919
As	0,600083	0,052486
Zn	0,450274	0,262260
Cd	-0,006187	0,018419
Sn	0,041016	0,640395
Sr	-0,006230	-0,003242
Ba	-0,023826	0,173977
Au	-0,002548	-0,005919
F	-0,015114	-0,096740

Tab N°.30. Facteurs de charge GR 5.

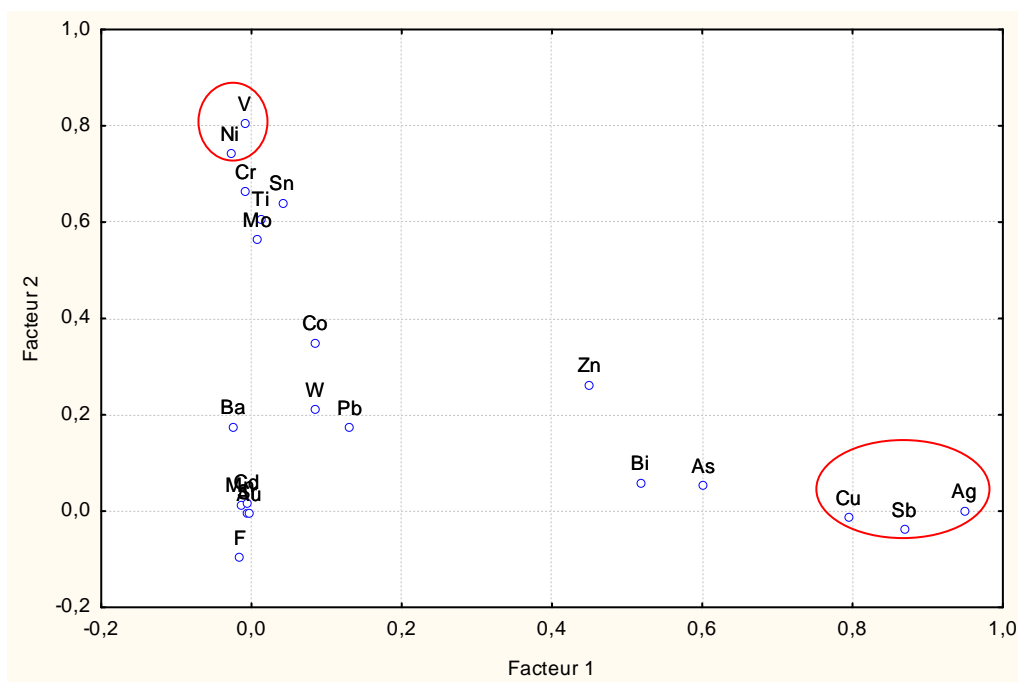


Fig.23. Diagramme des facteurs de charge GR 5.

L'analyse Factorielle est confirmés les associations géochimiques dégagées précédemment par l'analyse bivariée. Le facteur 1 met en évidence une association géochimique représentée par les éléments Cu, Sb et Ag, témoignée a la présence d'une minéralisation cupro-argentifère sulfurée.

Ainsi, Le facteur 2 fait extrait une association entre Ni et V, il est probablement lies a la présence d'un filons métallique.

b. Analyse en composantes principales

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,312744	15,77497	3,31274	15,7750
2	2,882115	13,72436	6,19486	29,4993
3	1,472491	7,01186	7,66735	36,5112
4	1,344535	6,40255	9,01189	42,9137
5	1,291970	6,15224	10,30386	49,0660
6	1,174448	5,59261	11,47830	54,6586
7	1,010659	4,81266	12,48896	59,4712
8	1,001866	4,77079	13,49083	64,2420
9	0,991306	4,72050	14,48213	68,9625
10	0,976683	4,65087	15,45882	73,6134
11	0,888853	4,23263	16,34767	77,8460
12	0,777169	3,70081	17,12484	81,5469
13	0,700224	3,33440	17,82506	84,8813
14	0,653063	3,10982	18,47813	87,9911
15	0,646380	3,07800	19,12451	91,0691
16	0,497976	2,37132	19,62248	93,4404
17	0,487129	2,31966	20,10961	95,7601
18	0,326747	1,55594	20,43636	97,3160
19	0,288233	1,37254	20,72459	98,6885
20	0,246974	1,17607	20,97157	99,8646
21	0,028435	0,13540	21,00000	100,0000

Tab N°. 31. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR 5.

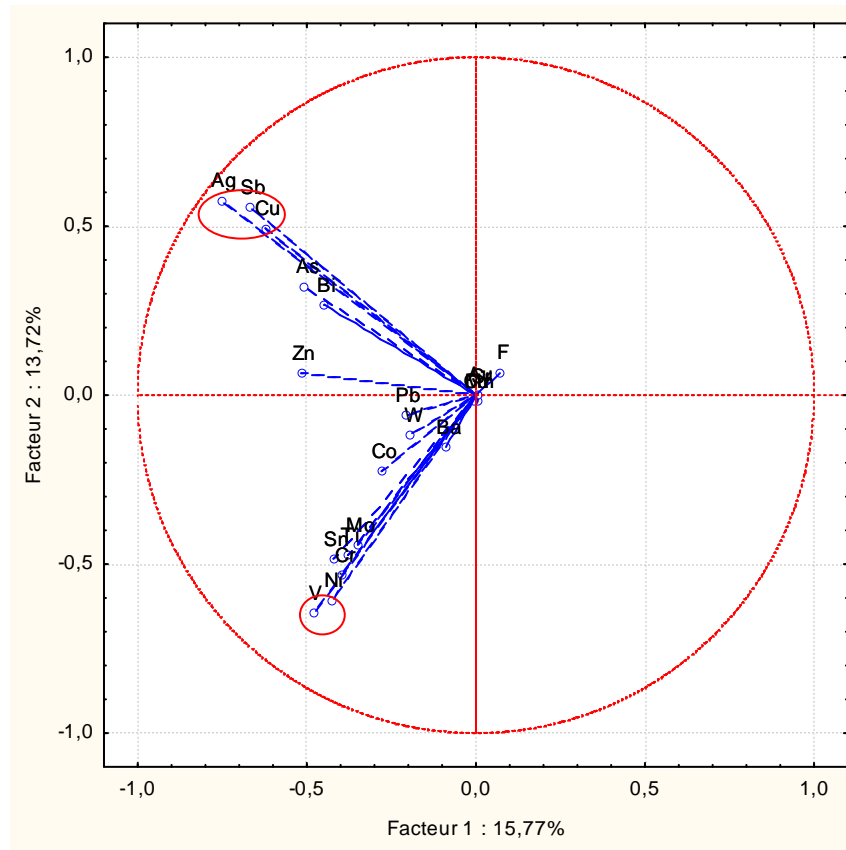


Fig. 24. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR5.

Nous pouvons noter d'après le cercle de corrélation (Fig.24.) que le Sb, Ag et Cu sont très fortement corrélés entre eux et dominent les valeurs négatives de l'axe F1.

L'axe F2 présente une corrélation entre deux éléments Ni et V se projetant dans le domaine de valeurs négatives de cet axe.

