



BRGM

synthèse du Morvan

A. Combes

octobre 1987
87 DAM 026 OP4

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Division des Opérations et Participations
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél. (33) 38.64.34.34
Direction locale de Clermont-Ferrand
24, avenue des Landais - 63170 Aubière - Tél. 73.26.24.21

Préambule

La synthèse du Morvan fait suite à l'inventaire minier du territoire français confié au BRGM par le Ministère de l'Industrie. Elle a été établie à partir de l'ensemble des informations et résultats accumulés au BRGM dans le cadre de cet inventaire et dans celui de son activité propre. Par contre, les données des autres compagnies minières, ayant opéré ou opérant dans la région, gardent un caractère privé et n'ont pu, généralement, être prises en compte.

Pour les raisons évoquées ci-dessus et compte tenu de la masse de travaux déjà réalisés dans le domaine minier sur le Morvan, le présent rapport fait abstraction des matériaux de carrière, des minéraux industriels et des substances énergétiques : charbon, bitume, uranium, etc.

Les gîtes et gisements de la couverture mésozoïque en bordure du Morvan sont répertoriés mais leur étude ne sera pas abordée en détail.

Ce travail a été réalisé par le département Exploration du BRGM à Orléans avec D. Bonnefoy et P. Boulanger, en collaboration avec J.L. Marroncle, J.J. Périchaud et R. Trinquard de la Direction locale du BRGM de Clermont-Ferrand.

Résumé

La synthèse du Morvan a pour but d'analyser l'ensemble des données de prospection minière disponibles sur cette région afin de dégager des guides et des priorités pour la recherche de gisements.

Cette étude intègre donc les résultats obtenus à partir de différentes méthodes d'investigation.

La cartographie géologique permet de distinguer les grands domaines lithologiques.

Trois grands ensembles granitiques hercyniens sont présents dans le Morvan : les granites de Saulieu, de Luzy et du Charollais. Ces granites sont en général favorables à l'expression de minéralisations en étain-tungstène de type départ acide.

Les formations volcano-sédimentaires dévono-dinantiennes sont surtout représentées par les séries du Haut-Morvan et de la Somme. De nombreux indices et gîtes polymétalliques y ont été recensés sous forme de filons ou d'amas.

Les formations cristallophylliennes sont présentes dans les séries de Marigny et de Chastellux. A l'exception d'or libre alluvionnaire, aucune minéralisation notable n'y a été décelée.

Enfin, des minéralisations de type "filons basse température", d'âge hettangien, se rencontrent dans tout le Morvan mais plus précisément dans les formations granitiques et de couverture. Elles concentrent la fluorine et la barytine en association parfois avec le plomb.

La géochimie stratégique caractérise la signature chimique de chaque formation et met en évidence des anomalies confirmant le caractère métallogénique de certains secteurs et la présence d'indices déjà connus. Ainsi, au sein des granites, des faciès plus évolués apparaissent sur la bordure nord du granite de Saulieu (granite de la Pierre-qui-Vire), la

partie orientale du granite de Luzy (granodiorite d'Etang-sur-Aroux, granite de Mesvres) et la partie centrale des granites du Charollais (granite de Saint-Bonnet-de-Joux). Dans les formations volcano-sédimentaires, une distinction très nette apparaît entre la série de la Somme, à volcanites andésito-basaltiques, schistes et tufs basiques, les terrains à tendance acide de la série du Haut-Morvan et les ignimbrites de Montreuillon (rhyolites et tufs rhyolitiques). La série de gneiss et micaschistes de Marigny présente une signature géochimique identique à celle de la partie nord des granites du Charollais.

La prospection alluvionnaire confirme et affine les résultats obtenus par la géologie et la géochimie : présence de cassitérite au niveau des granites évolués par exemple. Elle indique aussi la présence d'or, notamment dans la série de la Somme et dans celle de Marigny.

La télédétection ainsi que les méthodes géophysiques, gravimétrie et aéromagnétisme, font apparaître des linéaments non cartographiés, utiles dans l'étude tactique de secteurs anomaux.

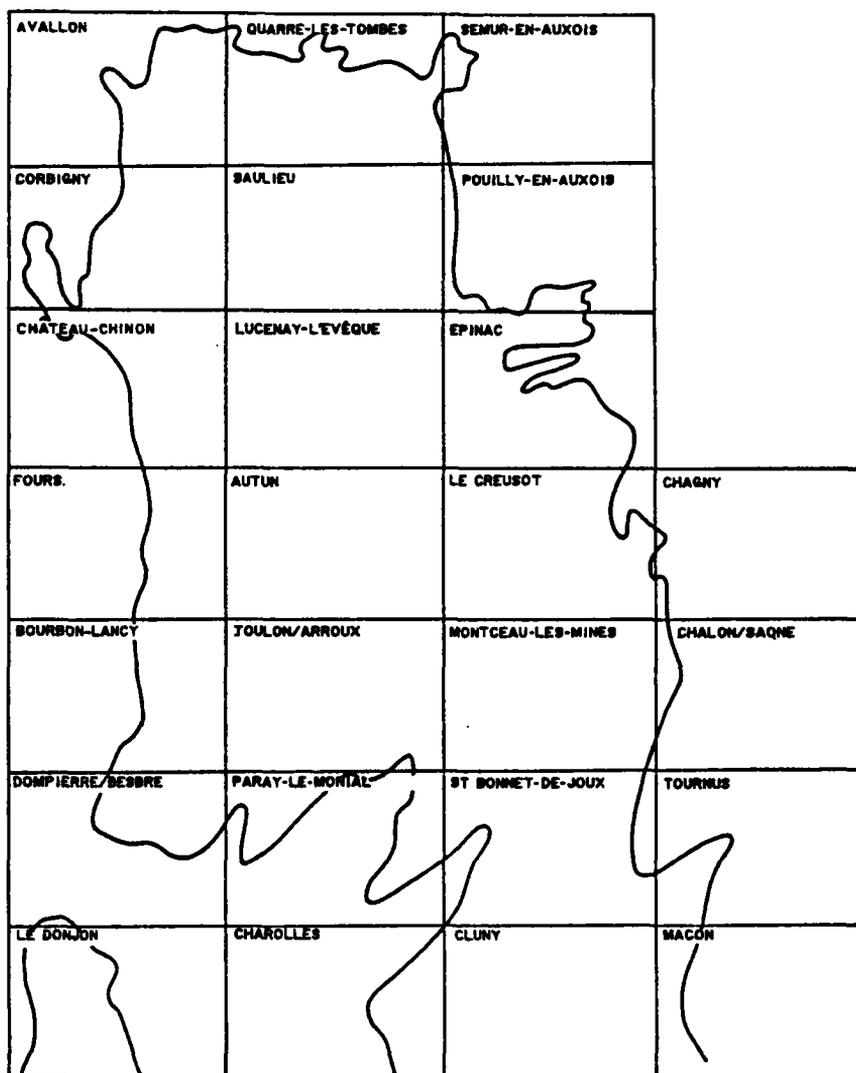
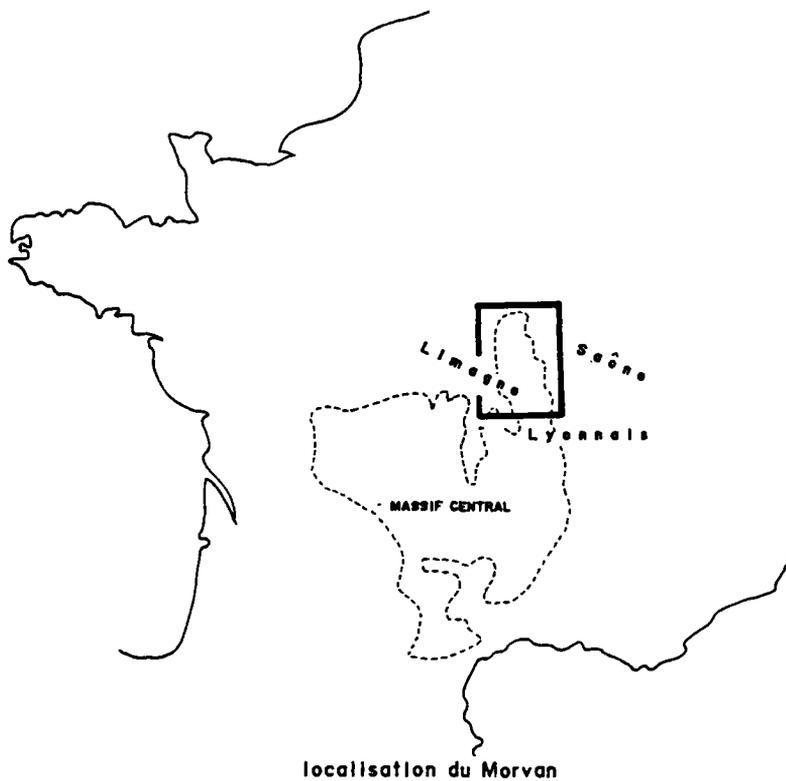
Dans le contexte économique actuel, cette synthèse retiendra pour les opérations futures :

- la nécessité de rechercher les minéralisations aurifères en étudiant les accompagnateurs de l'or dans le cas où il n'est pas exprimé et en contrôlant l'origine des anomalies alluvionnaires ; la zone de prospection prioritaire est, sans conteste, la région de Dompierre (volcano-sédimentaire basique de la série de la Somme au contact avec le granite de Luzy) ; les formations cristallophylliennes, en particulier la série de Marigny, peuvent être également un objectif intéressant mais restent mal connues ;
- l'intérêt que représentent les formations volcano-sédimentaires en général pour la recherche de concentrations polymétalliques à or associé.

Table des matières

<u>INTRODUCTION</u>	9
<u>Première partie : Cadre géologique et métallogénique</u>	11
1. PRESENTATION DE L'ETUDE	13
2. LES GRANDS DOMAINES REGIONAUX	13
2.1. Le domaine des granitoïdes	13
2.1.1. Le domaine d'Avallon - Quarré-les-Tombes	13
2.1.2. Le domaine de Saulieu - Château-Chinon	14
2.1.3. Le domaine du Folin	14
2.1.4. Le domaine de Luzy-Autun	14
2.1.5. Le domaine d'Ecuisse	14
2.1.6. Le domaine du Charollais et du Nord-Forez	15
2.1.7. Particularités métallogéniques	15
2.2. Le domaine volcano-sédimentaire	17
2.2.1. Le domaine de Montreuillon	17
2.2.2. Le domaine du faisceau dévono-dinantien	17
2.2.3. Le domaine du faisceau de la Loire	19
2.2.4. Particularités métallogéniques	19
2.3. Le domaine cristallophyllien	19
2.3.1. Le domaine de Chastellux	19
2.3.2. Le domaine des migmatites de Luzy	19
2.3.3. Le domaine de Marigny	19
2.3.4. Particularités métallogéniques	21
2.4. Le domaine de la couverture sédimentaire	21
2.4.1. Répartition régionale	21
2.4.2. Particularités métallogéniques	21
3. LA MISE EN PLACE DES GRANDES STRUCTURES	23
4. LES PHENOMENES DE GRANITISATION ET DE METAMORPHISME	25
<u>Deuxième partie : Etude régionale</u>	27
1. PLAN DE L'ETUDE	29
2. DONNEES STATISTIQUES DES ETUDES STRATEGIQUES	29
3. DISCUSSION DES METHODES UTILISEES	29
3.1. Utilisation de mailles différentes d'investigation	29
3.2. Discordances analytiques	30
3.3. Limites des méthodes	30
4. SYNTHESE DES RESULTATS STRATEGIQUES	30
4.1. Analyse des données brutes	31
4.1.1. Images géochimiques	31

4.1.2. Images alluvionnaires	31
4.1.3. Autres données : géophysique, télédétection	79
4.2. Caractérisation géochimique et métallogénique des ensembles lithologiques	85
4.2.1. But de la méthode	85
4.2.2. Principe de la méthode	85
4.2.3. Analyse des images simulées	87
4.2.4. Conclusion	93
4.3. Zones métallogéniques favorables	98
4.3.1. Méthode	98
4.3.2. Analyse des images	99
4.3.3. Résultats	103
5. CONCLUSION	111
<u>Troisième partie : Etude tactique</u>	114
1. CHOIX DES SUJETS RETENUS	115
1.1. But de l'étude tactique	115
1.2. Principe de la sélection	115
2. CIBLES FAVORABLES AUX MINERALISATIONS POLYMETALLIQUES	117
2.1. Cible de Chavence	117
2.2. Cible de Mhère	121
2.3. Cible de Laudray-Cussy	123
3. CIBLES FAVORABLES AUX MINERALISATIONS AURIFERES	125
3.1. Cible de Dompierre-sur-Besbre	125
3.2. Cible de Marigny	129
4. CONCLUSION	131
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	133
BIBLIOGRAPHIE	139
Géologie et métallogénie régionale	139
Géologie et métallogénie de prospects	147
Géophysique	153
Prospections diverses	158
Géochimie	160
Etudes de télédétection	163
Prospection alluvionnaire	163
LISTE DES FIGURES	165
LISTE DES TABLEAUX	166
LISTE DES PLANCHES	166
LISTE DES ANNEXES	166



feuilles I.G.N. à 1/50 000

fig. 1: Le Morvan - carte de situation

Introduction

BUT DE L'ETUDE

La présente étude se propose de synthétiser les données disponibles sur la région afin de définir les grandes caractéristiques géologiques et métallogéniques qui permettront de mettre en évidence de futurs thèmes de recherche.

Il n'est donc pas envisagé de détailler l'analyse de tel ou tel prospect ou indice. Tout au plus, certains secteurs anomaux pourront faire l'objet d'une étude plus tactique pour compléter les informations recueillies lors de l'approche régionale.

L'établissement d'un programme d'études complémentaires n'entre pas dans le cadre de ce rapport qui s'efforcera néanmoins de dresser les lignes directrices de futurs travaux.

PRESENTATION DE L'ETUDE

La géologie du Morvan sera abordée en première partie suivant les grands domaines lithologiques rencontrés. Les caractéristiques métallogéniques et gîtologiques de ces formations formeront corps avec les descriptions géologiques afin que l'approche de chaque ensemble soit appliquée à la recherche minière.

La deuxième partie synthétisera les résultats obtenus par les différentes méthodes d'investigation pour l'ensemble de la région. Elle présentera donc un caractère très stratégique. Cette étude, qui définira les traits majeurs de chaque domaine, mettra en évidence des pôles d'intérêt dont une partie sera reprise dans le troisième volet du présent rapport.

La dernière partie sera consacrée à l'étude de régions d'extension limitée ou de secteurs d'intérêt bien défini. Une telle étude "tactique" devrait permettre de compléter et de préciser les informations fournies par l'étude régionale et ainsi de dégager des priorités pour les futures prospections.

La lecture des images présentées dans ce rapport sera facilitée par la juxtaposition de la planche hors-texte n°3 qui montre les principaux ensembles géologiques du Morvan.

CADRE GEOGRAPHIQUE

Le Morvan, extrémité nord-est du Massif central français, est limité au sud par les monts du Lyonnais et par les monts du Forez dont la partie septentrionale fait partie de la présente étude.

Au nord, le Morvan s'érige au coeur de l'auréole des terrains jurassiques qui ceinturent le bassin de Paris et s'entoure de régions plus ou moins déprimées essentiellement formées de terrains liasiques, parmi lesquelles on distingue le Bazois à l'ouest, l'Avallonnais au nord-ouest, la Terre-Plaine au nord, l'Auxois au nord-est et à l'est.

Vers le nord-est, le Morvan se raccorde au seuil de Bourgogne, vaste antiforme hercynienne NE-SW qui sépare le bassin de Paris du fossé de la Bresse.

Enfin, sa bordure sud-ouest domine l'extrémité septentrionale des grands fossés d'effondrement oligocène des Limagnes.

Il s'étend sur environ 140 km du nord au sud et 60 km d'est en ouest*.

* Pour faciliter la lecture, il sera fait référence au découpage IGN à 1/50 000 représenté sur la figure 1.

PREMIERE PARTIE
Cadre géologique et métallogénique

Ensemble	Classification				Mise en place		Métallogénie		
	Sous-ensemble	Nature	Texture	Age (Ma)	Bordures	Remarques	Minéralisations	Type de gisement	Exemples
d'Avallon-Quarré les Tombes	Leucogranite d'Avallon	leucogranite	grain moyen	364 ± 14	-N sous couverture -SE migmatites -SW gneiss de Chastellux.	-bordure SW enrichie en muscovite	basse température : F (Ba)	filon	Culètre An1p2*
de Saulieu-Château-Chinon	Granite de Saulieu	monzogranite	grain moyen	303 ± 9		-parfois porphyroïde -appelé aussi granite des Settons	basse température : Ba, Pb, F départ acide : Sn, W	filon greisen	Alligny en Morvan An2p5 Empury An2p4
	Granite de la Pierre-qui-Vire	leucogranite	grain moyen	323 ± 4	-dans granite de Saulieu	-quartz automorphe, muscovite, (biotite) cordiérite, orthose feldspath-alcalin -massif à apophyses sous contrôle tectonique (?)	départ acide : Sn		Granite de la Pierre-qui-Vire An2p5
	Microgranite de Montsaushe	monzogranite	microgrenue	-	-S bassin volcano-sédimentaire	-composition proche granite de Saulieu	départ acide : Sn		Le Brédien An1p6
du Folin	Granite du Folin	leucogranite	porphyroïde	320 ± 20	-au sein de l'ensemble volcano-sédimentaire	-	Wispickel	filon	Le Bois-du-Roi An2p8
	Granodiorite de Gien-sur-Cure	granodiorite	grain fin	348 ± 16	-au sein de l'ensemble volcano-sédimentaire				
de Luzy-Autun	Granite de Luzy	monzogranite	porphyroïde	303 ± 10	-N et W bassin volcano-sédimentaire -S bassin houiller par fracture de Toulon/Arroux -E granite de Mesvres.	-bordure faciès à grain fin	basse température : F, Pb, (Ba) départ acide : W, Sn, Wispickel,	filon Stockwerk	Mezeret An1p15 Crot-blanc An2p13 Les Pouillas An2p11
	Granite de Mesvres	leucogranite	grain moyen	295 ± 6	-constitue la partie E du granite de Luzy -E contact migmatiques du socle	-faciès différencié du granite de Luzy	basse température : Ba, Pb départ acide : Sn	filon	Les Charlots An1p38
	Granodiorite d'Etang-sur-Arroux	granodiorite		285 ± 8	-partie centrale du granite de Luzy		départ acide : Sn	stockwerk	Les Blondeaux An2p11 St Didier/Arroux An2p11
d'Ecuisse (Narigny)	Granite d'Ecuisse	leucogranite	grain variable	303 ± 8	-N bassin houiller -S et W formations cristallophylliennes.	-N 2 micas ; S aplitique -bouffées pegmatitiques ; enclaves de gneiss.			
du Charollais (et Nord-Forez)	Granite de Charolles	monzogranite	variable	340	-2 zones distinctes Charollais et Nord Forez -bordures sous couverture (sauf N)	-granite rouge -constitue partie N des granites de Mayet-de-Montagne et de St Maurice-Châteauneuf. -différenciation en 4 faciès principaux notamment St Bonnet et Montuélard	basse température : F, Ba, (Pb) départ acide : W	filon fissural	Monnet An1p25 Villard An2p21 La Nère Boitier An2p21 Les Norillons An2p19
	Granite de St Bonnet-de-Joux	leucogranite	grain moyen à gros		-dans granites du Charollais	-faciès différencié des granites du Charollais			
	Microgranite de Montuélard	alcalin	microgrenue porphyroïde	307	-dans granites du Charollais	-gris à rose -à biotite -faciès différencié des granites du Charollais.			