VI. SEUCTEUR GR 6

1. Analyse monoélémentaire

Le secteur Ghar Roubane 6 présenter des anomalies ponctuelles, en Pb formée par un seul points de valeur 1000 ppm et en Cu formée par 22 points dont les valeurs varient entre 10 et 14 ppm, en Zn formée par 10 points leur valeurs varient entre 5 et 7 ppm, et enfin des anomalies en Ag formée par 4 point dont les valeurs s'échelonnent entre 10 et 14 ppm.

	N ^{bre} échantillon	Moy	Min	Max	Ecart-type
Mn	1685	21,30000	0,000000	10000,00	421,6018
Ni	1685	1,34677	0,000000	20,00	1,8670
Co	1685	30,48057	0,000000	10000,00	544,0452
Ti	1685	6,99555	0,050000	10000,00	243,5946
V	1685	9,81145	0,000000	80,00	10,7844
Cr	1685	13,81513	0,000000	200,00	16,0267
Mo	1685	10,38279	0,000000	10000,00	243,7297
W	1685	0,07033	0,000000	20,00	0,5631
Zr	1685	0,32908	0,000000	15,00	0,6879
Cu	1685	2,09395	0,000000	20,00	2,8978
Pb	1685	7,21217	0,000000	10000,00	244,0584
Ag	1685	0,87389	0,000000	100,00	3,1788
Sb	1685	0,02938	0,000000	3,00	0,2142
Bi	1685	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
As	1685	0,02878	0,000000	3,00	0,1375
Zn	1685	0,57389	0,000000	50,00	1,5701
Cd	1685	0,11276	0,000000	6,00	0,5982
Sn	1685	0,53769	0,000000	6,00	1,1925
Be	1685	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
Sr	1685	0,22196	0,000000	10,00	0,4270
Ba	1685	0,00356	0,000000	6,00	0,1462
Au	1685	0,00178	0,000000	3,00	0,0731
Hg	1685	0,00000	0,000000	0,00	0,0000
F	1685	0,00000	0,000000	0,00	0,0000

Tab N°. 32. Paramètres statistiques des éléments du secteur GR6.

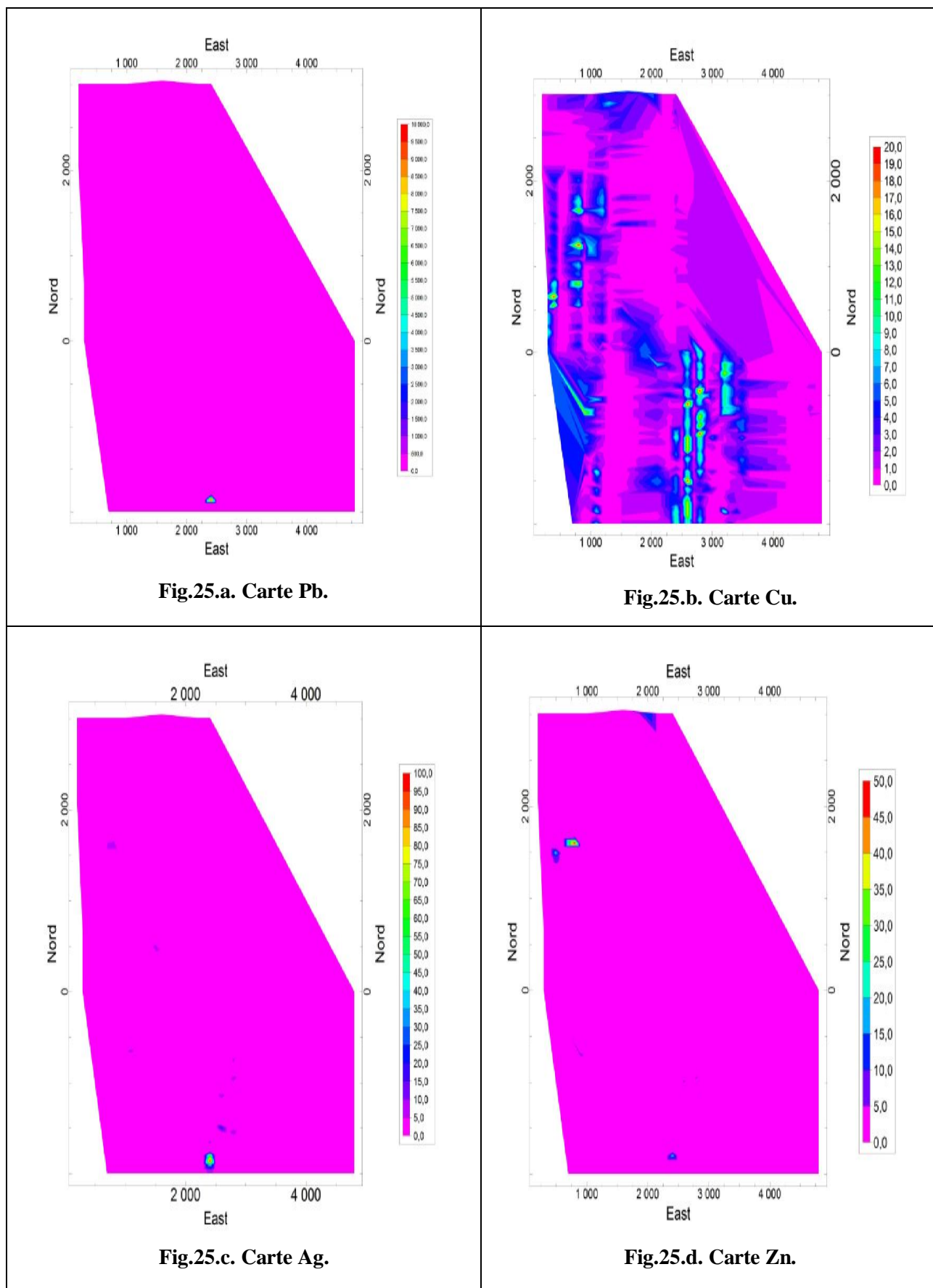


Fig.25.Cartes des courbes isoteneurs GR 6.

D'après les résultats de tableau (Tab N. 32.) et la figure (Fig.25.) on peut montrer que les anomalies en Pb et Ag, localisent globalement dans la portion Sud du secteur prospecté (Fig.25.a.et Fig.25.c.). Et Pour le Cu, ces anomalies dominant dans tout le secteur et allongés sur la direction N-S (Fig.25.b). Ainsi, pour l'élément Zn, ces anomalies sont dispersés (Fig.25.d).

2. Analyse bivariée

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Cu	Pb	Ag	Sb	As	Zn	Cd	Sn	Sr	Ba	Au	
Mn	1,00	0,02	-0,00	-0,00	-0,01	-0,02	-0,00	0,01	0,08	0,08	0,58	0,45	-0,01	-0,01	0,03	0,02	0,04	0,13	-0,00	-0,00	
Ni		1,00	-0,03	-0,00	0,59	0,46	0,01	0,11	0,19	0,60	0,02	0,15	0,01	0,00	0,12	0,09	0,47	0,12	-0,01	0,02	
Co			1,00	-0,00	-0,01	-0,01	-0,00	-0,01	-0,03	-0,03	-0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,00	-0,01	-0,02	0,01	-0,00	-0,00	
Ti				1,00	0,05	-0,00	-0,00	-0,00	0,17	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	-0,00	-0,00	
V					1,00	0,51	0,01	0,11	0,19	0,50	0,00	0,09	-0,01	0,11	0,11	0,30	0,37	0,06	0,01	0,01	
Cr						1,00	0,02	0,22	0,10	0,26	-0,01	0,03	0,05	0,14	0,03	0,19	0,13	0,09	0,00	-0,01	
Mo							1,00	0,01	0,00	-0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00	0,02	-0,00	-0,00	
W								1,00	0,07	0,04	0,02	0,02	-0,02	0,03	0,01	0,07	0,04	-0,01	-0,00	-0,00	
Zr									1,00	0,19	0,06	0,11	-0,06	-0,05	0,07	0,03	0,21	0,06	-0,01	0,02	
Cu										1,00	0,07	0,30	0,02	-0,04	0,19	0,05	0,41	0,25	-0,01	0,01	
Pb											1,00	0,79	-0,00	-0,01	0,03	-0,00	0,08	0,05	-0,00	-0,00	
Ag												1,00	0,01	-0,03	0,27	0,00	0,25	0,13	0,00	0,00	
Sb													1,00	0,42	0,01	-0,02	0,05	-0,00	-0,00	-0,00	
As														1,00	-0,05	0,50	-0,04	0,01	-0,01	-0,01	
Zn															1,00	-0,01	0,17	0,08	-0,00	0,01	
Cd																1,00	-0,04	-0,01	-0,00	0,02	
Sn																	1,00	-0,00	-0,01	0,07	
Sr																		1,00	-0,01	0,02	
Ba																			1,00	-0,00	
Au																					1,00

Tab N°.33. Matrice de Corrélacion GR6.

Couples d'élément	Ni-V	Ni-Cu	Cr-V	Cu-V	Pb-Ag	As-Cd	Mn-Pb
Coefficient de corr.	0.59	0.60	0.51	0.50	0.79	0,50	0.58
Type de corr.	Fort	Fort	Moy	Moy	Très fort	Moy	Fort

Tab N°.34. Classification des coefficients de corrélacion GR6.

a. Commentaire de la Matrice de Corrélacion

D'après les résultats d'analyse bivarée (Tab N.34.) ou (Tab N.33.) on a conclue 3 types de corrélacion très forte, forte et moyenne. Ainsi, trois type de minéralisations.

Minéralisation polymétallique confirmé par l'association des éléments Pb, Ag et Mn.

Ainsi, l'association entre Ni-V-Cu-Cr- dénotant la présence d'une minéralisation due à la lithologie.

Par ailleurs, la corrélacion entre As-Cd dénotant probablement une minéralisation sulfurée.

3. Analyse multivariable

a. Analyse factorielle

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,164885	15,82443	3,164885	15,82443
2	2,201088	11,00544	5,365973	26,82986

Tab N°.35.Valeurs propres de la matrice de corrélation GR6.

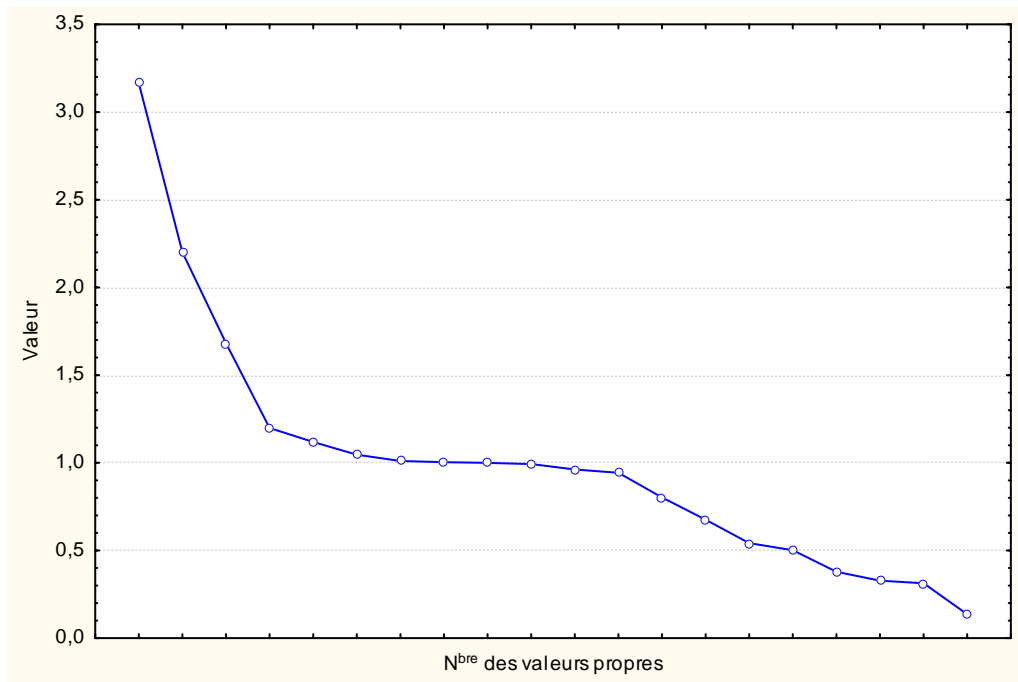


Fig.26. Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR6.

Dans notre cadre (Fig.26.) et tableau (Tab N.35.), ce point pouvait être au facteur 2 ou facteur 4. Toutefois on pourrait essayer tout les solutions et voir laquelle rendra le résultat plus interprétable.

Le facteur 1 exprime 15,82% et le facteur 2 : 11%, de la variance, le plan factoriel (1-2) exprime 26,82 % de la variance.

	Facteur - 1	Facteur - 2
Mn	-0,033511	-0,719849
Ni	0,819154	-0,068506
Co	-0,046562	0,007053
Ti	0,045314	0,000329
V	0,821584	0,041918
Cr	0,653499	0,125848
Mo	0,014628	0,007630
W	0,220044	0,036631
Zr	0,318143	-0,158809
Cu	0,713960	-0,237710
Pb	-0,026473	-0,867974
Ag	0,166488	-0,874134
Sb	0,078805	0,077879
As	0,189424	0,205847
Zn	0,213980	-0,237642
Cd	0,317809	0,173297
Sn	0,561352	-0,215736
Sr	0,183468	-0,194138
Ba	-0,008951	0,004601
Au	0,037074	-0,010091

Tab N°.36. Facteurs de charge GR6.