* An1p2 - annexe 1 hors texte, page 2.

Tabl. 1 - Les formations granitoïdes du Morvan.

1. Présentation de l'étude

Les caractères majeurs de la géologie du Morvan seront développés dans cette première partie où les principales formations seront groupées en grands domaines régionaux suivant leur nature lithologique.

Afin de conserver l'esprit appliqué d'une telle synthèse, il a paru nécessaire d'intégrer pleinement à la géologie les particularités métallogéniques et gîtologiques propres à chaque ensemble dans les limites du cadre défini dans le préambule.

L'approche des phénomènes affectant à grande échelle le Morvan, tels que le métamorphisme, les grandes lignes de la fracturation, etc., fera suite à l'étude des différentes unités lithologiques.

2. Les grands domaines régionaux

2.1. LE DOMAINE DES GRANITOÏDES

La partie nord-est du Massif central est caractérisée par la présence de granites "blancs" et de granites "rouges" dont le faciès type est le monzogranite porphyroïde à biotite du Mayet-de-Montagne (P. Chèvremont, 1983) (granites de Charolles). Ces granitoïdes sont datés du Carbonifère : Viséen supérieur à Stéphaniens.

Dans le Morvan, on peut individualiser du nord au sud plusieurs ensembles et distinguer, au sein de chacun d'eux, des formations à faciès plus évolués.

Les principales caractéristiques de chaque ensemble sont répertoriées dans le tableau 1.

2.1.1. Le domaine d'Avallon - Quarré-les-Tombes

Au nord de ce domaine, le leucogranite d'Avallon s'ennoie sous la couverture mésozoïque alors qu'au sud il est bordé par les migmatites de Chastellux (gneiss granulitisés) dont le contact est souligné par un enrichissement en muscovite.

L'âge de ce leucogranite est imprécis :

- certains (Y. Vialette; com. orale, 1987 ; J.L. Duthou et al., 1982) le considèrent comme anté-viséen d'âge voisin de 360 Ma, ce qui en ferait une manifestation magmatique d'origine crustale presque autochtone dans cette bande de vieux socle cristallophyllien qui borde le Nord Morvan ;

- d'autres (P. Chèvremont, 1983) y voient une intrusion post-viséenne, ce qui le rendrait contemporain du leucogranite de la Pierre-qui-Vire (320 Ma) dont il n'a pas cependant la même auréole métallogénique notamment en Sn.

Cet ensemble est très fracturé, surtout dans la partie occidentale, suivant les accidents NNE-SSW et NE-SW.

2.1.2. Le domaine de Saulieu - Château-Chinon

Il constitue une large bande de 25 à 30 km, essentiellement constituée de granitoïdes parmi lesquels se distingue le leucogranite de la Pierre-qui-Vire. Ce granite présente un faciès évolué par rapport au granite de Saulieu environnant. Sa mise en place a pu être guidée par de grands accidents NW-SE et peut-être aussi NE-SW.

Le granite de Saulieu, de composition monzonitique, présente un faciès microgrenu développé surtout dans sa partie méridionale : le microgranite de Montsauche.

Cet ensemble est surtout affecté par de grands accidents d'orientation NW-SE.

2.1.3. Le domaine du Folin

Il est constitué de trois sous-ensembles bien individualisés au sein du sillon volcano-sédimentaire dévono-dinantien :

- le granite du Folin,
- les microgranites,
- la granodiorite de Gien-sur-Cure.

2.1.4. Le domaine de Luzy - Autun

Il constitue un ensemble granitique important d'orientation générale NE-SW compris entre le sillon volcano-sédimentaire dévono-dinantien et le bassin houiller de Montceau-les-Mines.

Il est essentiellement formé par le granite de Luzy, de composition monzonitique, homogène dans sa partie occidentale où il métamorphise les formations sédimentaires dévono-dinantiennes proches de son contact. Ses parties centrale et orientale (zones déprimées) présentent des différenciations magmatiques importantes :

- le faciès granodioritique d'Etang-sur-Arroux,
- le faciès leucogranitique de Mesvres.

2.1.5. Le domaine d'Ecuisse

Il est composé du leucogranite d'Ecuisse, seule formation granitique située dans la série cristallophyllienne de Marigny avec laquelle il présente de nombreuses interférences :

- présence d'enclaves gneissiques (en grands panneaux, en particulier près de sa bordure) ;
- larges injections du granite dans les gneiss encaissants.

Il est affecté par des accidents d'orientation dominante N-S.

2.1.6. Le domaine du Charollais et du Nord-Forez

C'est un vaste ensemble granitique qui se prolonge largement au sud vers le Haut-Beaujolais.

Les granites rouges de Charolles, de composition monzonitique, sont présents dans deux zones distinctes : le Nord-Forez (Y. Peyrel, 1981) et la limite sud-est du Morvan. Datés de 340 Ma (Y. Vialette, 1973), ils sont anté-viséens et mis en place lors de la phase bretonne. On distingue plusieurs faciès :

- le leucogranite de Saint-Bonnet-de-Joux, de composition alcaline, est un granite évolué formant des apex localisés au sein du granite de Charolles ;
- le microgranite de Montmélard, également alcalin, affleure en larges massifs dans la partie sud. Il est daté à 307 Ma (Y. Vialette com. orale, 1987).

Citons également :

- le granite alcalin à biotite porphyroïde et grain moyen du Bois-de-Morphée,
- le granite alcalin à biotite porphyroïde à feldspath Rapakivi des Fayolles,
- le granite calco-alcalin gris à grain moyen du Bois Command sur la bordure du socle à l'ouest de Saint-Martin-la-Patrouille.

2.1.7. Particularités métallogéniques

D'un point de vue métallogénique, les granitoïdes présentent deux types de gîtes caractéristiques :

- des gîtes de haute température, dits "de départ acide" propres à la mise en place des plutons et liés aux phases orogéniques correspondantes ; ces gisements ont été le plus souvent érodés du fait de l'histoire de ce vieux socle ;
- des gisements de basse température, liés aux rejeux tectoniques consécutifs aux réajustements tardi- et post-orogéniques et dont la mise en place a pu s'effectuer lors de phases de cisaillement ou d'ouverture de fractures.

a) Les gîtes de type départ acide

Leur minéralisation consiste essentiellement en wolframite, scheelite, cassitérite, mispickel et sulfures. Ils se rencontrent dans les granitoïdes de Saulieu, de Luzy et des granites de l'ensemble de Charolles.

Ces indices se présentent sous forme de filons, de stockwerks ou de minéralisation disséminée ainsi que sous forme de petits placers (ex : Le Brédien : cassitérite 180 à 300 g/m³, faibles réserves).

Tableau n° 2 - FORMATIONS VOLCANO-SEDIMENTAIRES DU MORVAN

Classification				Mise en place		Métallogénie		
Ensemble	Sous-ensemble	Nature	Age (Ma)	Bordures	Remarques	Minéralisation	Type de gisement	Exemple
de Sincéy-les-Rouvray	Sillon houiller de Sincéy-les-Rouvray	Schiste, grès	Stéphanien/ Permien	Etroit sillon (100 à 500 m de large) N grande fracture E-W, contact migmatites. -S gneiss de Chastellux	flancs = filons rhyolites	Charbon	stratiforme	Sincéy les Rouvray
de Montreuillon	Brèche de Blisnes	Brèches, tufs, ignimbrites intercalations niveaux sédimentaires	291 ± 7					
	Ignimbrites de Montreuillon	Ignimbrites	267 ± 5		volcanites + récentes du Morvan			
du faisceau dévono-dinantien	Série de la Somme	Silts + volcanites (sodadacite à basalte)	Dévonien sup. à Viséen inf.		passages latéraux à tufs andésito-basaltiques ± remaniés.	basse température* : F, Ba or Volcano-sédim. + hydrothermale : polymétal. + or	filon alluvionnaire**	Arcy An2p13** Fontete An1p19 Chizeuil An2p16 Tazilly An2p13
	Série du Ht Morvan	volcan. calco-alcalin	Viséen moy. à sup.		volcanisme de + en + acide	Hydrothermalite polymétal. basse température* : F, Ba, Pb départ acide : mispickel, W, Sn or	stockwerk filon alluvionnaire***	Montarnu An2p8 Les Molérats An2p11 Les Renauds An2p10 Chavence An2p16
d'Autun-Epinac	Bassin d'Autun	grès, schistes	Permien			Charbon-bitume Stibine	stratiforme	Les Buissons An2p9 Epinac-les-Mines
	Bassin d'Epinac	grès, schistes	Stéphanien					
de Blanzay/Montceau	Formations de Blanzay	schiste, grès conglomérats	Permien	Sillon en dépression Se retrouve à W dans Nord-Forez	contrôle tectonique NE-SW	- Charbon-bitume	- Stratiforme	- Blanzay
	Formations de Montceau	schiste, arkose, conglomérats	Stéphanien	absent dans Nord-Forez				
de la Loire	St-Pierre-le-Vieux	brèches, rhyolites tufs	Viséen	au sein des granites du Charollais	2 bandes orientées NE-SW	Sulfures or	porphyry alluvionnaire	La Mère Boitier An2p21

* Minéralisations pour la plupart d'âge hettangien.

**

*** anomalie de prospection alluvionnaire

Tabl. 2 - Les formations volcano-sédimentaires et sédimentaires du Morvan.

b) Les gisements de type basse température

Les solutions hydrothermales de basse température vont suivre, jusqu'à l'Hettangien, la fracturation créée à la fin de l'orogénèse hercynienne et au cours des phases de relâchement des contraintes qui suivirent. Au sein des granites et principalement de ceux de Luzy et de Saulieu, ce phénomène se traduira par la mise en place de filons minéralisés essentiellement en fluorine et en barytine (ex : Mézeret : réserves estimées à 50 000 t à 50 % CaF_2 et l'ancienne exploitation de Crot Blanc dont la production est estimée à 50 000 t à 70 % CaF_2 ; le plomb et l'uranium peuvent également y être concentrés (ex : Alligny : ancienne exploitation Ba, Pb, Ag dont les réserves possibles en galène sont de 6700 t).

2.2. LE DOMAINE VOLCANO-SEDIMENTAIRE

Le présent chapitre développe uniquement les caractéristiques des formations volcano-sédimentaires ; les séries sédimentaires, essentiellement constituées par les bassins houillers sont notées dans le tableau n° 2.

2.2.1. Le domaine de Montreuillon

La brèche de Blismes représente un ensemble étendu au sein des formations granitiques de Saulieu. On y rencontre des rhyolites calco-alcalines ainsi que des tufs et des laves indifférenciées. Les placages de schistes et les intrusions de microgranite et de porphyres sont fréquents. Cette formation est fortement fracturée notamment dans ses parties méridionale et orientale.

Au nord-ouest se trouvent les ignimbrites de Montreuillon. Ce sont des rhyolites alcalines ignimbritiques avec localement des niveaux fortement silicifiés.

L'âge des formations est Viséen supérieur à Stéphanien (J. Carpena et al., 1984).

2.2.2. Le domaine du faisceau dévono-dinantien

Ce grand domaine volcano-sédimentaire est compris entre les ensembles granitiques de Saulieu au nord et de Luzy au sud. Deux sous-ensembles sont à distinguer :

- la série de la Somme, d'âge dévonien supérieur à viséen inférieur,
- la série du Haut-Morvan, d'âge viséen moyen à supérieur.

La série de la Somme (cf. tabl. 3) comporte des sédiments essentiellement silteux auxquels s'associe un volcanisme évoluant de façon continue depuis des soda-dacites jusqu'aux andésites et basaltes. Les faciès bien caractérisés passent latéralement à de vastes ensembles de tufs andésito-basaltiques plus ou moins remaniés.

La série du Haut-Morvan est le siège d'un volcanisme calco-alcalin. De plus en plus acide de la base vers le sommet, elle est essentiellement constituée de rhyolites et de tufs rhyolitiques. Les faciès bréchiques et amygdalaires sont fréquents, surtout en bordure du granite de Luzy où les terrains volcano-sédimentaires ont subi un métamorphisme de contact.

Tabl.3- Position stratigraphique des manifestations volcaniques de la partie sud du faisceau dévono-dinantien du Morvan.

Présente étude				MICHEL-LEVY (1908)	GUFFROY (1957)	CARRAT (1969)	COULON et al. (1980)
Etage	Lithostratigraphie	Datation	Déformation				
Viséen supérieur		F(3)	phase sudète (plicative)	tufs microgranulitiques	tufs anthracifères	— série du	tufs anthracifères
Viséen inférieur	?		phase intraviséenne (épirogénique)	schistes et grès	orthophyres, schistes et poudingues	haut	
Tournaisien		F(3)	phase bretonne (épirogénique)	orthophyres, tufs et brèches orthophyriques	lacune	Morvan	pâlites et conglomérats dominant
		F(3)		grès et conglomérats			
Strunien		F(2)					Ensemble II
Faménien		F(4)		schistes	schistes	série de la	quartz-kératophyres, kératophyres, orthophyres, dominants (St Beuvray) conglomérats, pâlites, grès (Forêt de Chatillon)
				albitophyres et tufs albitophyriques schistes	coulées et tufs d'albitophyres	Somme	
Frasnien	?	F(1)		calcaires et dolomies	calcaires et dolomies		Ensemble I

d'après J. DELFOUR et al. (1984)



Références: (1) Lys et al., 1961; (...) Coulon et al., 1980; (3) Michel-Levy, 1908; (4) Guffroy, Pillet, 1966.

Légende: 1: conglomérat; 2: grès; 3: siltite; 4: calcaire et dolomie; 5: conglomérat à galets de roche volcanique; 6: tufs; 7: lave acide; 8: lave intermédiaire et basique; 9: microgranite en sill; 10: discordance; 11: gîte sulfuré de Chizeuil; 12: niveau fossilifère.

2.2.3. Le domaine du faisceau de la Loire

Les formations volcano-sédimentaires de ce dernier domaine se répartissent en deux bandes, orientées NE-SW, au sein des granites du Charollais. Elles sont constituées de rhyolites et de tufs rhyolitiques plus ou moins remaniés et conglomératiques souvent accompagnés de brèches. Cette zone est fortement tectonisée.

2.2.4. Particularités métallogéniques

Ces formations sont éminemment favorables à la présence d'indices ou de gîtes de type volcano-sédimentaire s.s. La minéralisation très souvent accompagnée de manifestations hydrothermales, est essentiellement sulfurée (ex : Chizeuil : production 5 Mt (?) de pyrite à 39 à 44 % S et 0,6 % Cu avec une production maximale de 1000 t Cu en 1961) et se trouve sous forme d'amas, de stockwerk, etc. La majorité des indices d'or connus est liée à ce type de gîtes.

On y connaît également des filons de basse température, avec des concentrations en barytine, fluorine et parfois plomb (ex : Les Renauds, réserves possibles 900 000 t SO_4Ba et 200 000 t CaF_2 et l'ancienne exploitation Les Molérats production totale estimée à 25 000 t CaF_2 et 2000 t Pb) ; bien que contenu dans des terrains d'âge dévono-dinantien, leur mise en place est généralement hettangienne.

2.3. LE DOMAINE CRISTALLOPHYLLIEN (cf. tabl. 4)

2.3.1. Le domaine de Chastellux

C'est dans le domaine Avallon - Quarré-les-Tombes que se situent les gneiss de Chastellux. Ces gneiss renferment, dans la partie occidentale, des îlots à faciès de granite d'anatexie dont les contours sont en forme de doigts de gants. Dans cette série cristallophyllienne, des niveaux de vaugnérites se rencontrent localement (H.G; Carrat, 1969).

Les migmatites sont limitées au sud par une grande fracture E-W, NE-SW à son extrémité occidentale, qu'emprunte le sillon houiller stéphanien de Sincey-les-Rouvray.

2.3.2. Le domaine des migmatites de Luzy

Dans le domaine de Luzy et au sud d'Autun, se trouvent des faciès migmatitiques bordés à l'ouest par le granite de Mesvres et recouverts à l'est par la couverture mésozoïque.

2.3.3. Le domaine de Marigny

La série de Marigny représente l'ensemble cristallophyllien le plus développé du Morvan. Elle est constituée de micaschistes, de gneiss et de migmatites à biotite et sillimanite. Ces formations sont étroitement imbriquées. Les faciès phylliteux pourraient représenter d'anciens sédiments alors que les faciès amygdalaires ou nébulitiques seraient des orthogneiss formés à partir d'un ancien granite calco-alcalin. La limite méridionale de

Tabl. 4 - Les formations cristallophylliennes du Morvan.

Classification				Mise en place		Métallogénie		
Ensemble	Sous-ensemble	Nature	Age (Ma)	Bordures	Remarques	Minéralisation	Type de gisement	Exemple
de Chastellux	Gneiss de Chastellux	Gneiss à 2 micas	-	S ensembles granitique de Saulieu	W filots à faciès de granite anatéxie.	Or	Alluvionnaire***	
	Migmatites	Migmatites	308 ± 7	S bassin houiller Siney-les-Rouvray	S grande fracture E-W.	basse température* : Ba	Filon	Presle An1p3**
de Luzy/Autun	Migmatites	Migmatites	-	Au centre de la partie E différenciée du granite de Luzy.				
de Marigny	Série de Marigny	Gneiss migmatites, micaschistes.	348 ± 15	S blastomylonites de gneiss en lambeaux dans le Nord Forez W sous-Limagne	biotite + sillimanite faciès phylliteux et amygdalaires	or	Alluvionnaire***	

* Minéralisation d'âge Hettangien

**

*** anomalie de prospection alluvionnaire

cette série est jalonnée par des blastomylonites de gneiss qui témoignent des violentes contraintes subies par le socle lors de l'orogénèse hercynienne. Couvertes à l'ouest par la plaine de la Limagne, ces formations se retrouvent sous forme de lambeau dans le Nord-Forez au sud-ouest du Donjon.