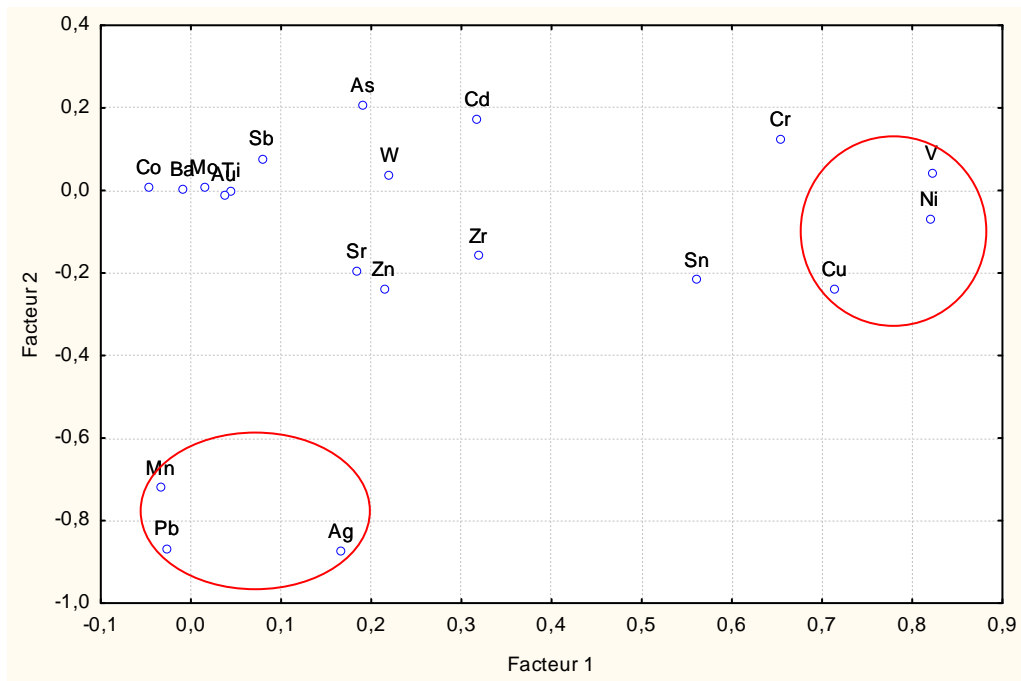


Fig.27. Diagramme des facteurs de charge GR6.

Le facteur 1 met en évidence une association géochimique représentée par les éléments Cu, V et Ni.

Ainsi, Le facteur 2 fait extrait une association entre Pb, Mn et Ag.

b. Analyse en composantes principales

	Valeurs propres	% Variance	Valeurs propres cumulée	% Cumulée
1	3,164885	15,82443	3,16489	15,8244
2	2,201088	11,00544	5,36597	26,8299
3	1,681822	8,40911	7,04779	35,2390
4	1,198569	5,99284	8,24636	41,2318
5	1,118476	5,59238	9,36484	46,8242
6	1,046632	5,23316	10,41147	52,0574
7	1,010572	5,05286	11,42204	57,1102
8	1,003393	5,01697	12,42544	62,1272
9	0,999593	4,99797	13,42503	67,1251
10	0,992681	4,96341	14,41771	72,0886
11	0,961816	4,80908	15,37953	76,8976
12	0,943370	4,71685	16,32290	81,6145
13	0,802453	4,01227	17,12535	85,6267
14	0,675353	3,37677	17,80070	89,0035
15	0,541911	2,70955	18,34261	91,7131
16	0,501685	2,50843	18,84430	94,2215
17	0,378343	1,89172	19,22264	96,1132
18	0,327952	1,63976	19,55059	97,7530
19	0,313165	1,56583	19,86376	99,3188
20	0,136241	0,68120	20,00000	100,0000

Tab N°.37. Valeurs propres de la matrice de corrélation GR6.

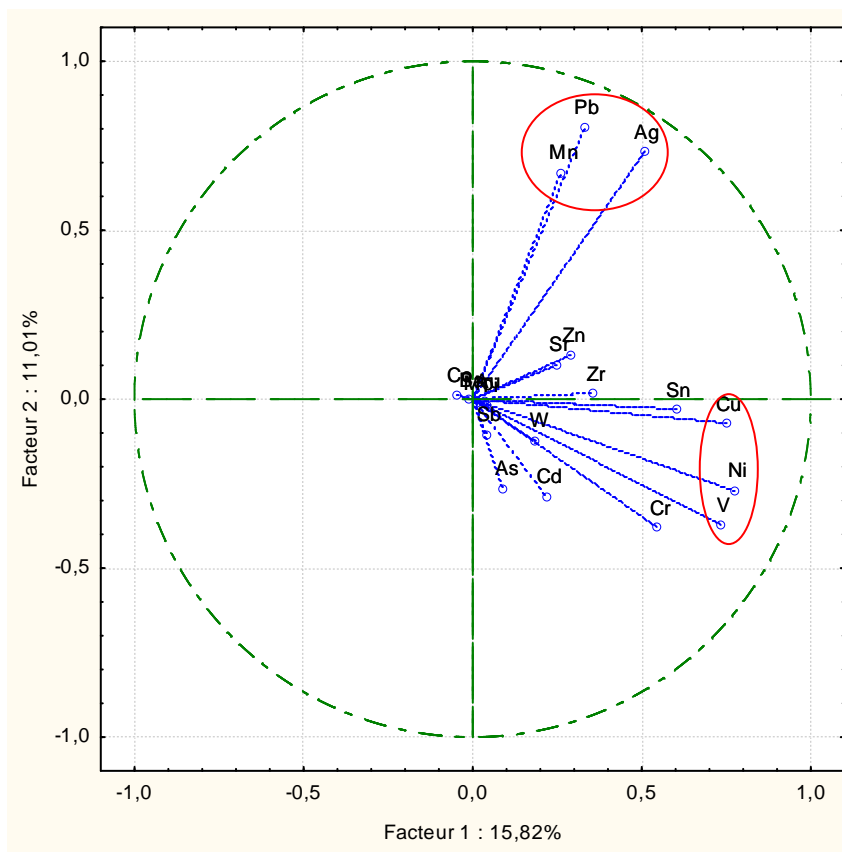


Fig.28. Cercles de corrélation entre les variables et les composantes principales F1 et F2, GR6.

Le cercle de corrélation (Fig.29) et le tableau (Tab N°.37.) a permis de confirmer que les éléments Cu, Ni se corrélaient mieux positivement avec le facteur1, en plus elle nous a révélé que le V fait partie de cette association. Ce résultat confirme aussi l'enrichissement du sol en ces éléments, cela pourrait s'expliquer par la mobilité de ces derniers.

La corrélation selon le facteur 2 montre que les éléments Mn, Pb et Ag groupée dans les valeurs positives, et confirmer une minéralisation polymétallique.

VII. ANALYSE DISCRIMINANTE

L'analyse discriminante est utilisée pour déterminer les variables qui permettent de discriminer deux ou plusieurs groupes se produisant naturellement.

L'idée de cette étude est établie sur le test de la significativité statistique de différences entre les moyennes des éléments chimiques dans les différents secteurs.

L'étude porte sur la répartition de quatre (04) éléments chimiques (Cu, Pb, Zn et Ag) analysés sur des sols prélevés dans six (06) secteurs afin de voir lequel ou lesquels de ces éléments contribuent à la discrimination entre ces secteurs.

	Cu	Pb	Ag	Zn	N^{bre} echant
Gr1	8.1019	0.67264	5.62822	0.635790	1981
Gr2	106.9169	10.57775	71.94092	0.824865	1299
Gr3	33.2896	1.71918	0.41963	0.572374	2190
Gr4	1.5693	0.19318	0.83831	0.293035	2010
Gr5	23.3849	0.90217	0.69182	0.261189	1564
Gr6	2.0939	7.21217	0.87389	0.573887	1685

Tab N°.38.Moyenne.

Le tableau (Tab N°.38.) et les diagrammes (Fig.29.) montrent que Cu et Ag peuvent discriminer Les différents secteurs. La plus forte moyenne en Cu (107ppm) est observée à GR2 suivi par GR3 (33ppm) et enfin GR5 (où la teneur n'est que 23ppm). L'élément Ag montre une seule forte teneur (72g/t) notée à GR2.

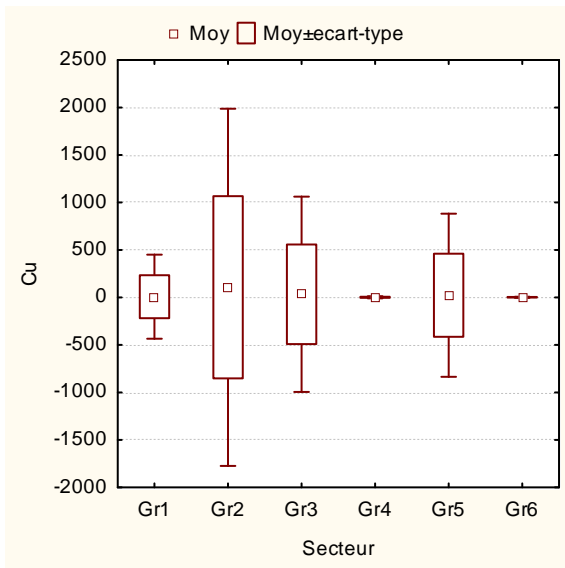


Fig.29.a. Boite à moustache (Cu).

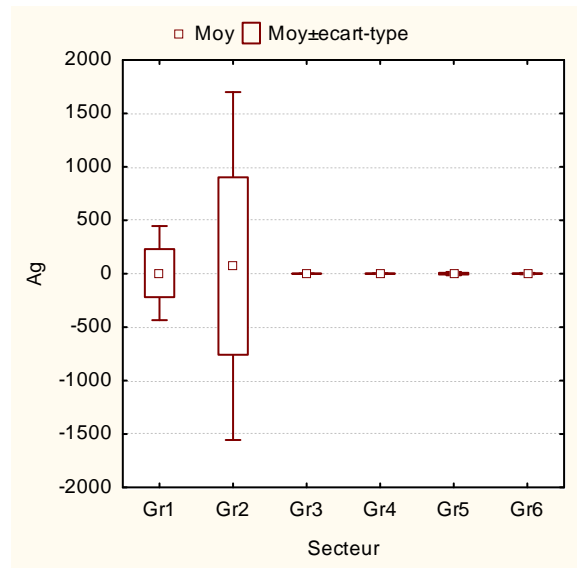


Fig.29.b. Boite à moustache (Ag).

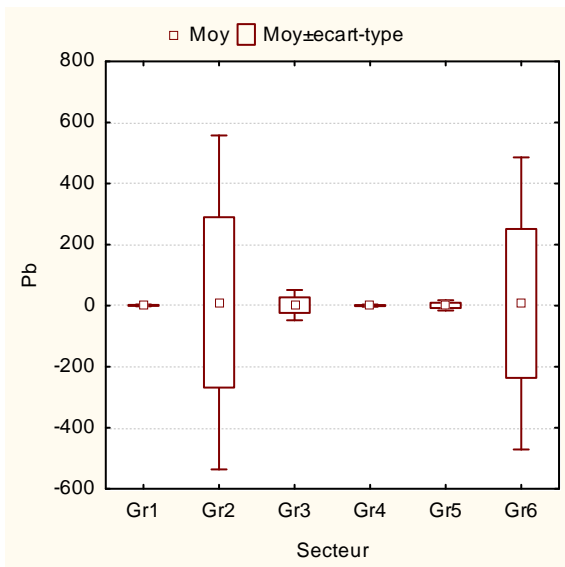


Fig.29.c. Boite à moustache (Pb).

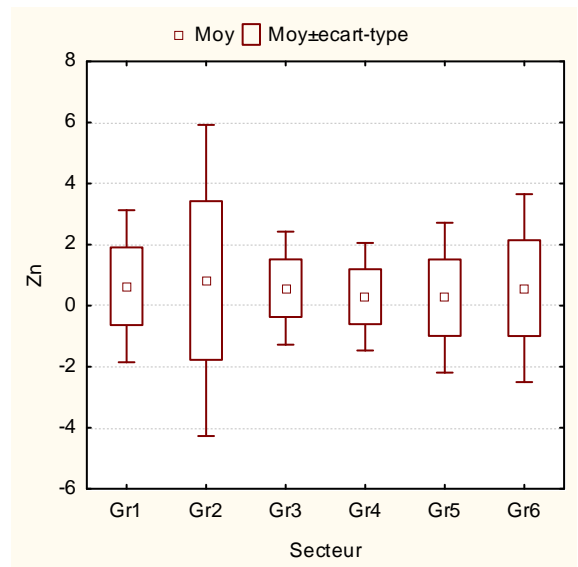


Fig.29.d. Boite à moustache (Zn).

Fig.29. Boites à moustache.

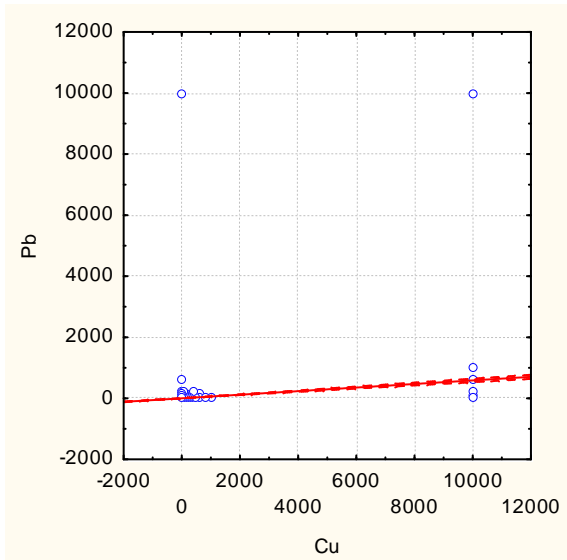


Fig.30.a. Très faible corrélation entre Cu et Pb.

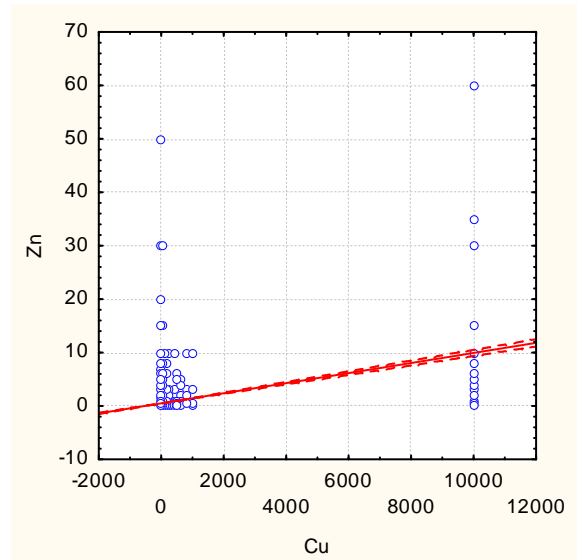


Fig.30.b. Moyenne corrélation entre Cu et Zn.

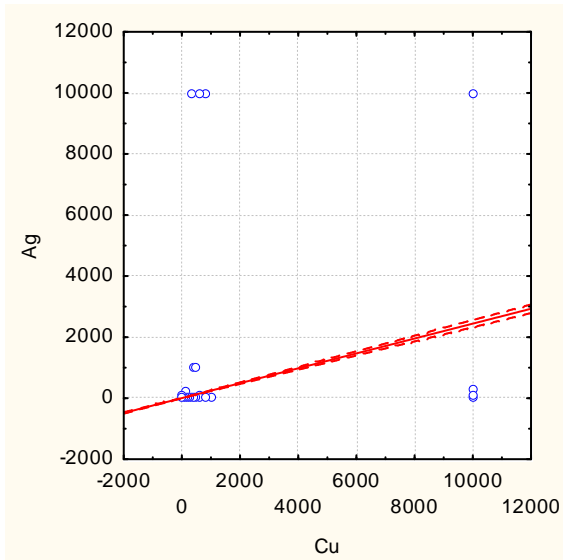


Fig.30.c. Forte corrélation entre Cu et Ag.