2.3.4. Particularités métallogéniques

D'un point de vue gîtologique, les formations cristallophylliennes du Morvan ne présentent que de rares indices de type filons à basse température riches en barytine et fluorine ; ces minéraux peuvent être accompagnés de plomb.

Toutefois, il est intéressant de noter qu'aux gneiss de Chastellux et de Marigny correspondent des zones à or alluvionnaire (fig. 24).

2.4. LE DOMAINE DE LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE (tabl. 5)

Le horst du Morvan est bordé par des formations mésozoïques tabulaires qui recouvrent le socle en présentant une forte discordance angulaire. Ces sédiments sont eux-mêmes recouverts par des formations tertiaires dans les grands fossés de la Saône à l'est et de la Loire au sud-ouest.

Cette couverture est asymétrique : l'enfoncement du graben de la Loire à l'ouest étant nettement plus marqué (rejet de 150 à 200 m) qu'à l'est où l'enfoncement ne devient important qu'au sud du seuil Bourguignon, prolongement NE-SW du grand accident de Montceau-les-Mines - Le Donjon.

2.4.1. Répartition régionale

Les formations de couverture sont présentes dans plusieurs régions :

- le bassin de la Loire (ou région de Moulins), formé de sédiments tertiaires, qui enserre l'extrémité du Nord-Forez et borde la moitié sud du Morvan sur son flanc ouest ;
- le Bazois au centre et l'Avallonnais au nord complètent cette bordure ouest où les sédiments sont triasico-liasiques, comme toutes les régions suivantes ;
- la Terre-Plaine forme la majeure partie de la couverture septentrionale ;
- l'Auxois et la Bourgogne constituent la bordure nord-est et limitent à l'est le massif du Morvan.

Au sud, dans le Charollais, les formations triasico-liasiques sont présentes à l'est (au nord de Cluzay) et à l'ouest dans la région de Charolles ; elles encadrent le massif granitique.

2.4.2. Particularités métallogéniques

Les indices, gîtes ou gisements de couverture, sont de type stratiforme, constitués par une minéralisation dispersée dans un niveau porteur gréseux ou carbonaté (plus ou moins silicifié) des séries triasiques ou liasiques. Les minéralisations ne sont pas connues dans les terrains d'âge plus récent que le Sinémurien.

Etages stratigraphiques		Bordure ouest	Bordure nord	Bordure est
<u>Jurassique</u>	Callovien Bathonien	- alternances de marnes et de calcaires		
	Dogger Bajocien Aalénien	- calcaires organogènes Ensemble de 150 à 200 m de puissance		
Lias	Toarcien	- marnes bleues et grises (80 à 100 m)		
	Domérien	- marnes micacées à lentilles carbonatées et gréseuses (60 à 80 m), bancs calcaires bioclastiques au sommet (4 à 6 m),		
	Carixien	- calcaires marneux 10 à 13 m de puissance (0 à 6 m sur bordure est)		
	Lotharingien	- alternances de calcaires et de marnes sur 10 m (0 à 10 m sur bordure est)		
	Sinemurien Hettangien	- calcaires à Gryphées sur 4 à 12 m de puissance, - grès, lumachelles marnes, calcaires (5-30 m)	- calcaires et marnes (10 m)	- grès, lumachelles calcaires, marnes oolithes ferrugineux (10-20 m)
<u>Trias</u>	sup. Rhétien	- grès de St-Révérien (0-10 m)	-	- grès fins, argilites (10 m)
	b	- marnes bariolées (0-20 m)	-	- marnes bariolées et argiles gypseuses (40-90 m)
	moy. à inf. a	- calcaires dolomitiques silicifiés (10-12 m)	-	- grès à ciment carbonaté (15-35 m)

Tableau 5 -Les formations de couverture du Morvan :
principaux faciès

Les principaux niveaux minéralisés connus sont :

- l'assise de Chitry (base du Trias ?), à l'ouest,
- les grès feldspathiques (base du Trias), à l'est,
- le conglomérat de Moussy (Hettangien), à l'ouest,
- les calcarénites (sommet de l'Hettangien), au nord.

Ces niveaux porteurs sont généralement compris entre deux niveaux imperméables (socle et marnes).

La minéralisation remplit les vides (fissures, géodes). Elle se substitue à la trame carbonatée ou au ciment des éléments gréseux détritiques. Comme dans les filons, elle est essentiellement constituée de fluorine (32 à 40 %) et de barytine (5 à 25 %) qu'accompagnent parfois un peu de galène et de blende (± 1 %). La pyrite et la marcasite sont exceptionnelles et abondent surtout dans les zones très tectonisées (ex. Chitry-les-Mines). Une importante silicification accompagne ces minerais.

Historiquement, le plomb argentifère a été exploité dans la couverture mésozoïque du Morvan, principalement à Chitry-les-Mines au XV^e et XVI^e siècles. Les prospections modernes qui se sont engagées en 1955, n'ont pas démontré de concentration en plomb mais se sont orientées rapidement vers la mise en valeur des minéralisations en fluorine et barytine.

Les caractéristiques géologiques et minières de ces différents gisements et indices sont reproduits dans le tableau n° 6. Actuellement, quatre gisements (1) de fluorine et un mixte (2), fluorine-barytine, de taille européenne, affleurants ou subaffleurants ont été reconnus mais aucune d'entre eux n'est encore exploitée. Des indices profonds ont été également découverts sous des recouvrements variables pouvant atteindre 200 à 300 m. Ceci laisse présager, pour l'avenir, des réserves potentielles importantes pour ces substances.

3. La mise en place des grandes structures

Du nord au sud, les grands ensembles régionaux s'orientent suivant des directions générales ENE-WSW à franchement NE-SW.

Les domaines d'Avallon et de Saulieu correspondent à un bombement anticlinal du vieux socle, métamorphisé au Dévonien inférieur, cratonisé au Carbonifère supérieur.

Le faisceau volcano-sédimentaire dévono-dinantien, qui devait être initialement plus large, correspond à un fossé continental ouvert par des phénomènes distensifs du Dévonien supérieur au Viséen inférieur, période pendant laquelle à des sédiments marins peu profonds, se mêlent des épanchements volcaniques (d'abord acides : dacite ; puis basiques : andésites, basaltes). Après la phase de plissements bretonne, les épanchements volcaniques sont essentiellement acides et de mise en place aérienne. A la même époque se mettent en place des plutons carbonifères.

Les domaines de Luzy, de Marigny et du Charollais correspondent à nouveau à un anticlinorium du vieux socle morvandiau (métamorphisme dévonien, cratonisation carbonifère).

Zone de bordure	Gisement ou indice principal	Département	Niveau porteur	Superficie du gîte (en ha)	Profondeur du gîte	Substance principale	Réserves de minerais
OUEST	1 Pierre-Perthuis	Yonne	Assise de Chitry	48	Subaffleurant	F	3,8 Mt à 36 % CaF_2 1,7 Mt à 38 % CaF_2 ? Indice inexploré 1,6 Mt à 32 % CaF_2 Anc. travaux – Pas de réserves Indice inexploré Indice inexploré Petit gîte 1 Mt à 40 % CaF_2 ? Petit gîte
	1 Pontaubert	Yonne	Assise de Chitry	30	Subaffleurant	F	
	Vault-de-Lugny	Yonne	Assise de Chitry	$\times 10$?	Subaffleurant	Ba	
	Dirol	Nièvre	Assise de Chitry	?	90-100 m	F	
	1 Marigny-sur-Yonne	Nièvre	Assise de Chitry	20	Subaffleurant	F	
	Chitry-les-Mines	Nièvre	Assise de Chitry	petits gîtes	Subaffleurant	Pb	
	Guipy	Nièvre	Assise de Chitry	?	50-60 m	F	
	St-Revérien	Nièvre	Assise de Chitry et Hettangien	?	280 et 250 m	F	
NORD	St-André-en-Terre-Plaine	Yonne	Sinemurien	–	Subaffleurant	Pb	Anc. travaux – Pas de réserves { 1,6 Mt à 34 % CaF_2 et 24 % BaSO_4 { 0,9 Mt à 39 % CaF_2 et 7 % BaSO_4
	2 Courcelles-Fré moy	Côte-d'Or	Hettangien ou Sinémurien	51	Subaffleurant	F-Ba	
EST	1 Antully-Marquisat Antully-Charbonnière	Saône-et-L.	Trias	30	Subaffleurant	F	3,5 Mt à 34 % CaF_2 1,8 Mt à 32 % CaF_2 ?
		Saône-et-L.	Trias	$\times 10$?	Subaffleurant	F	
SUD	Bois-Clair Ruère St-Christophe	Saône-et-L.	Trias	–	Subaffleurant	F	Pas de réserves Pas de réserves Pas de réserves
		Saône-et-L.	Trias	–	Subaffleurant	Ba	
		Saône-et-L.	~ Ass. de Chitry	–	Subaffleurant	Pb	

Tabl. 6 - Caractéristiques des gisements et principaux indices de minéralisation stratiforme du Morvan.

(d'après D. Soulé de Lafont et J. Lhégu, Gisements français, Fasc. E2, 26ème CGI)

Sous l'effet de compressions N-S qui provoquent, dès le début du Stéphanien, des cisaillements dextres NE-SW, cet anticlinorium Sud Morvan va être coupé en deux par un large fossé : le sillon de Blanzay - Montceau-les-Mines. Cette dépression tectonique va être comblée par des sédiments houillers qui vont être plissés avant le relâchement des contraintes. L'ouverture du fossé en un large graben va recueillir des sédiments permien provenant du démantèlement continu de la jeune chaîne hercynienne.

Le granite du Charollais est frangé au nord et au sud par de larges bandes de blastomylonites qui ont la même orientation NE-SW et qui témoignent des fortes contraintes subies par le socle en cette fin de l'orogénèse hercynienne.

Dans ce vieux bâti rigide subsistent encore des fractures plus anciennes de direction N-S. En bordure ouest du horst morvandiau, elles rejouent verticalement en faille normale au Trias et au Lias ; il en est de même sur sa bordure orientale, au nord d'Epinaç-les-Mines, dans le vieux socle de Marigny et en bordure du granite du Charollais, à l'est de Saint-Bonnet-de-Joux.

La direction WNW-ESE est marquée par une longue fracture traversant tout le Morvan. Elle passe un peu au nord de Château-Chinon et d'Epinaç-les-Mines où son tracé est décelé par la télédétection. Un axe parallèle est lui aussi repéré du nord de Corbigny jusqu'au sud de Saulieu où le granite est jalonné d'une succession de petites zones mylonitiques (cf. Pl. 1).

La direction de fracturation la plus apparente est marquée par de très longues failles à peu près perpendiculaires aux directions de plissement, c'est-à-dire NNW-SSE dans la partie nord et franchement NW-SE dans la partie sud. Cette dernière direction, ayant rejoué très souvent tout au long de l'histoire géologique du Morvan, est le siège d'une intense activité hydrothermale.

4. Les phénomènes de granitisation et de métamorphisme

Les granites les plus anciens du Morvan datent du Dévonien supérieur et sont principalement représentés par les granites du Charollais.

Au début du Carbonifère supérieur, va débiter une phase de cratonisation qui mettra en place les grands batholites granitiques du centre et du nord du Morvan. Les granitoïdes les plus récents sont actuellement datés du Stéphanien.

La mise en place successive de ces granites au sein de formations volcano-sédimentaires d'âge dévonien supérieur à viséen, s'est accompagnée d'un métamorphisme de plus ou moins grande intensité pouvant atteindre l'anatexie. Les faciès migmatitiques, de gneiss rubanés ou amygdalaires, rencontrés notamment en bordure des domaines d'Avallon et de Saulieu ainsi que dans la série de Marigny, sont très certainement des orthogneiss nés de la transformation d'un granite calco-alcalin porphyroïde dans des conditions de métamorphisme intense.

DEUXIEME PARTIE
Etude régionale

Tabl. 7 - Etude stratégique : données statistiques.

Coupures IGN 1/50 000	Cartographie Géologique	Photo-interprétation		Surfaces prospectées km ²	Géochimie		Alluvionnaire	
		Fracturation	Géologie		Nbre prélèvements	Densité km ²	Nbre prélèvements	Densité km ²
Avallon	1/50 000	-	-	-	-	-	-	-
Quarré-les- Tombes	1/50 000	-	-	503	1238	2,5	431	0,86
Semur-en-Auxois	1/50 000	-	-	-	-	-	-	-
Corbigny	1/80 000	-	-	403	945	2,3	621	1,5
Saulieu	1/50 000	x	-	540	1518	2,8	965	1,8
Pouilly-en- Auxois	1/50 000	-	-	315	606	1,9	66	0,21
Château-Chinon	1/50 000	x	-	390	1022	2,6	538	1,4
Lucenay-l'Evê- que	1/80 000*	x	-	515	1464	2,8	886	1,7
Epinac-les- Mines	1/80 000	x	-	503	1213*	2,4	436	0,87
Fours	1/80 000*	x*	-	240	492	2,1	464	1,9
Autun	1/80 000*	x	x	540	1681	3,1	899	1,7
Le Creusot	1/80 000*	x	x	540	1333	2,5	569	1,1
Bourbon Lancy Dompierre/ Besbre	1/80 000*	x*	-	445	856	1,9	441	1
Toulon/Arroux	1/80 000*	x*	x*	-	-	-	-	-
Montceau-les- Mines	1/50 000	-	-	503	1199	2,4	658	1,3
Paray-le-Monial	1/80 000	-	-	-	-	-	-	-
St Bonnet-de- Joux	1/50 000	-	-	453	976	2,2	678	1,5
Le Donjon	1/80 000	-	-	278	507	1,8	334	1,2
Charolles	1/80 000	-	-	-	-	-	-	-
Cluny	1/50 000	-	x	528	1267	2,4	996	1,9
Observations	*minute 1/50 000	* en partie		Total = 6696 km ²	- sédiments de ruisseau - fraction < 120 µ - analyse plasma sauf * - quantomètre - total = 16317 éch. - densité moyenne = 2,4 éch/km ²		- total = 8982 éch. - densité moyenne = 1,3 éch/km ²	

1. Plan de l'étude

L'apport des différentes techniques utilisées lors de l'inventaire permet, dans un premier temps, de définir des zones anormales à l'échelle de la région, ces pôles d'intérêt faisant ensuite l'objet d'études tactiques.

Le travail de synthèse proposé ici s'articule autour des données géologiques et géochimiques afin de définir la signature géochimique des différentes formations, d'une part, et d'individualiser les zones fortement anormales, d'autre part.

Ont été aussi utilisées les données de la prospection alluvionnaire qui complètent l'image métallogénique de la région ainsi que les informations fournies par la télédétection et la géophysique.

En dernier lieu, ce travail s'appuie sur l'étude des indices et prospects qui permet de confirmer ou de compléter l'interprétation réalisée.

De cette synthèse doit ressortir une sélection de zones d'intérêt qui pourront donner lieu à des études tactiques.

2. Données statistiques des études stratégiques

Aux données statistiques, récapitulées dans le tableau 7, s'ajoutent les informations fournies par :

- la gravimétrie,
- le magnétisme aéroporté,
- la télédétection des grands linéaments par l'interprétation des images Landsat à 1/500 000.

3. Discussion des méthodes utilisées

L'interprétation des données résultant de la mise en oeuvre d'un système multi-méthodes nécessite au préalable de définir correctement le domaine d'utilisation de chacune d'entre elles.

3.1. UTILISATION DE MAILLES DIFFERENTES D'INVESTIGATION

Ce problème est surtout important pour la superposition des données de la géophysique et/ou de la télédétection à celles de la géochimie ou de la prospection alluvionnaire.

Effectivement, l'étude aéromagnétique, par exemple, utilise des profils distants de 2 km alors qu'en géochimie, les prélèvements sont effectués à raison de 1 éch./0,5 km².

Il est donc nécessaire d'analyser les résultats discipline par discipline et de ne les comparer qu'avec prudence. Ces précautions étant prises, les données enregistrées par chacune des méthodes peuvent fournir, à l'échelle de la région, un complément d'informations appréciable et inédit.

3.2. DISCORDANCES ANALYTIQUES

Ces discordances se rencontrent au niveau de la prospection géochimique et alluvionnaire. Elles sont dues à :

- un changement de la méthode analytique : par exemple, les échantillons prélevés sur la feuille Epinac ont été analysés au quantomètre alors que ceux prélevés sur les autres feuilles ont fait l'objet d'analyses au plasma ;
- une dérive de l'appareillage dans le temps qui peut se traduire par des valeurs difficilement corrélables d'un quart de feuille à l'autre, lequel représente le lot minimal de prélèvements analysés en commun ;
- un changement d'opérateur ou de maille de référence lors de l'étude des concentrés alluvionnaires.

3.3. LIMITES DES METHODES

Si bon nombre de ces discordances s'estompent à petite échelle, elles s'amplifient à l'échelle régionale et se traduisent par l'impossibilité de traiter un élément géochimique ou alluvionnaire donné sans risquer d'obtenir une image abérrante pour l'ensemble des feuilles traitées. A cet égard, n'ont été conservées, dans la présente étude, que les images suffisamment représentatives, ce qui limite d'autant les possibilités d'interprétation.

D'autre part et compte tenu de l'échelle de prospection, certaines techniques doivent être considérées d'un point de vue purement informatif comme la gravimétrie par exemple.

4. Synthèse des résultats stratégiques

Le principe de l'étude a été défini dans le premier chapitre de cette partie. Une telle approche permet de mettre en évidence, à partir des données brutes :

- la géochimie et la métallogénie des différents ensembles lithologiques,
- la présence de zones métallogéniques susceptibles de présenter un intérêt.

Toutefois, dans ce dernier cas, compte tenu de l'échelle de la synthèse (1/500 000), il est important de considérer que les anomalies couvrent des zones relativement importantes qu'il sera nécessaire de ramener à la dimension de cibles minières.