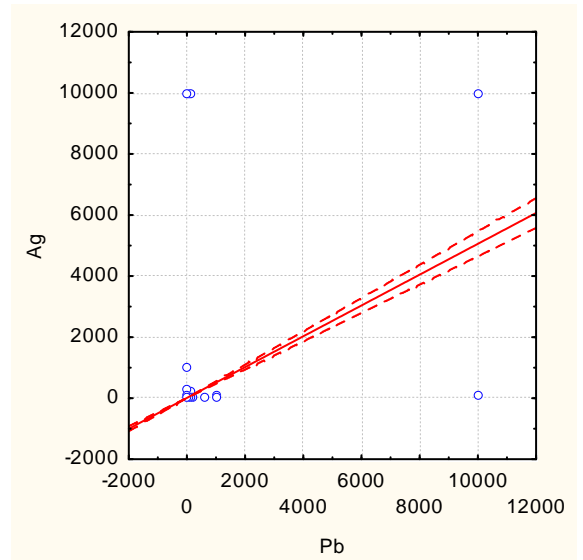


Fig.30.d. Forte corrélation entre Pb et Ag.

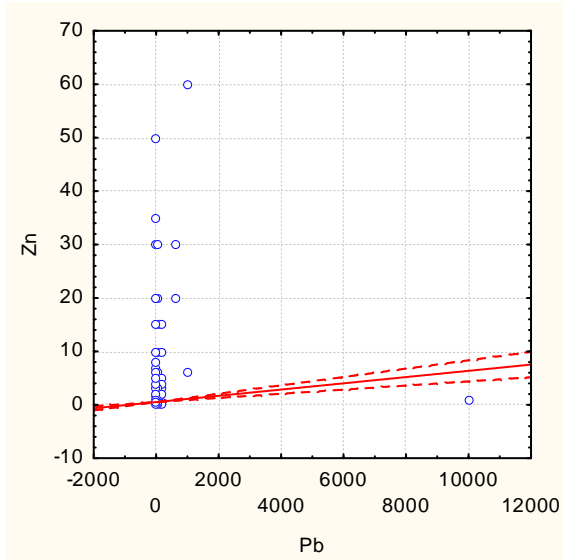


Fig.30.e. Faible corrélation entre Pb et Zn.

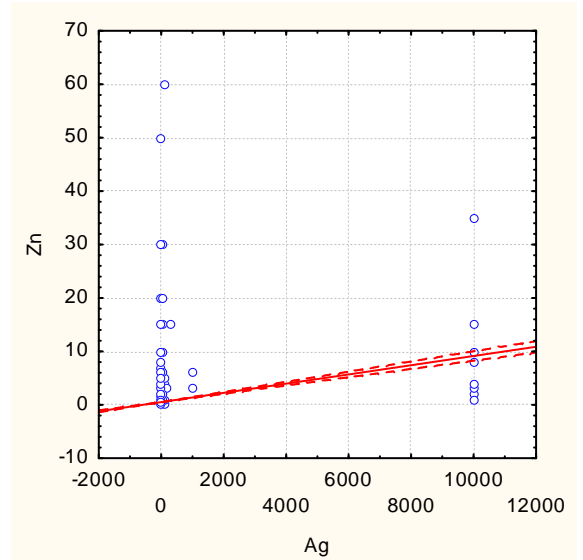


Fig.30.f. Moyenne corrélation entre Ag et Zn.

Fig.30. Diagramme des corrélations.

Il apparait que, hormis une corrélation significative entre Cu-Ag et Pb-Ag (Fig.30.c. et Fig.30.d.), les diagrammes (Fig.30.) ne montrent pas de corrélations entre les éléments chimiques pris dans l'étude. Celles-ci permettent, néanmoins, une analyse discriminante entre les secteurs.

Les diagrammes (Fig.31.) ne montrent aucune corrélation entre les variables (Cu, Pb, Zn et Ag) à l'intérieur des secteurs. Ainsi, on peut conclure qu'il s'agit d'une distribution multi-modale à l'intérieur de chaque secteur.

Toutefois, l'on peut reconnaître que les diagrammes (Fig.31) mettent en évidence des discriminations de 52 échantillons sur les six secteurs sur la base des éléments chimiques où Cu-Pb-Ag et Zn discriminent nettement.

Le secteur deux, Zn discrimine et Ag celui de Pour connaître plus sur la nature de la discrimination, on a besoin de d'exécuter l'analyse canonique.

Quelques échantillons renferment des teneurs en Cu-Ag-Zn permettant une discrimination de GR2 sur les autres secteurs et le Pb discrimine GR6.

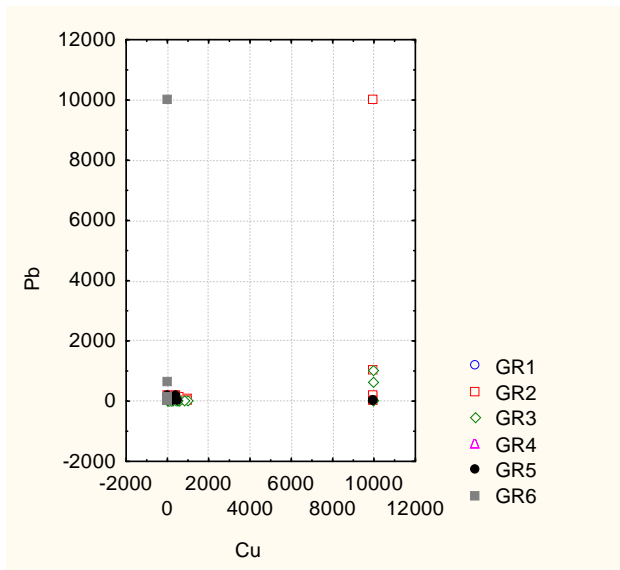


Fig.31.a. Diagramme Cu-Pb catégorisé par secteur.

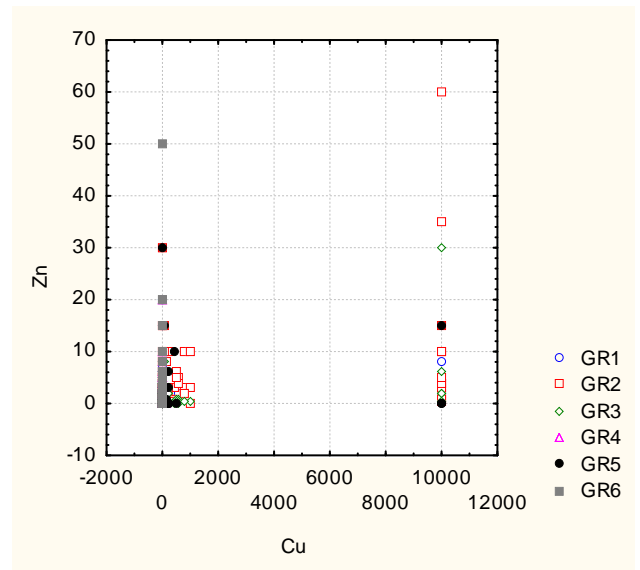


Fig.31.b. Diagramme Cu-Zn catégorisé par secteur.