4.1. ANALYSE DES DONNEES BRUTES

4.1.1. Images géochimiques

Pour les raisons évoquées au chapitre précédent, seules les images des figures 2 à 12 sont retenues. Les coupures chromatographiques sont réalisées pour satisfaire deux objectifs :

- pour les éléments formationnels tels que : Ni, Fe, Be, V, B, P et As (fig. 2 à 8), mise en évidence très contrastée des zones à teneurs extrêmes ;
- pour les autres éléments : Ba, Zn, Cu et Pb (fig. 9 à 12), mise en évidence des secteurs fortement anomaux ; les zones à teneurs extrêmes étant plus atténuées que dans le cas précédent.

La lecture de ces images permet de retenir les points significatifs suivants :

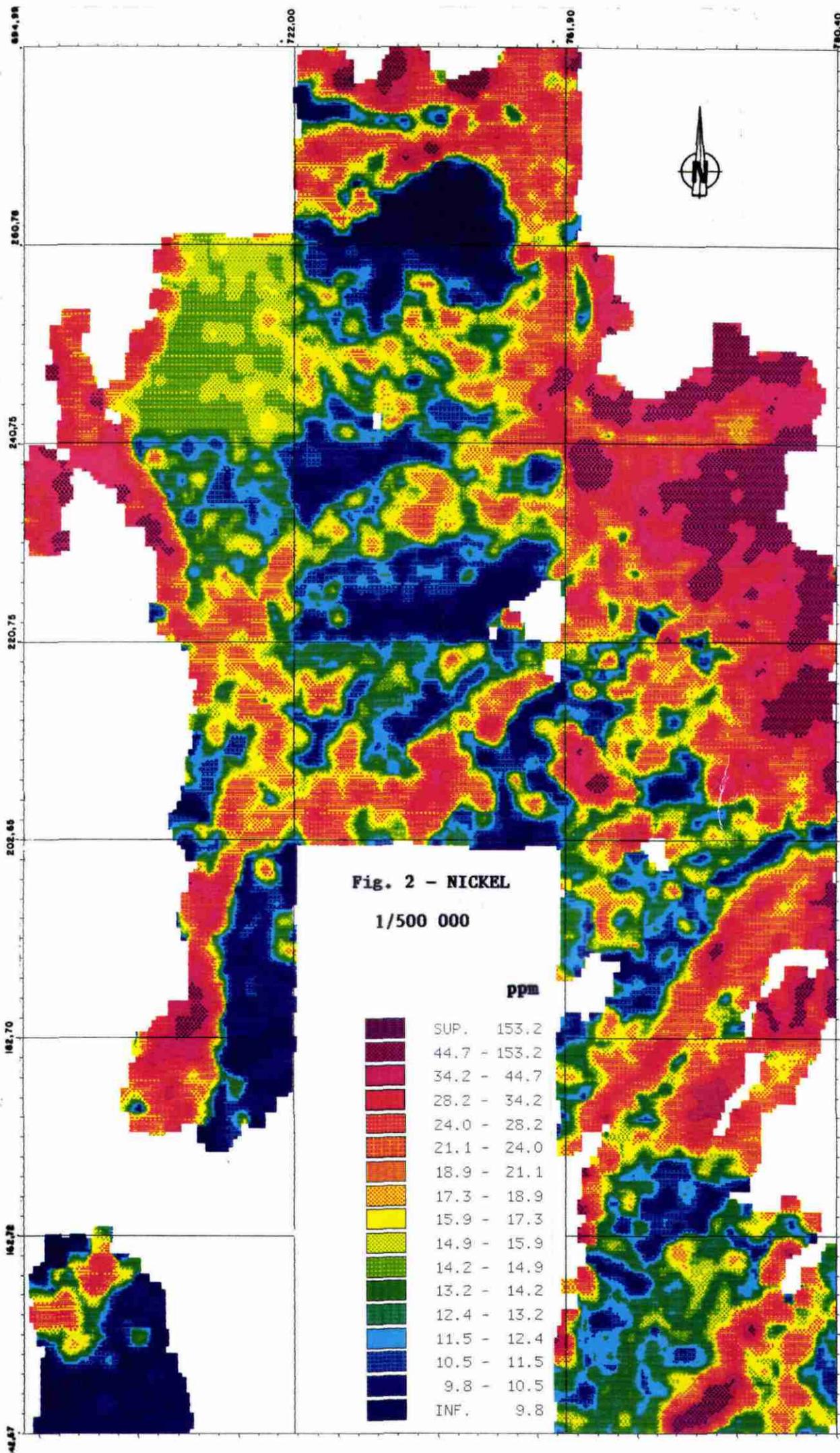
- l'orientation majeure des grands ensembles lithologiques se retrouve sur quasiment toutes les images et en particulier sur celles données par Be, V, Fe et Ni,
- les ensembles granitiques de Saulieu, de Luzy et du Charollais se distinguent nettement grâce à leurs valeurs faibles en Ba et Zn et surtout leurs valeurs élevées en Be,
- la série volcano-sédimentaire de la Somme apparaît grâce à un déficit en Be, Pb et de fortes valeurs en V, Ni et Cu,
- les formations de couverture sont riches en Fe, P, V et Zn.

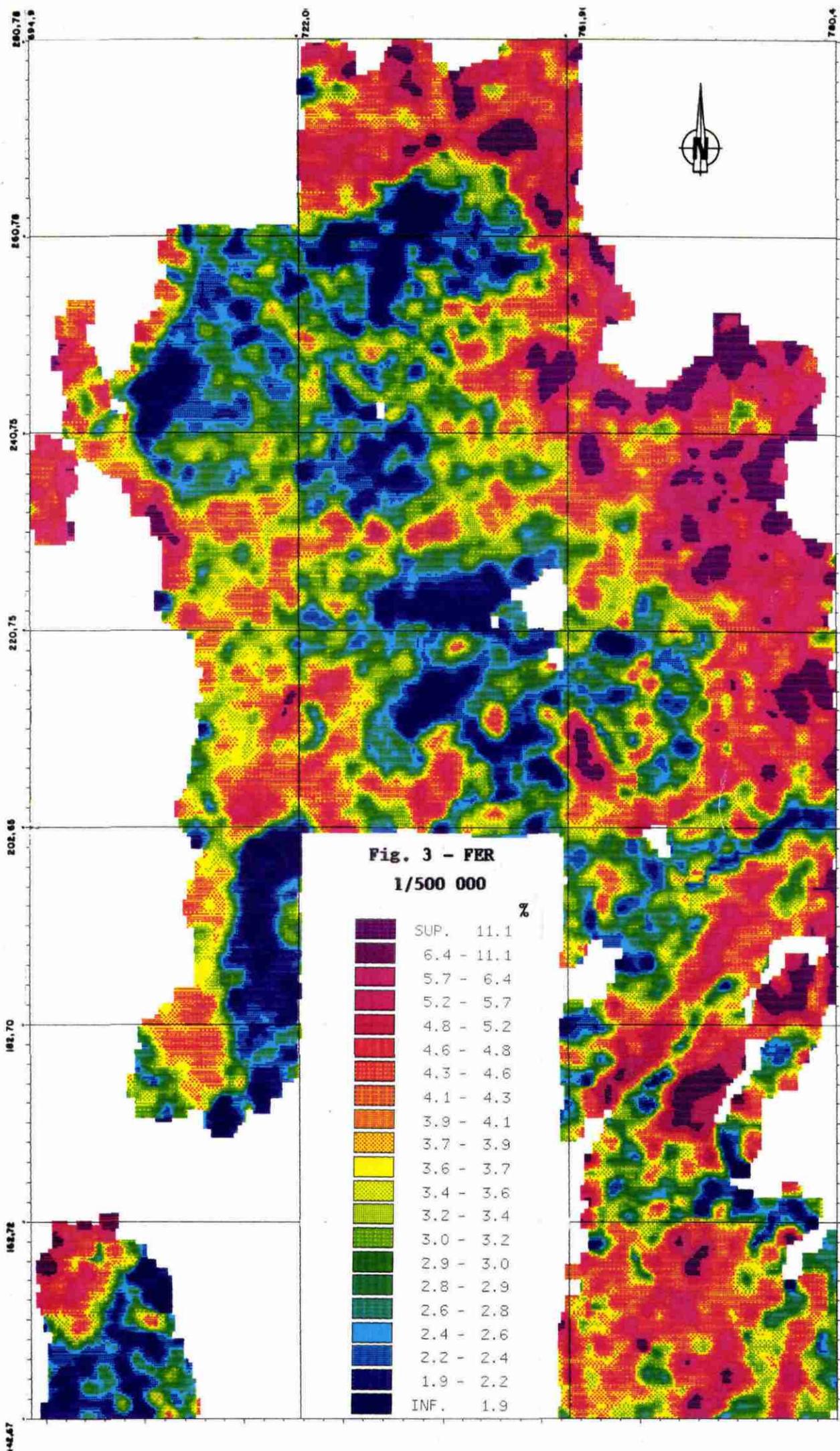
4.1.2. Images alluvionnaires (fig. 13 à 24)

Il est difficile à l'échelle régionale d'obtenir des images cohérentes de la prospection alluvionnaire du fait de la dispersion localisée de chaque minéral.

Les minéraux à caractère formationnel tels que le rutile, l'apatite, le zircon, la tourmaline et le monazite soulignent :

- pour le rutile (fig. 13), la formation cristallophyllienne de Marigny ainsi que le bassin houiller de Montceau-les-Mines ;
- pour l'apatite (fig. 14), la couverture au nord du Morvan, le granite de Mesvres, la série de Marigny (essentiellement les gneiss) ainsi que la partie nord des granites du Charollais, ce qui confirme les teneurs élevées en phosphore déjà remarquées en géochimie (fig. 7) ;
- pour la tourmaline (fig. 16), une large bande NE-SW ressort nettement, englobant la partie orientale du granite de Luzy et la série de Marigny. Cet élément trace de façon remarquable le granite de la Pierre-qui-Vire ;
- pour la monazite (fig. 17), l'image dégage surtout la partie occidentale du granite de Luzy et la série de Marigny.