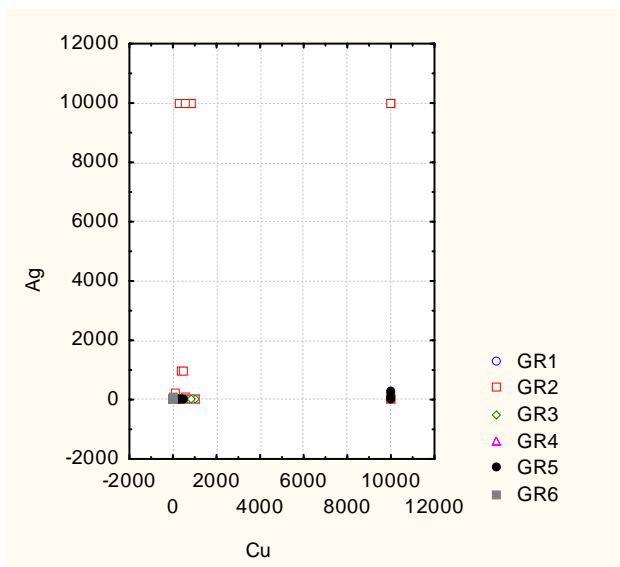


Fig. 31.c. Diagramme Cu-Ag catégorisé par secteur.

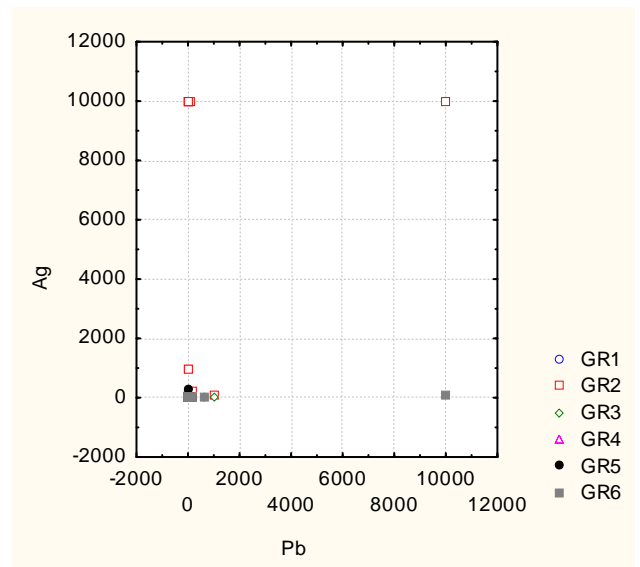


Fig.31.d. Diagramme Pb-Ag catégorisé par secteur.

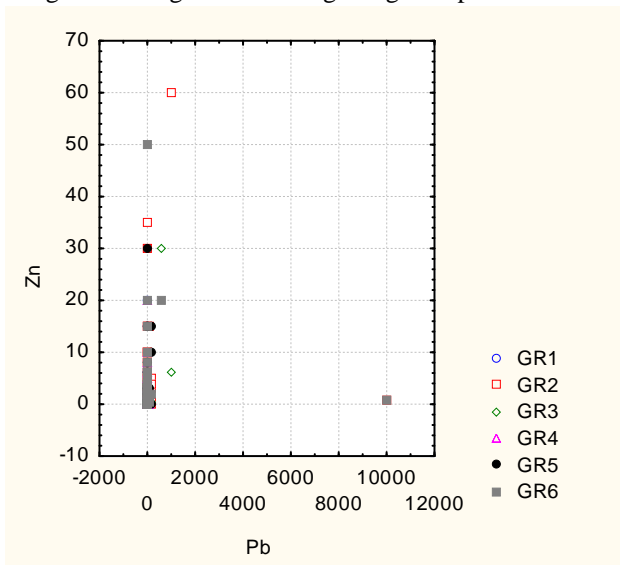


Fig. 31.e. Diagramme Pb-Zn catégorisé par secteur.

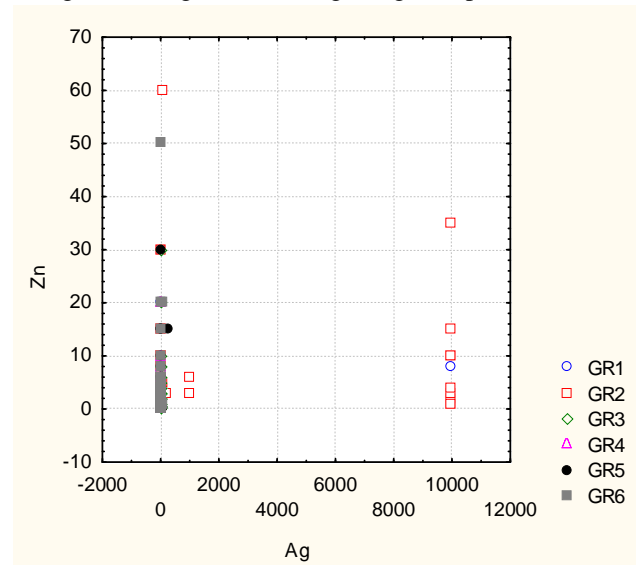


Fig.31.f. Diagramme Ag-Zn catégorisé par secteur.

Fig. 31. Diagrammes des éléments catégorisés par secteur.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

En conclusion générale, l'étude géochimique menée sur le Horst de Ghar Roubane a permis de dégager les résultats suivants :

- L'analyse des données de surface montre un enrichissement relative des éléments Cu, Pb, Ag, Zn, V, Cr, Mo, Ba, F, Zr, Co, Sr, Ti et Mn par apport à la totalité des élément du spectre.
- Deux types de corrélation positive ont été mis en évidence :
 1. Une bonne corrélation positive regroupant Ni-V-Mo-Cr-Ti-As traduisant la présence d'une minéralisation représentée par des filons visibles à Ghar Roubane.
 2. Une forte corrélation positive associant Cu-Ag-Zn-Pb-Sb-Mn-Sn-As-Sb attribuée à la présence d'une minéralisation polymétallique sulfurée.

Le secteur GR2 est par conséquent celui, parmi les autres sites à présenter le plus grand intérêt en vue de déploiement des travaux de détail ultérieur pour la prospection d'une minéralisation polymétallique d'intérêt économique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ATHURION CH. 2013. Réévaluation du potentiel minéral de la propriété de l'ancienne mine de St-Robert, Beauce, Québec. *Mém.M.Sc, Univ* , Québec (canada) ,288p.

Beloucif N. 2007. Etude géochimique de l'indice du Djebel Raout-Lassoued (Azzaba, Algérie nord orientale). *Mém. Magister, Univ*, Constantine (Algérie), 99p .

Bouregaa. M 2008. Traitement informatique des données géochimiques (levé et forage) des secteurs de ténès-cherchell. *Mém. Ing, Univ*, Tlemcen (Algérie), 66p.

ELMI S.1973. Décrochements et mouvements atlasiques dans la région frontalière algéro-marocaine (monts de rhar roubane).*C.R.Acad.Sci.Paris* ,276 ,1521-1524.