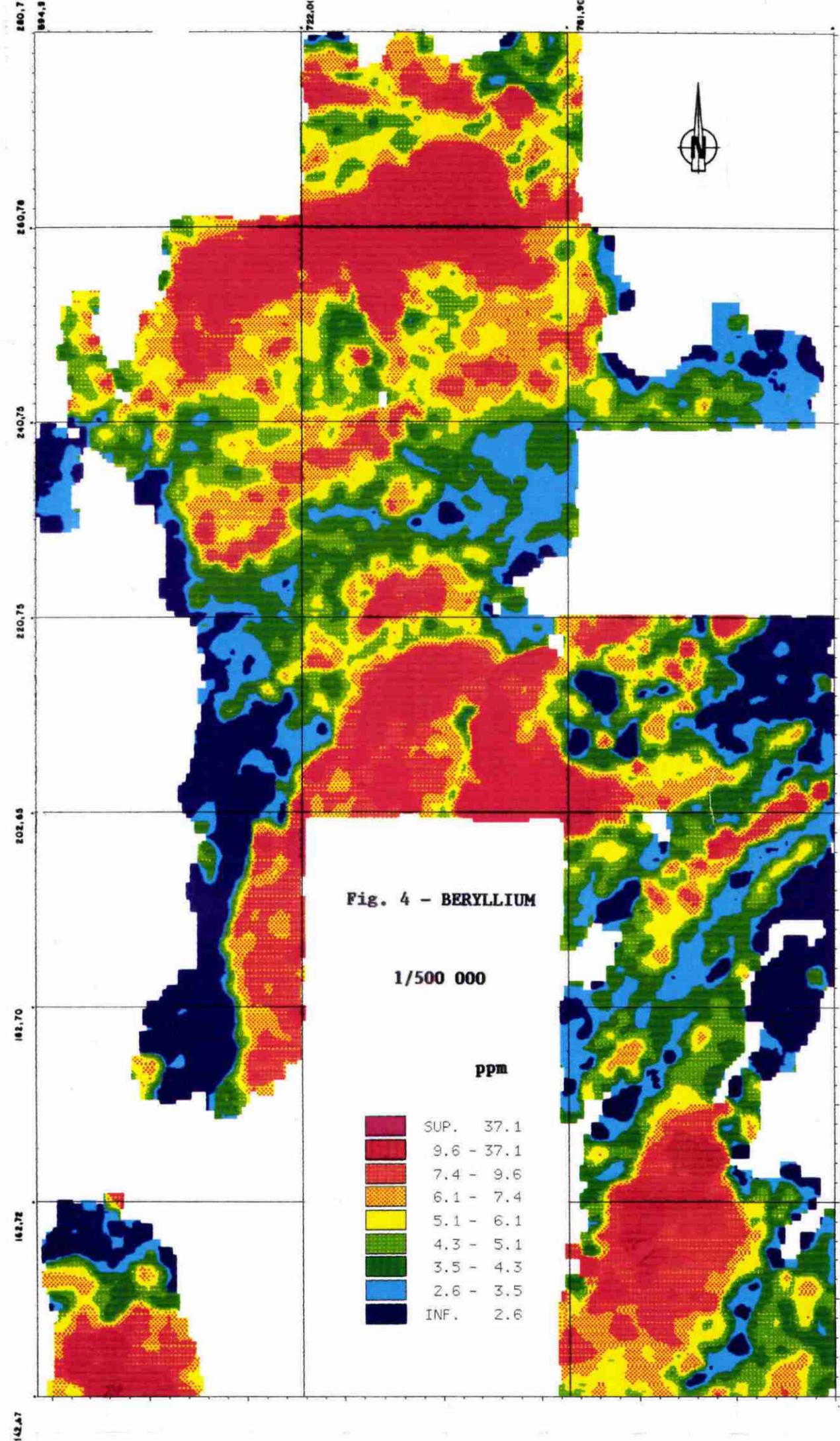


260.78
260.78
240.75
220.75
202.65
182.70
162.72
142.67

722.0

781.91

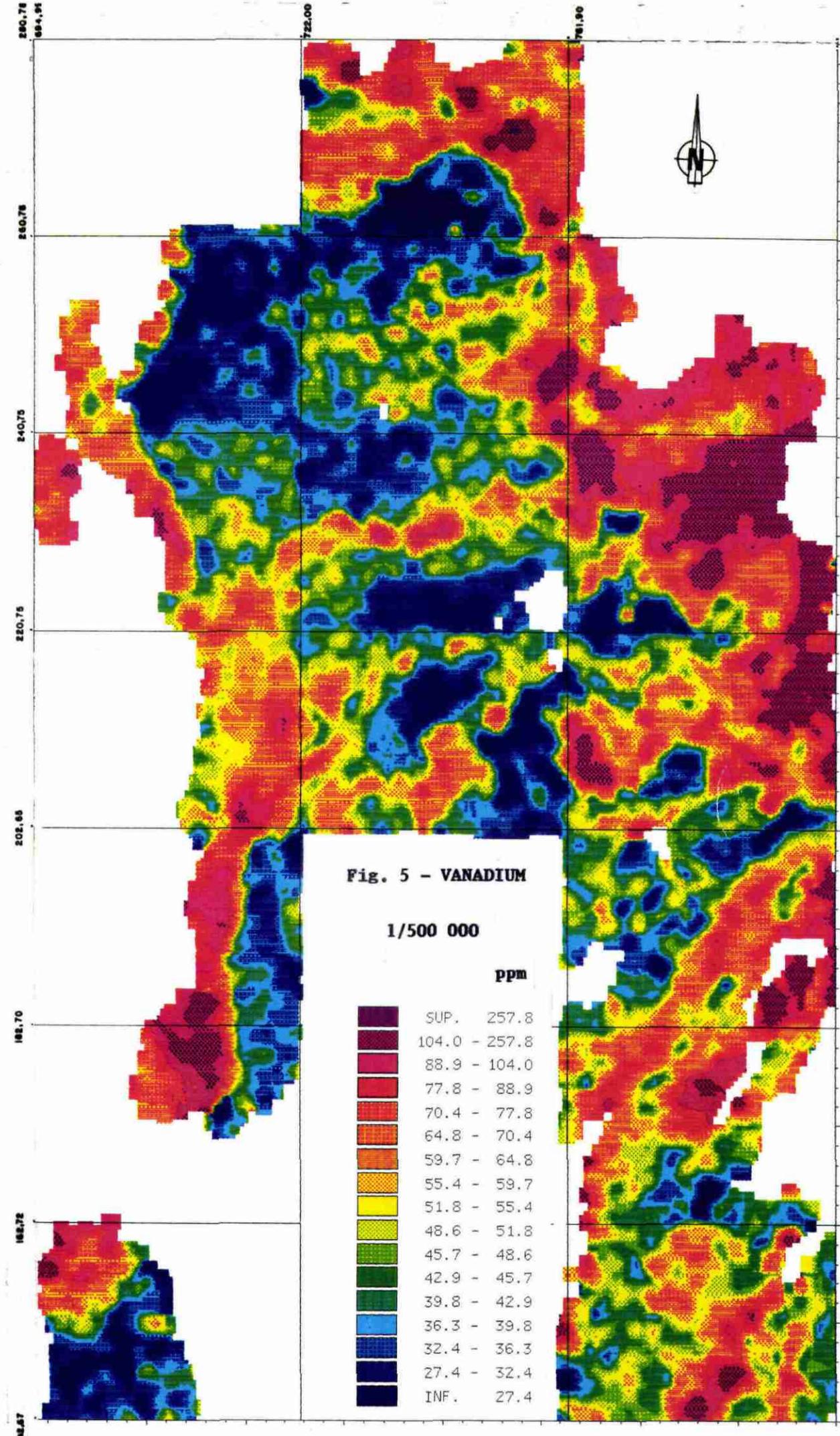
780.4



280.7
260.78
240.75
220.75
202.65
182.70
162.72

722.01
781.90
780.40

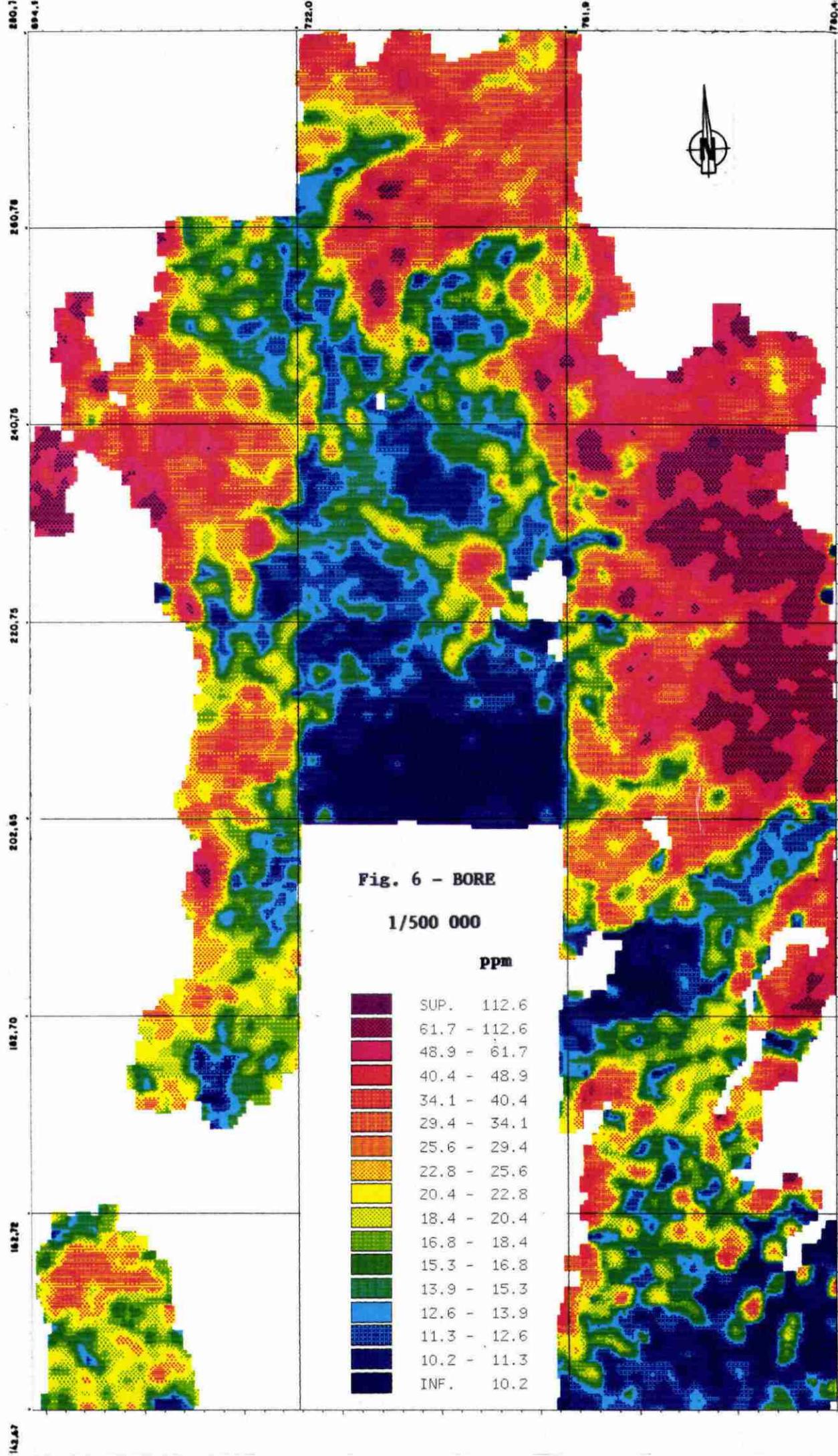


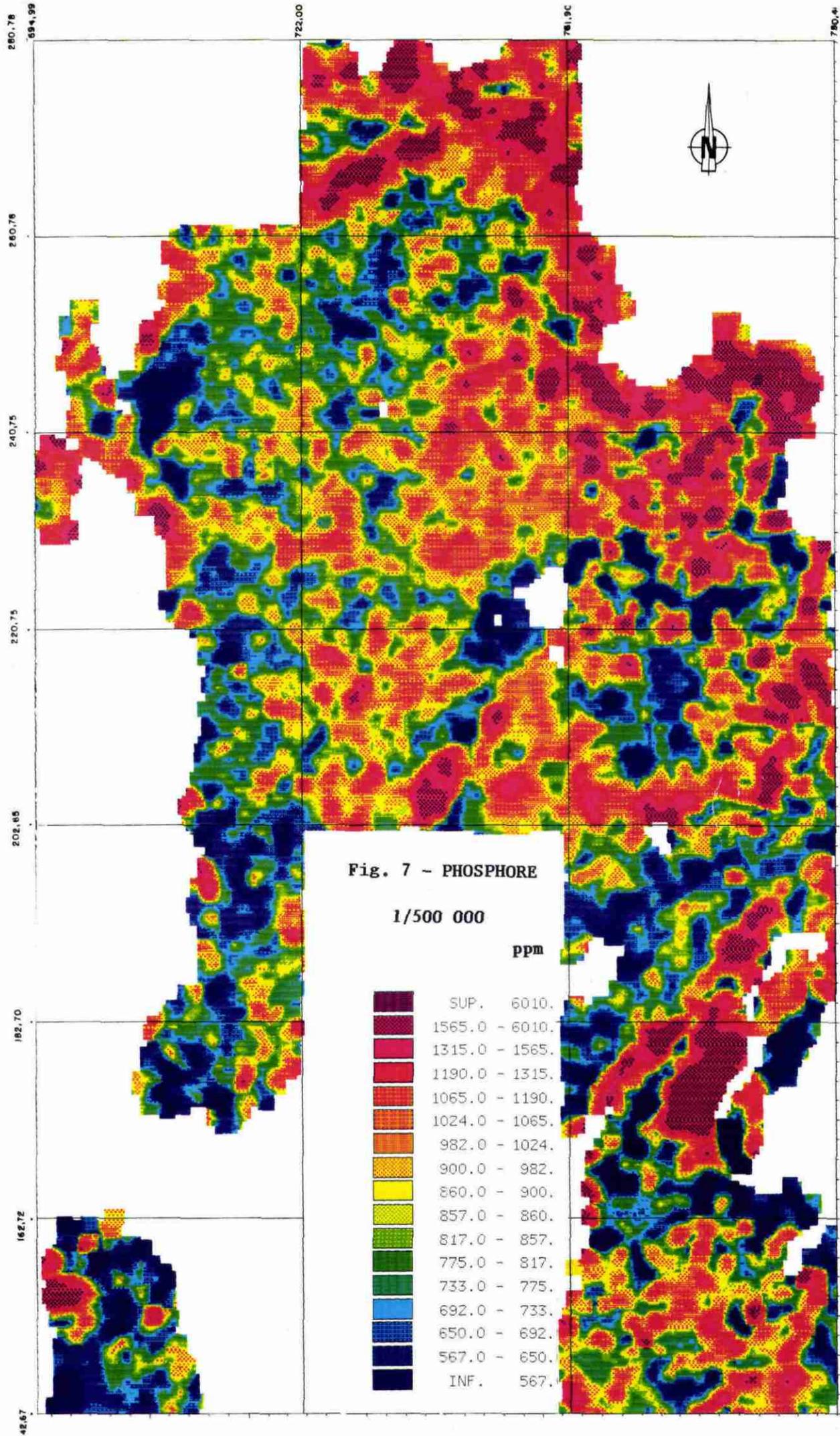


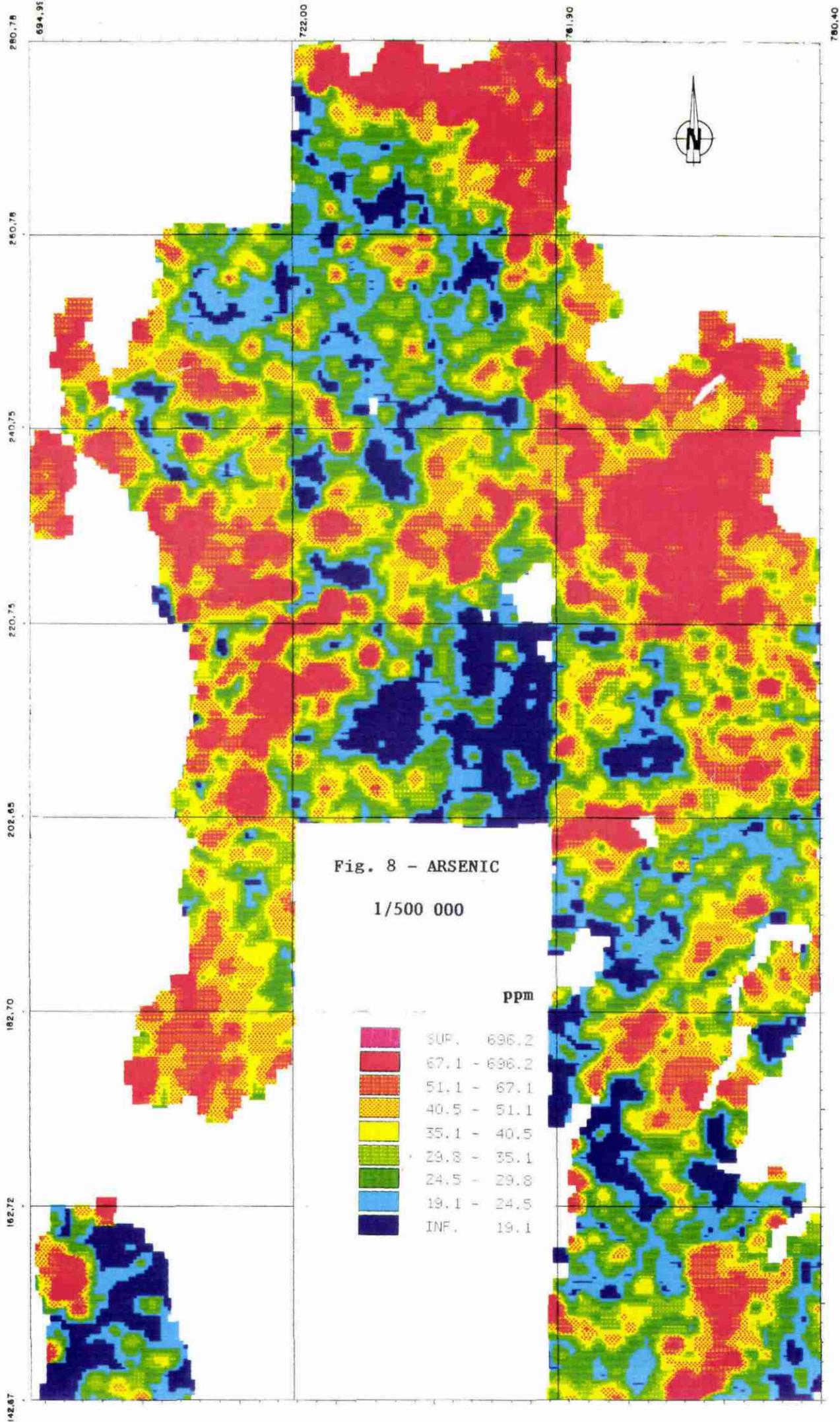
280.78
280.78
240.78
220.78
202.68
188.70
168.72