Le marechal A. & Teil H. 1973. Application de quelques traitements statistiques aux données hydrochimiques des sources thermo-minéral du Cameroun. *Cah. Orstom. Serv. Géol.*, Vol. 5, N° 2. pp.217-234.

Lucas G. 1942. Description géologique et pétrographique des Monts de Ghar Rouban et du Sidi el Abed. *Bull. Serv.Géol., Algérie*, 16, pp. 1-539.

Lucas G. 1952. Bordure des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale. *Publ.XIXème Congr. Géol intern. Alger, Monogr. rég.*, 1^{er} série, vol.21,pp. 1-139.

Marok A .and Reolid M. 2012. Lower Jurassic sediments from the Rhar Roubane Mountains (Western Algeria): Stratigraphic precisions and syndimentary block-faulting. *Journal of African Earth Sciences* 76 : 50-65.

SITE INTERNET :

WWW.STATSOFT.FR

**LISTE DES FIGURES ET
TABLEAUX**

LISTE DES FIGURES

	Page
Fig. 01 : Situation géographique du Horst de GharRoubane.....	03
Fig. 02 : Log synthétique du Horst de Ghar Roubane (G. Lucas, 1942).....	04
Fig. 03 : Carte structurale du Horst de Ghar Rubane. (D'après ELMI, 1973).....	05
Fig. 04 : Carte du primaire du horst de Ghar Roubane (D'après G.Lucas 1952).....	06
Fig. 05 : Cartes des courbes isoteneurs GR1.....	10
Fig. 06 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR1.....	12
Fig. 07 : Diagramme des facteurs de charge GR1.....	13
Fig. 08 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1et F2,GR1.....	15
Fig. 09 : Cartes des courbes isoteneurs GR2.....	17
Fig. 10 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR2.....	19
Fig. 11 : Diagramme des facteurs de charge GR2.....	20
Fig. 12 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1etF2,GR2.....	22
Fig. 13 : Cartes des courbes isoteneurs GR3.....	24
Fig. 14 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR3.....	26
Fig. 15 : Diagramme des facteurs de charge GR3.....	27
Fig. 16 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1et F2,GR3.....	29
Fig. 17 : Cartes des courbes isoteneurs GR4.....	31
Fig. 18 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR4.....	33
Fig. 19 : Diagramme des facteurs de charge GR4.....	34
Fig. 20 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1et F2,GR4.....	36
Fig. 21 : Cartes des courbes isoteneurs GR5.....	38
Fig. 22 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR5.....	40
Fig. 23 : Diagramme des facteurs de charge GR5.....	41
Fig. 24 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1et F2, GR5.....	43

Fig. 25 : Cartes des courbes isoteneurs GR6.....	45
Fig. 26 : Diagramme des valeurs propres de la matrice des corrélations GR6.....	47
Fig. 27 : Diagramme des facteurs de charge GR6.....	48
Fig. 28 : Cercles de corrélation entres les variables et les composantes principales F1et F2, GR6.....	50
Fig. 29 : Boites à moustache	52
Fig. 29.a : Boite à moustache (Cu)	52
Fig. 29.b : Boite à moustache (Ag)	52
Fig. 29.c : Boite à moustache (Pb)	52
Fig. 29.d : Boite à moustache (Zn)	52
Fig. 30 : Diagrammes des corrélations.....	53
Fig. 30.a : Très faible corrélation entre Cu et Pb.....	53
Fig. 30.b : Moyenne corrélation entre Cu et Zn.....	53
Fig. 30.c : Forte corrélation entre Cu et Ag.....	53
Fig. 30.d : Forte corrélation entre Ag et Pb.....	53
Fig. 30.e : Faible corrélation entre Zn et Pb.....	53
Fig. 30.f : Moyenne corrélation entre Ag et Zn.....	53
Fig. 31 : Diagramme des éléments catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.a : Diagramme Cu-Pb catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.b : Diagramme Cu-Zn catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.c : Diagramme Cu-Ag catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.d : Diagramme Pb-Ag catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.e : Diagramme Pb-Zn catégorisés par secteur.....	55
Fig. 31.f : Diagramme Ag-Zn catégorisés par secteur.....	55

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tab. 01 : Classification des coefficients de corrélation (Le Maréchal et Teil, 1973).....	07
Tab. 02 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR1.....	09
Tab. 03 : Matrice de Corrélation GR1	11
Tab. 04 : Classification des coefficients de corrélation GR1.....	11
Tab. 05 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR1.....	12
Tab. 06 : Facteurs de charge GR1.....	13
Tab. 07 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR1.....	14
Tab. 08 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR2.....	16
Tab. 09 : Matrice de Corrélation GR2	18
Tab. 10 : Classification des coefficients de corrélation GR2.....	18
Tab. 11 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR2.....	19
Tab. 12 : Facteurs de charge GR2.....	20
Tab. 13 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR2.....	21
Tab. 14 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR3.....	23
Tab. 15 : Matrice de Corrélation GR3	25
Tab. 16 : Classification des coefficients de corrélation GR3.....	25
Tab. 17 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR3.....	26
Tab. 18 : Facteurs de charge GR3.....	27
Tab. 19 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR3.....	28
Tab. 20 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR4.....	30
Tab. 21 : Matrice de Corrélation GR4	32
Tab. 22 : Classification des coefficients de corrélation GR4.....	32
Tab. 23 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR4.....	33
Tab. 24 : Facteurs de charge GR4.....	34

Tab. 25 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR4.....	35
Tab. 26 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR5.....	37
Tab. 27 : Matrice de Corrélation GR5	39
Tab. 28 : Classification des coefficients de corrélation GR5.....	39
Tab. 29 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR5.....	40
Tab. 30 : Facteurs de charge GR5.....	41
Tab. 31 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR5.....	42
Tab. 32 : Paramètres statistiques des éléments du secteur GR6.....	44
Tab. 33 : Matrice de Corrélation GR6	46
Tab. 34 : Classification des coefficients de corrélation GR6.....	46
Tab. 35 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR6.....	47
Tab. 36 : Facteurs de charge GR6.....	48
Tab. 37 : Valeurs propres de la matrice de corrélation GR6.....	49
Tab. 37 : Moyenne.....	51

MEMOIRE DE MASTER

Type de Master : Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géo-ressources

Titre du mémoire :

Traitement statistique des données analytiques du Horst de Ghar Roubane

Auteurs : Abdallah SALAH & Abdelkader BOUSTA

Résumé :

Les formations métamorphiques paléozoïques du Nord de l'Algérie encaissent de nombreuses traces de minéralisations. Le Horst de Ghar Roubane, situés à l'Ouest du pays renferment des minéralisations polymétalliques à Cu-Pb-Zn avec des trace d'Au et Ag ...etc.

L'objectif assigné à notre travail est un traitement statistique des données analytiques des levés géochimiques réalisés par l'ORGM dans les secteurs en question.

Faisant l'objet de levés géochimique ; les paramètres dégagés à l'issue de cette étude ont permis déduire que sur les six secteurs étudiées, le site GR2 présent des anomalies complexes pouvant, de ce fait, constituer des cibles en vue d'une prospection plus détaillée.

Mots-Clés : Algérie –Traitement statistique – Horst de Ghar Roubane –Polymétallique- Levé géochimique.