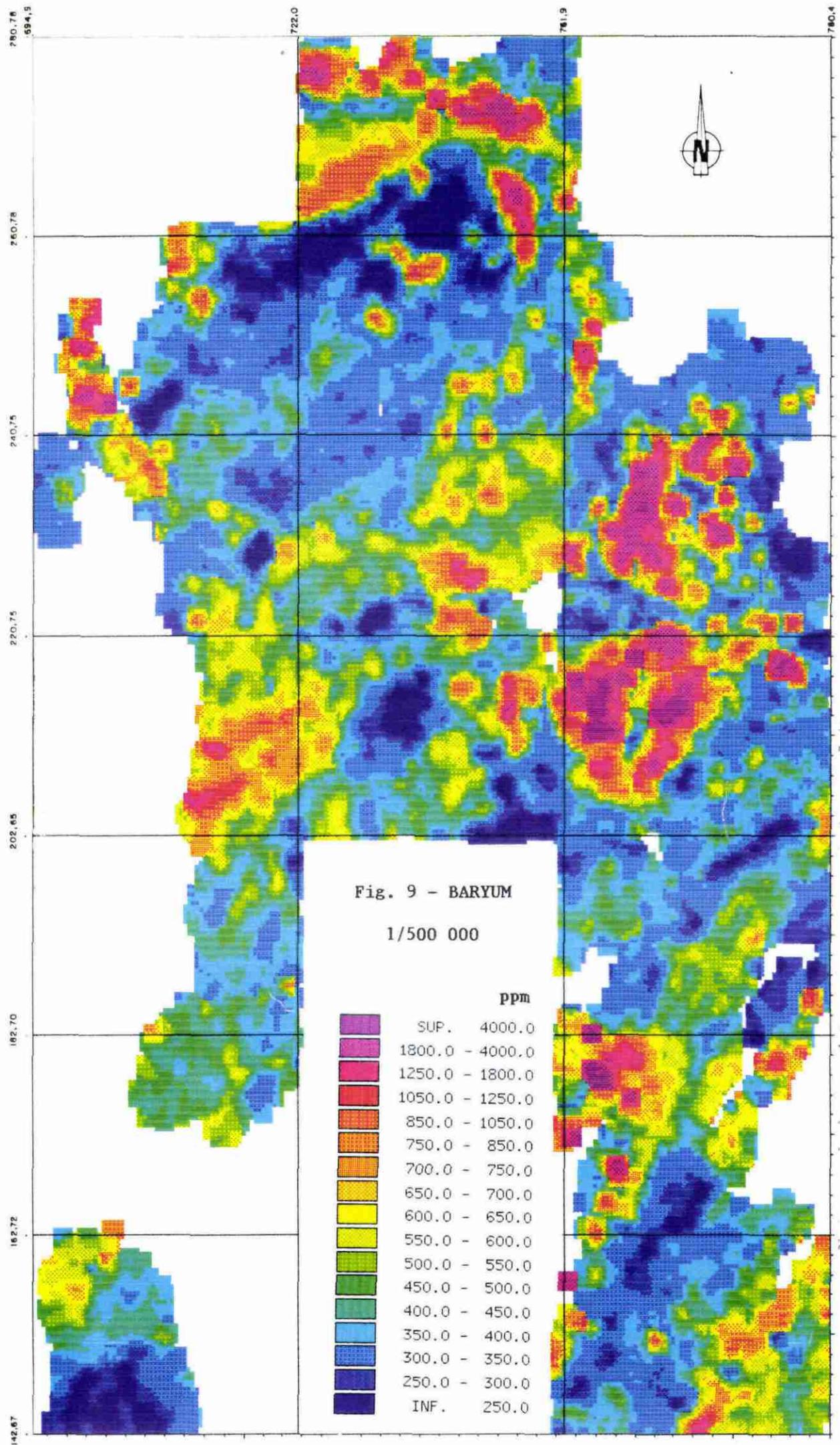
722.00
781.90

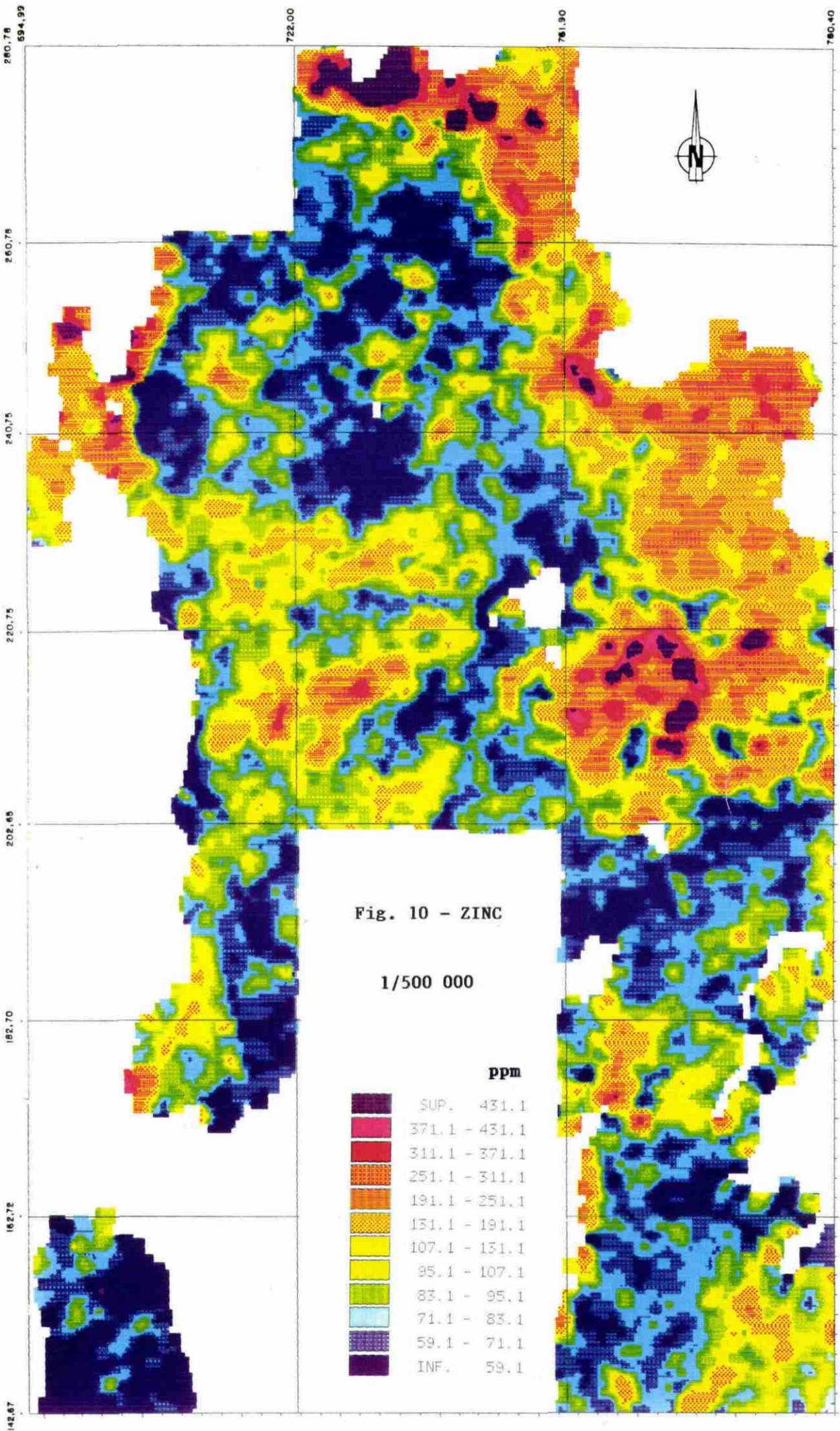
780.40

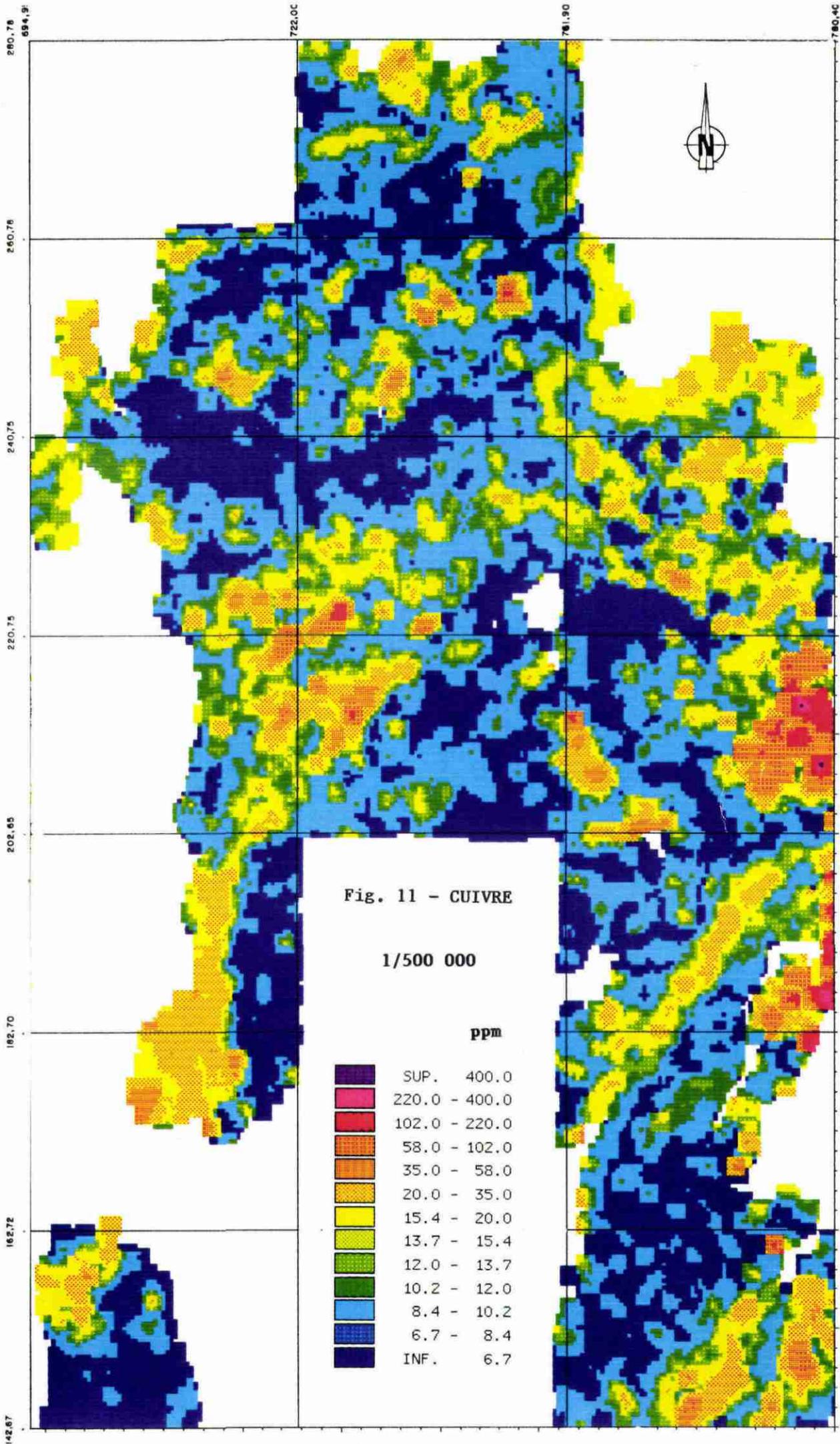


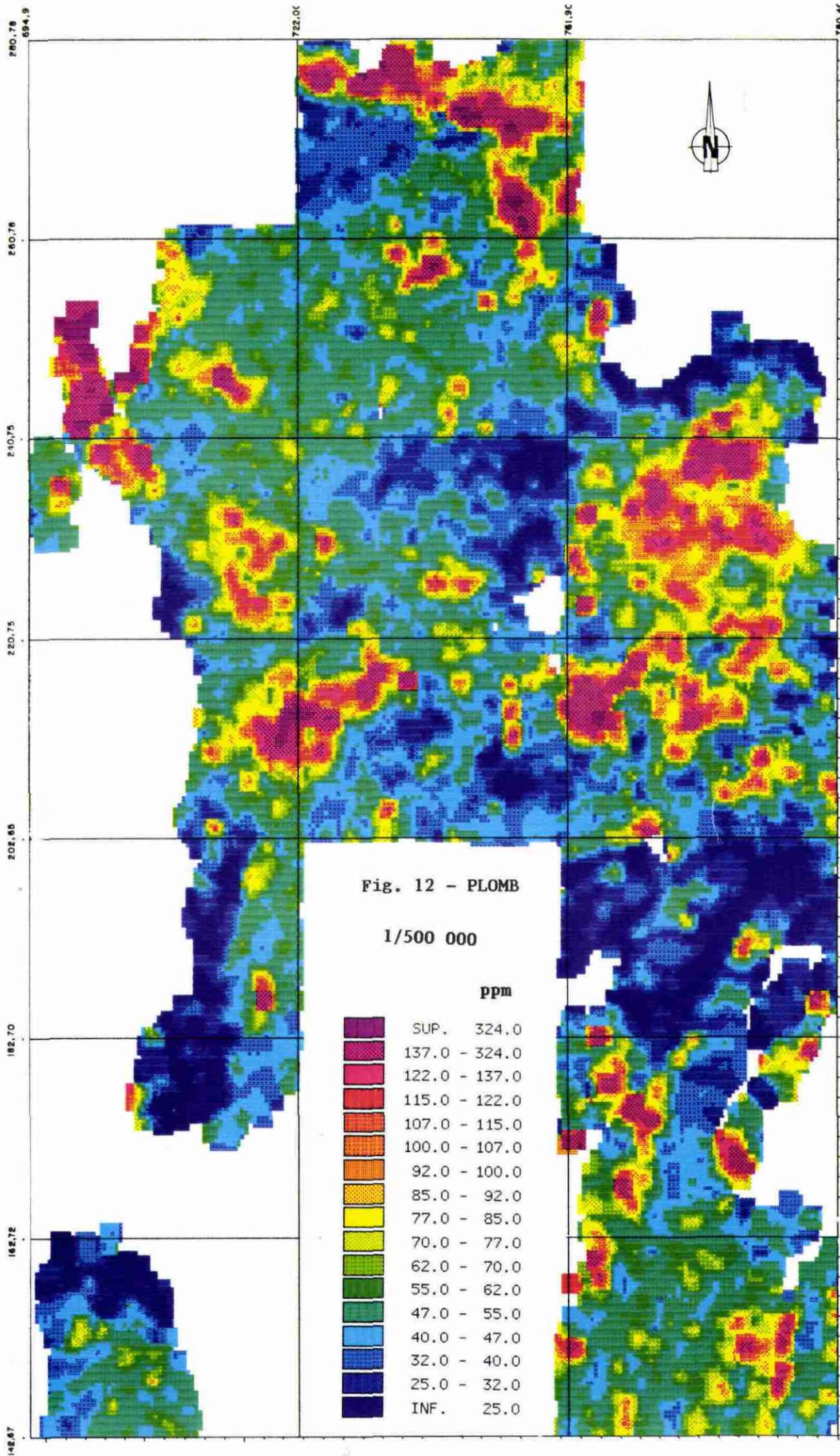


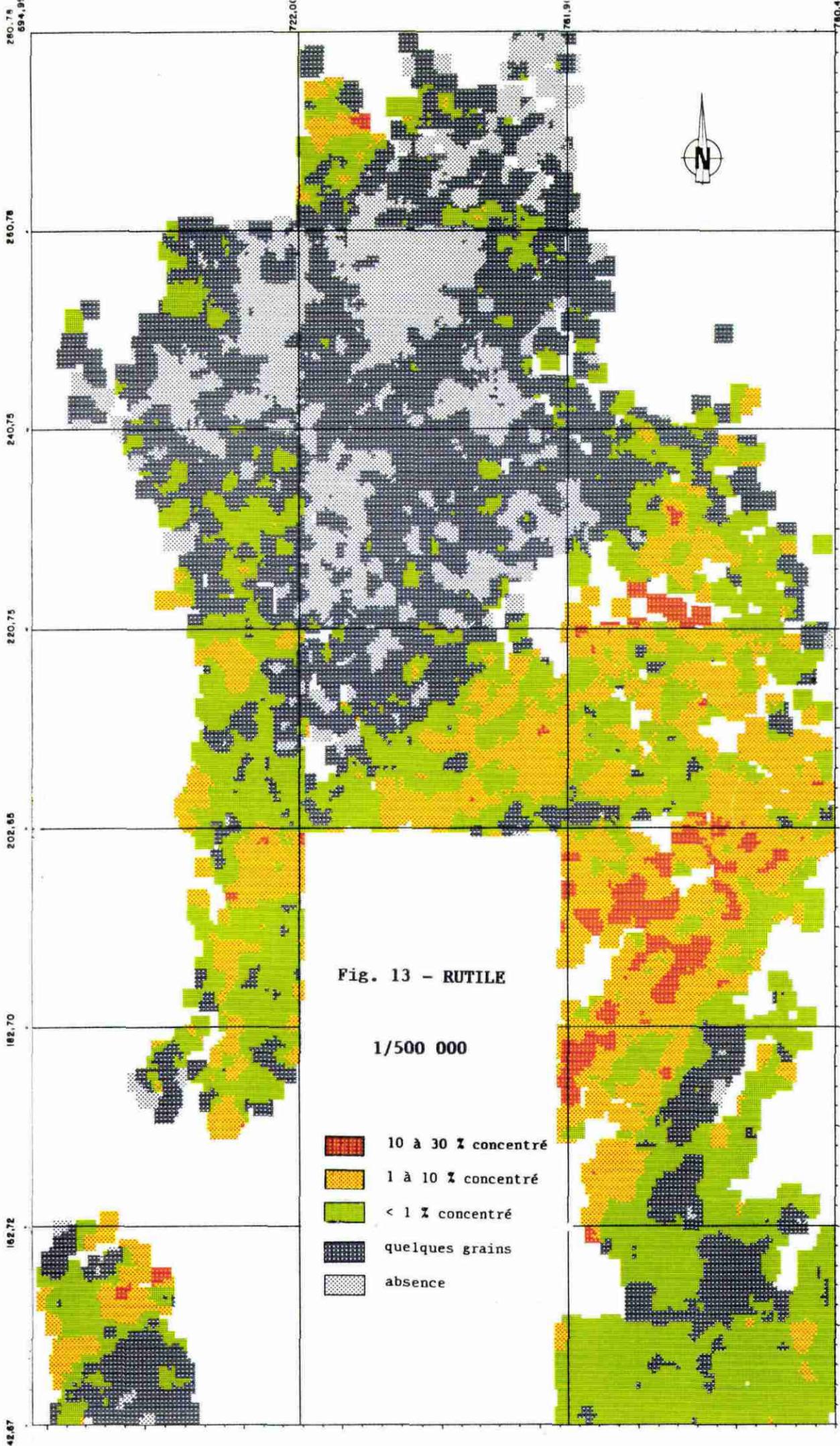












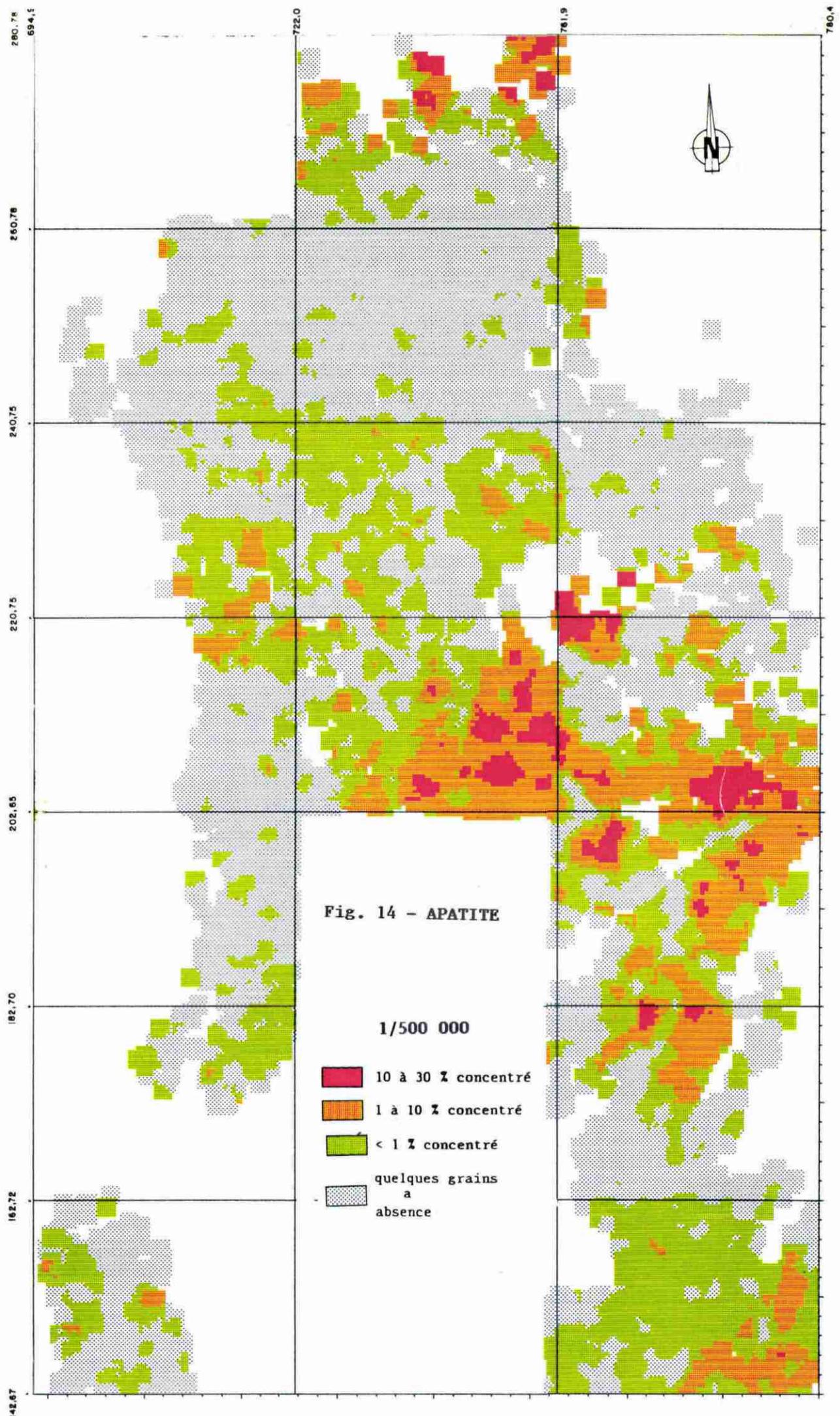
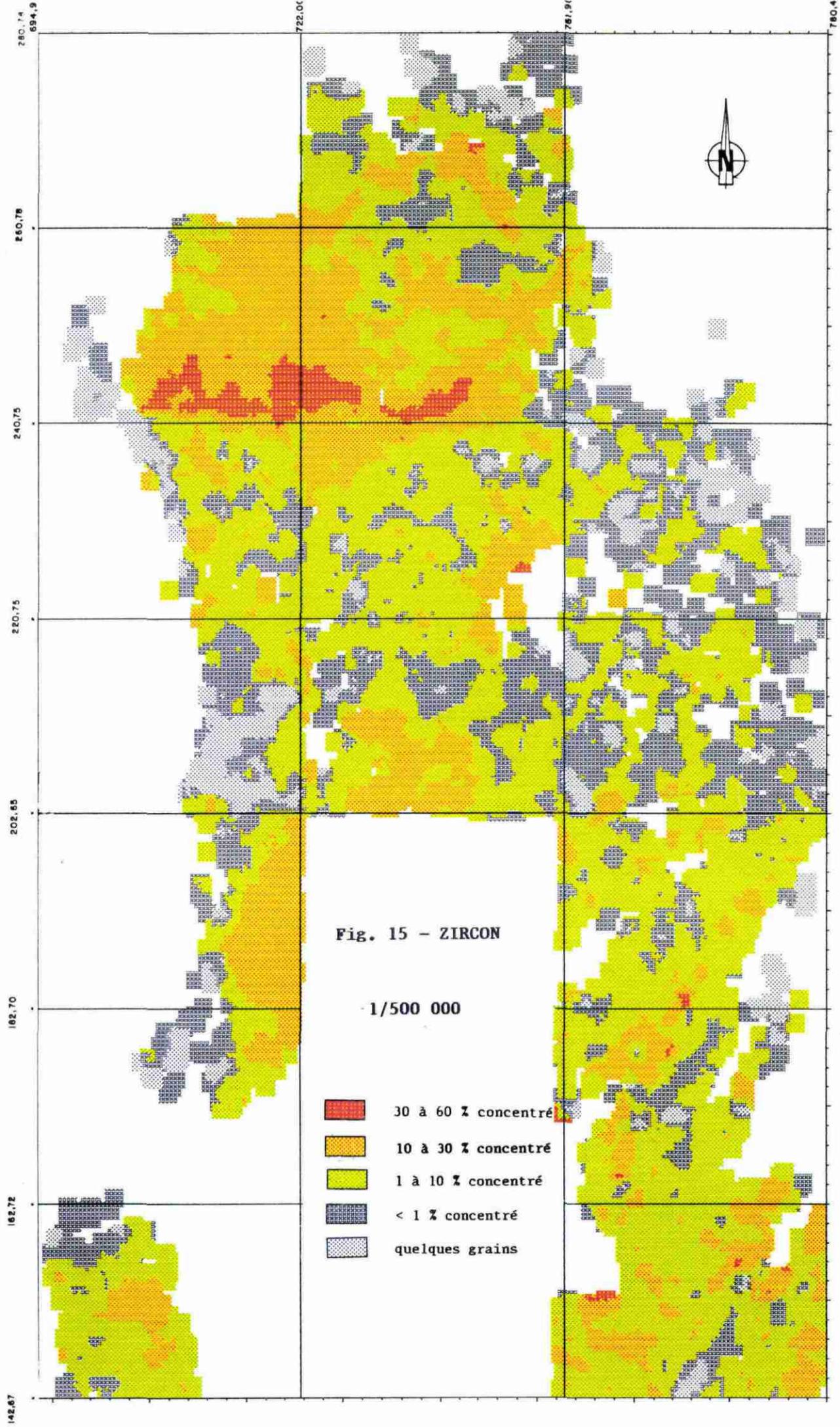
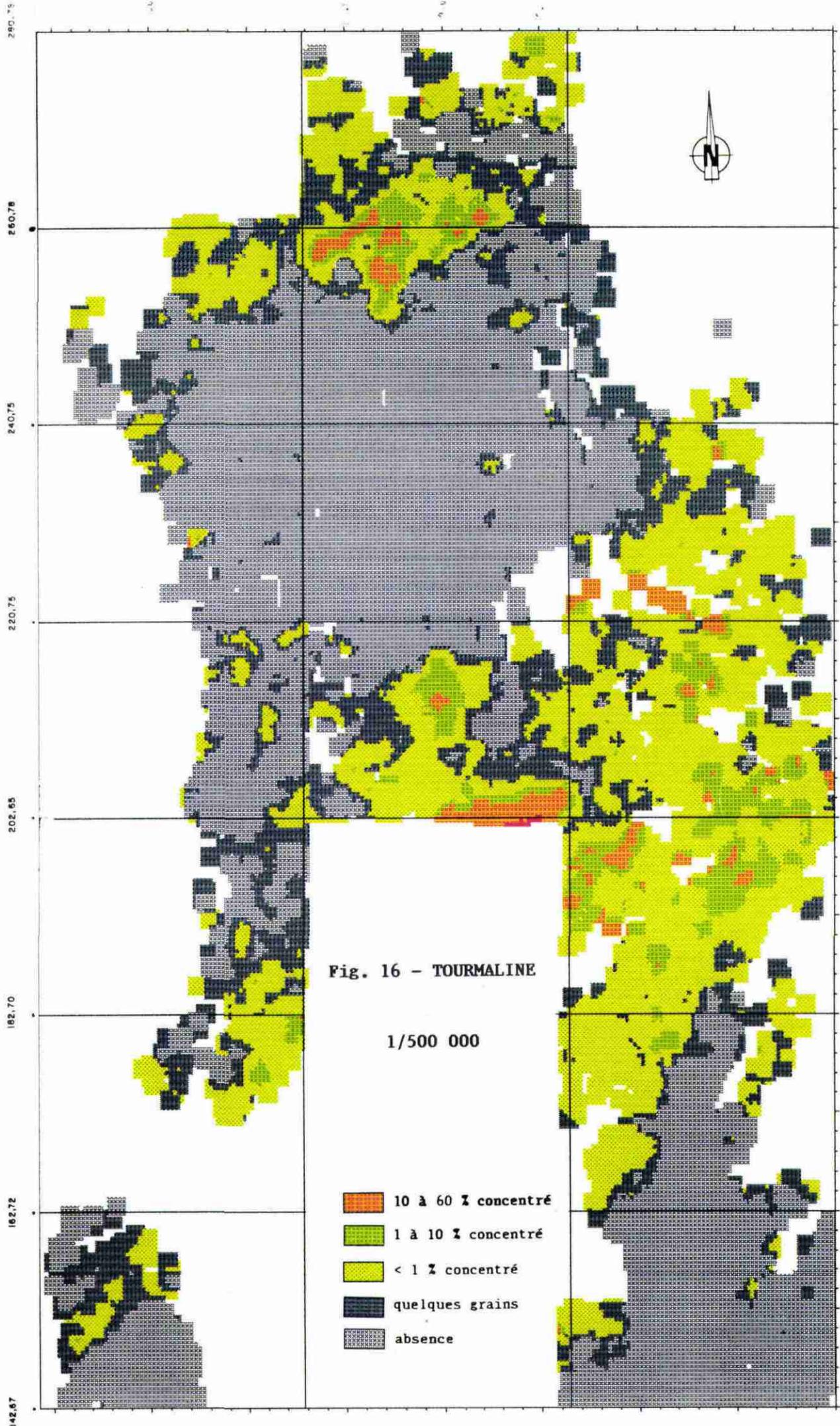


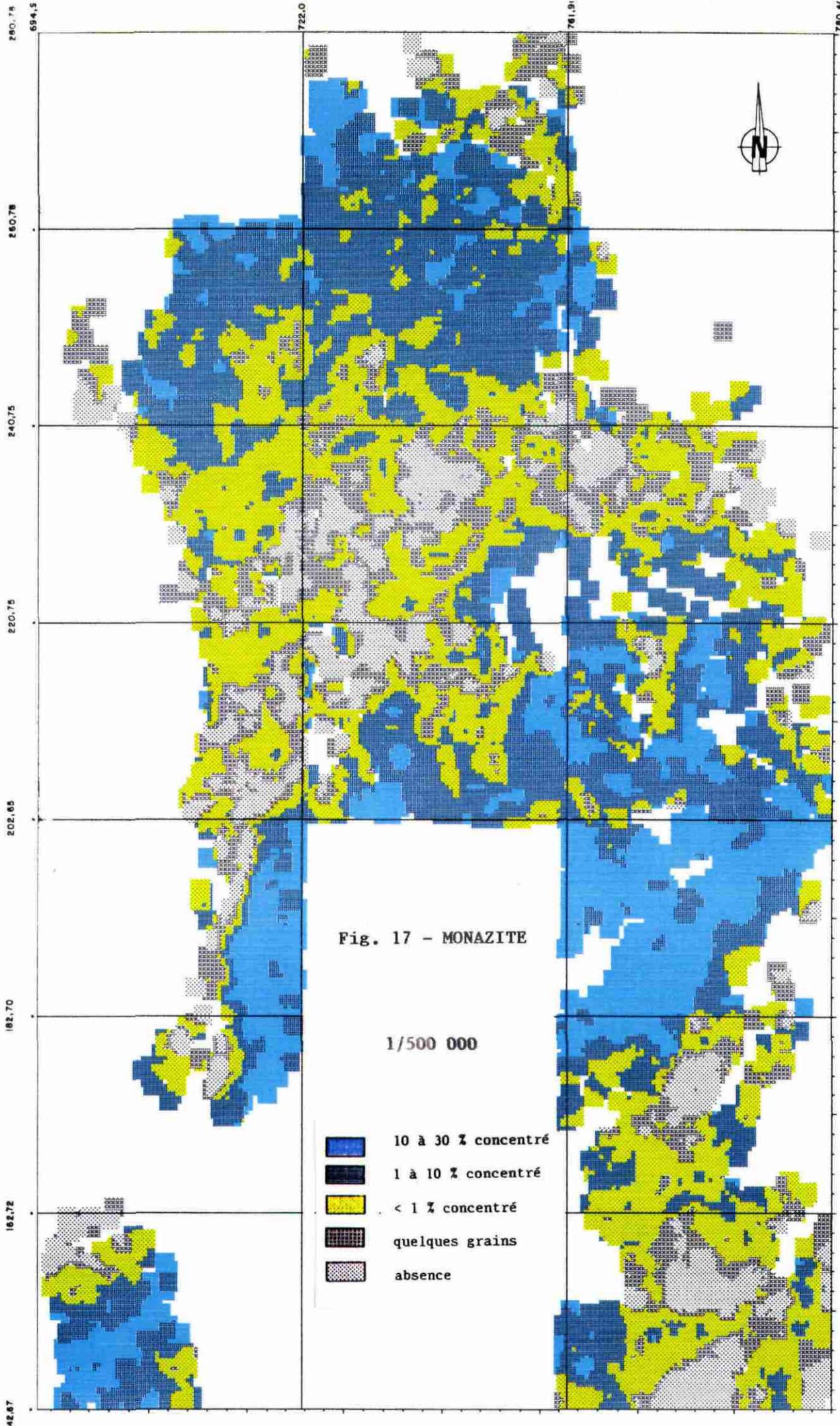
Fig. 14 - APATITE

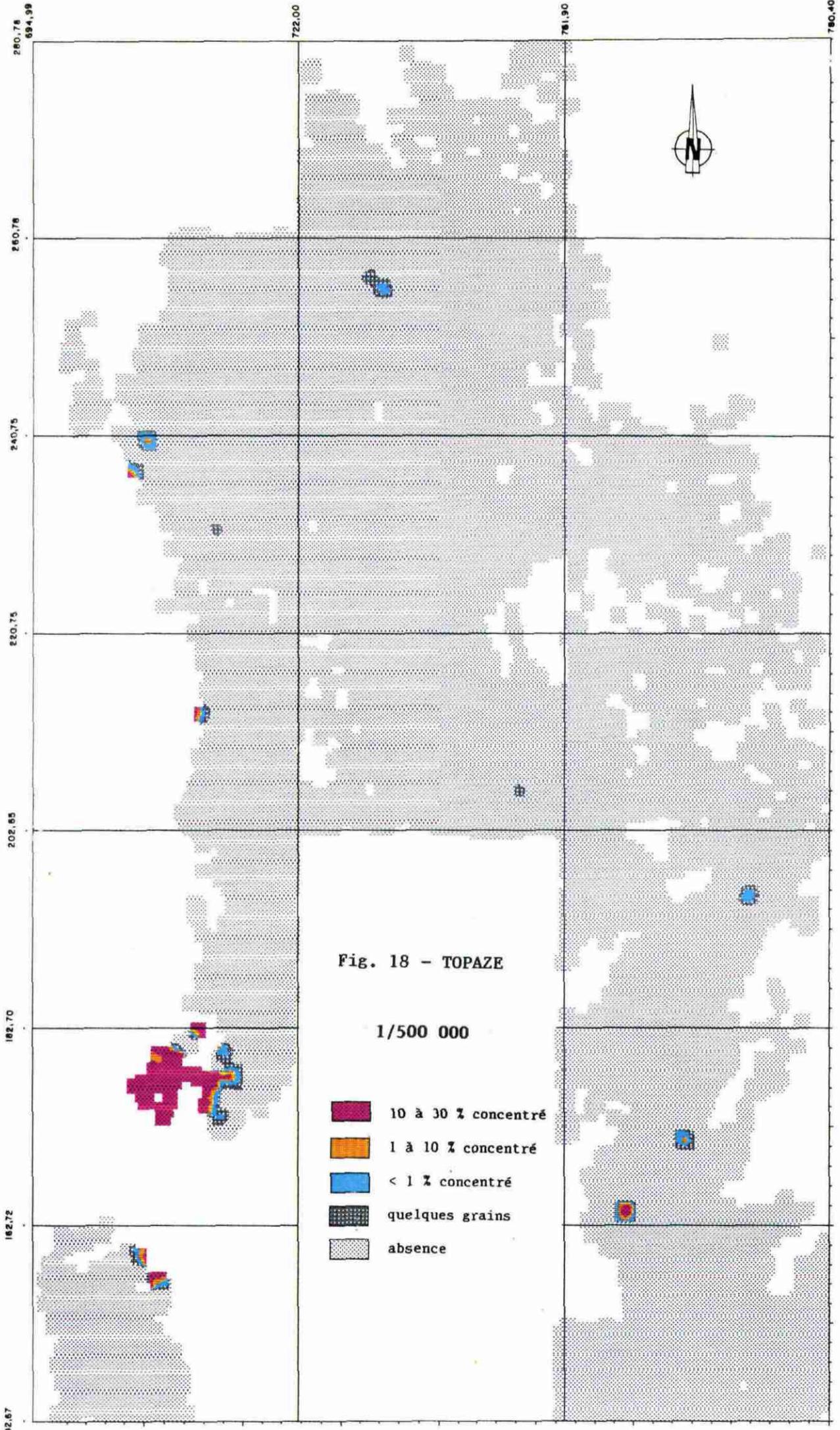
1/500 000

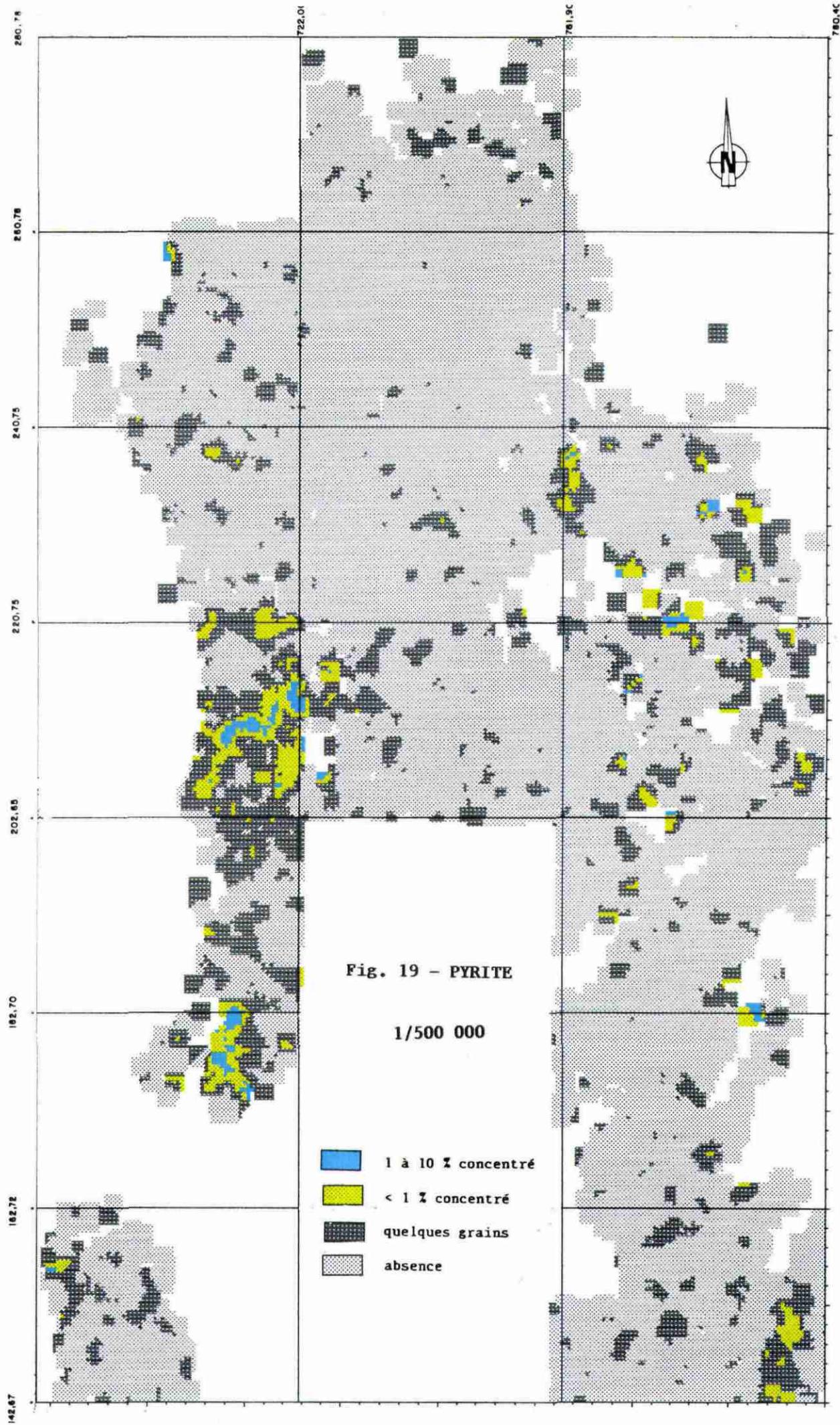
- 10 à 30 % concentré
- 1 à 10 % concentré
- < 1 % concentré
- quelques grains a
- absence











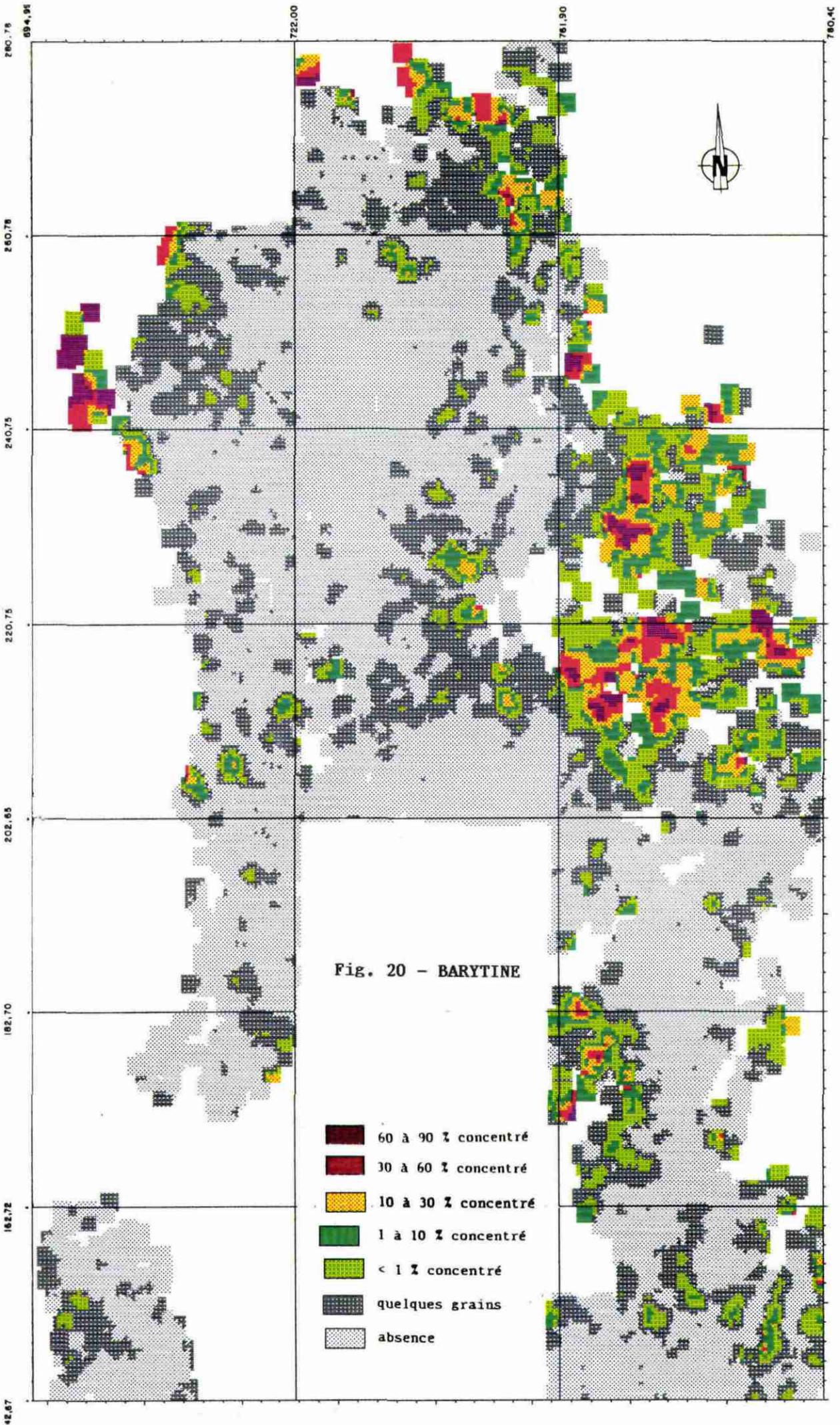
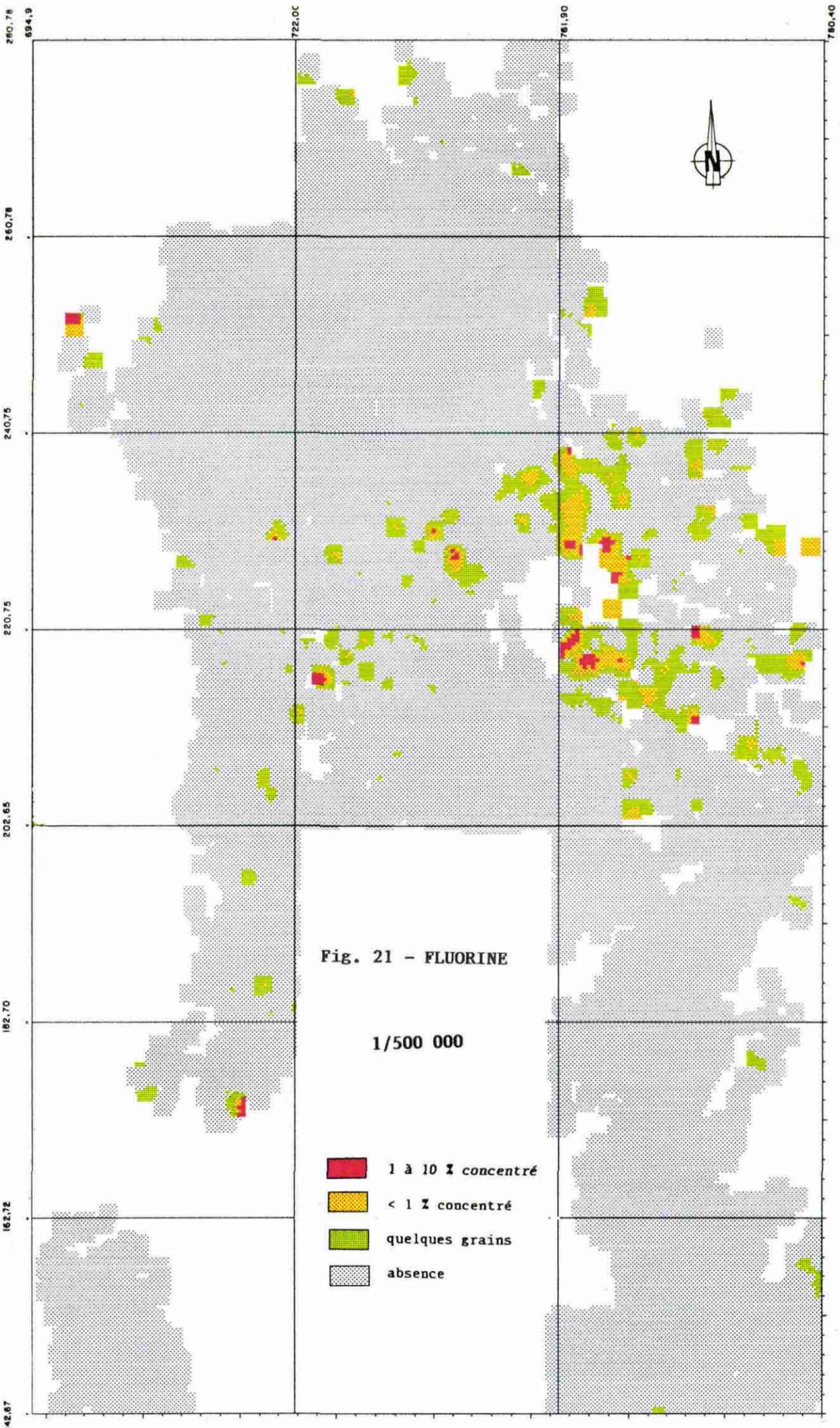
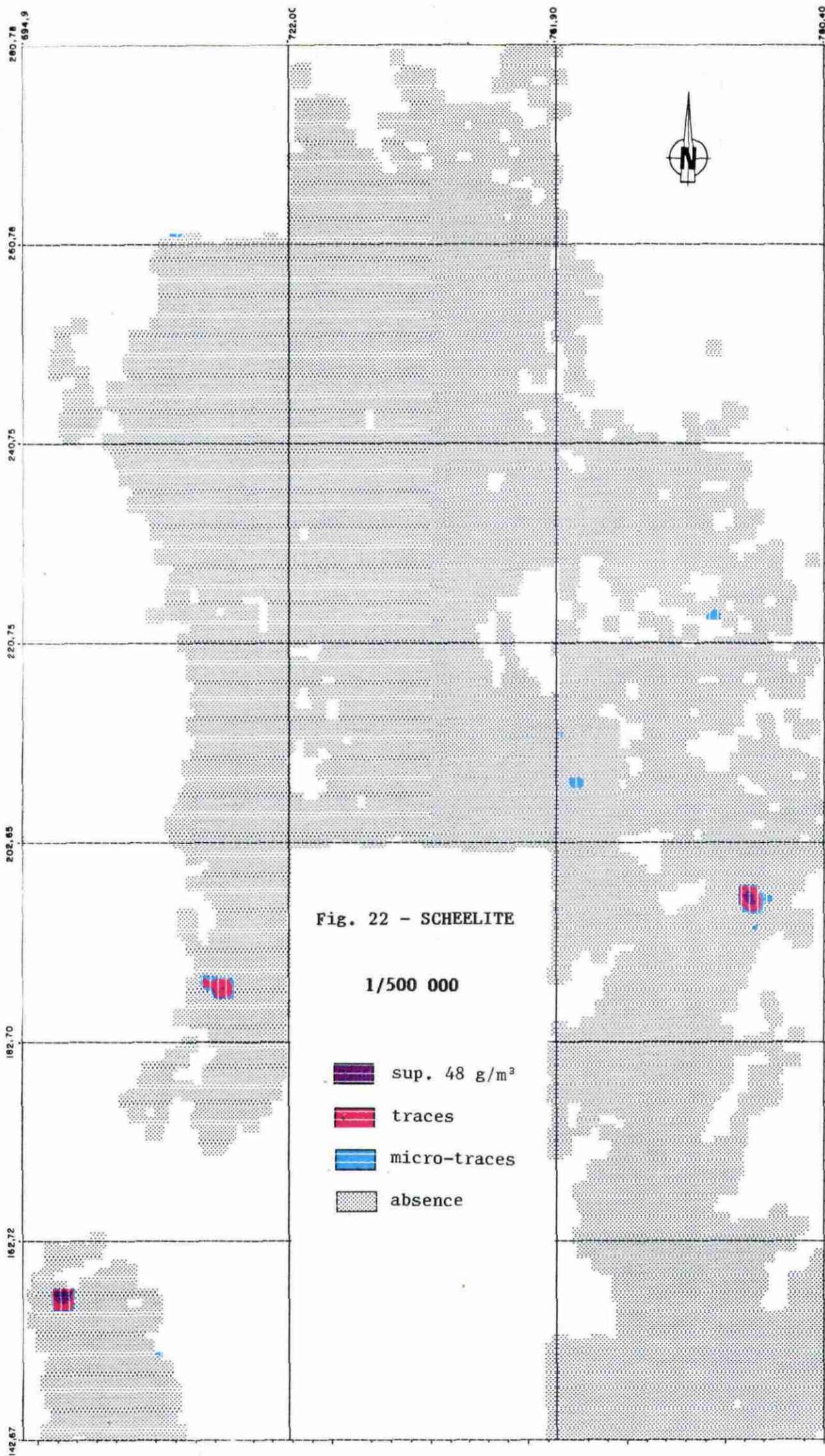
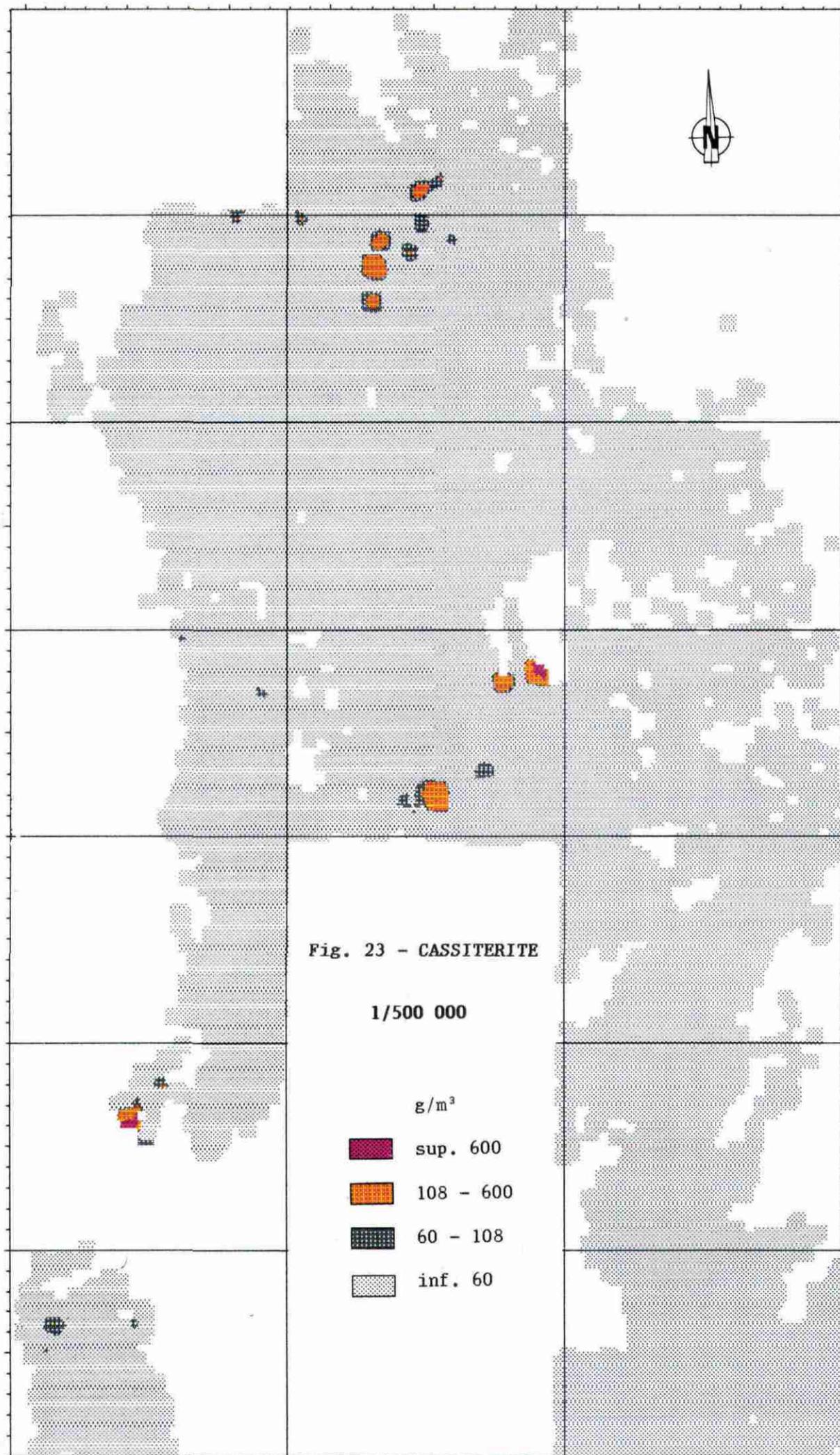
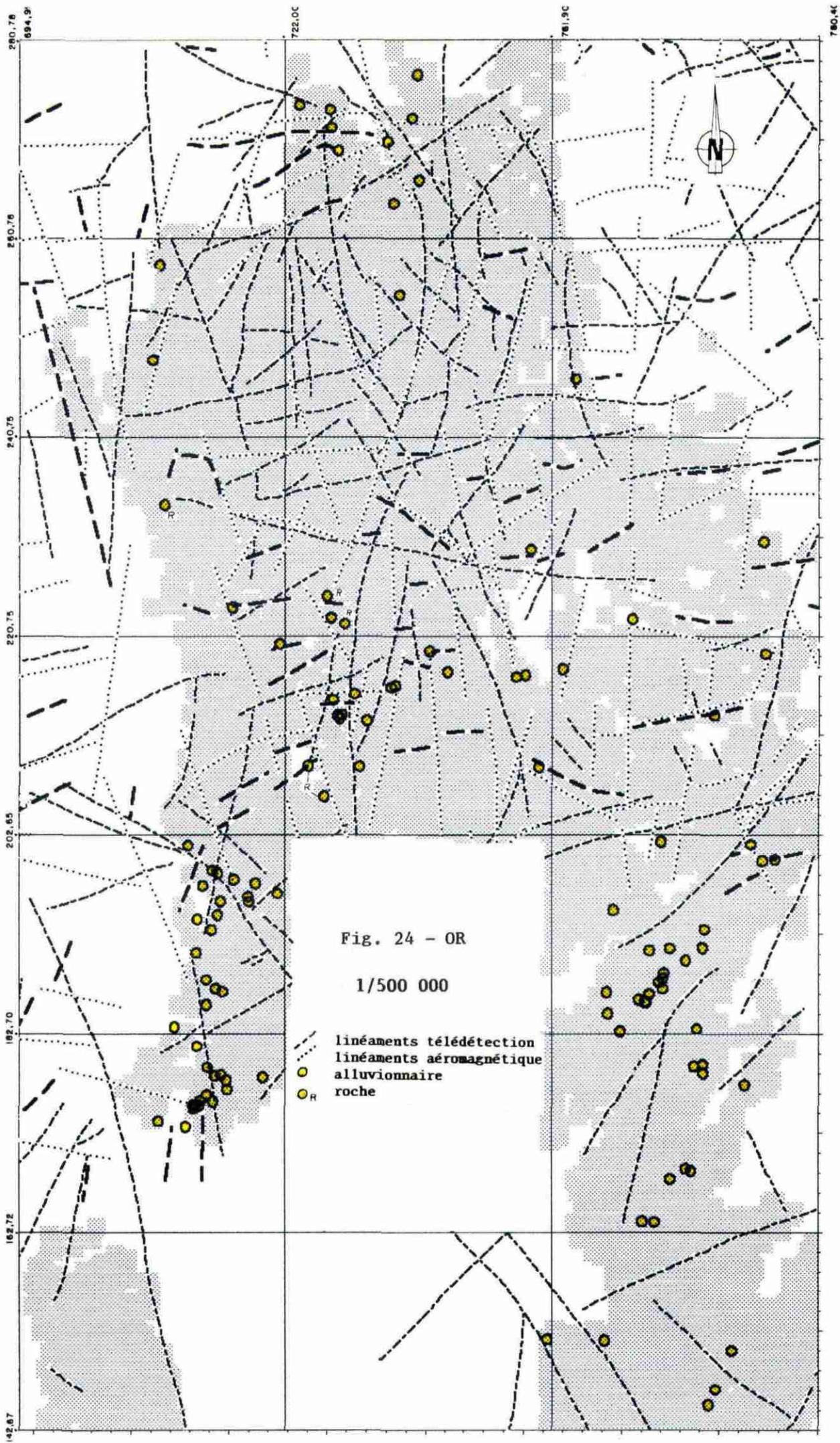


Fig. 20 - BARYTINE









L'image du zircon (fig. 15) est difficilement interprétable. Ce phénomène est peut-être dû à des divergences analytiques (cf. 2ème partie, chap. 3.2.). Ce minéral est absent des terrains de couverture et des formations volcano-sédimentaires à tendance basique.

L'étude alluvionnaire du topaze (fig. 18) fait apparaître trois zones anormales : la région de Chavence, le bassin houiller du Nord-Forez, les granites du Charollais au sud-ouest de Saint-Bonnet-de-Joux (cf. 3ème partie, chap. 2.1.).

Les secteurs bien connus, comme la bordure sud-est de la série de la Somme, dans la région de Chizeuil, apparaissent correctement sur l'image de la pyrite (fig. 19).

Hormis quelques points particuliers, la barytine (fig. 20) et la fluorine (fig. 21) soulignent les indices de la couverture déjà connus.

A l'échelle régionale, l'or alluvionnaire (fig. 24) est plus précisément distribué dans deux secteurs :

- le long du contact granite de Luzy-série de la Somme : secteur appelé "région de Dompierre",
- dans les formations cristallophylliennes de la série de Marigny.

D'autres secteurs apparaissent moins nettement, comme les formations volcanosédimentaires du sud-est du Charollais et les formations cristallophylliennes d'Avallon.

Quelques points particuliers sont aussi à remarquer dans la série du Haut-Morvan, généralement au contact avec le granite de Luzy.

Il est intéressant de noter qu'au niveau de la série de la Somme notamment, les indices aurifères semblent se regrouper le long de linéaments observés en télédétection. Cette constatation doit être prise avec beaucoup de prudence compte tenu des différences entre les échelles utilisées pour la représentation graphique, mais elle mérite d'être contrôlée plus en détail.

4.1.3. Autres données : géophysique, télédétection

L'interprétation de la gravimétrie (fig. 25) révèle deux anomalies négatives : l'une en bordure occidentale du granite de Saulieu, l'autre sur la bordure orientale du Nord-Forez.

Les anomalies positives soulignent ponctuellement les gneiss de Marigny tandis qu'à l'ouest une anomalie importante s'étend du nord du Nord-Forez au sud de la série de la Somme.

Trois points particuliers ressortent de l'interprétation du magnétisme aéroporté (fig. 26) :

- une discordance N-S dans le tiers oriental du Morvan, depuis Le Creusot jusqu'aux environs de Semur-en-Auxois,

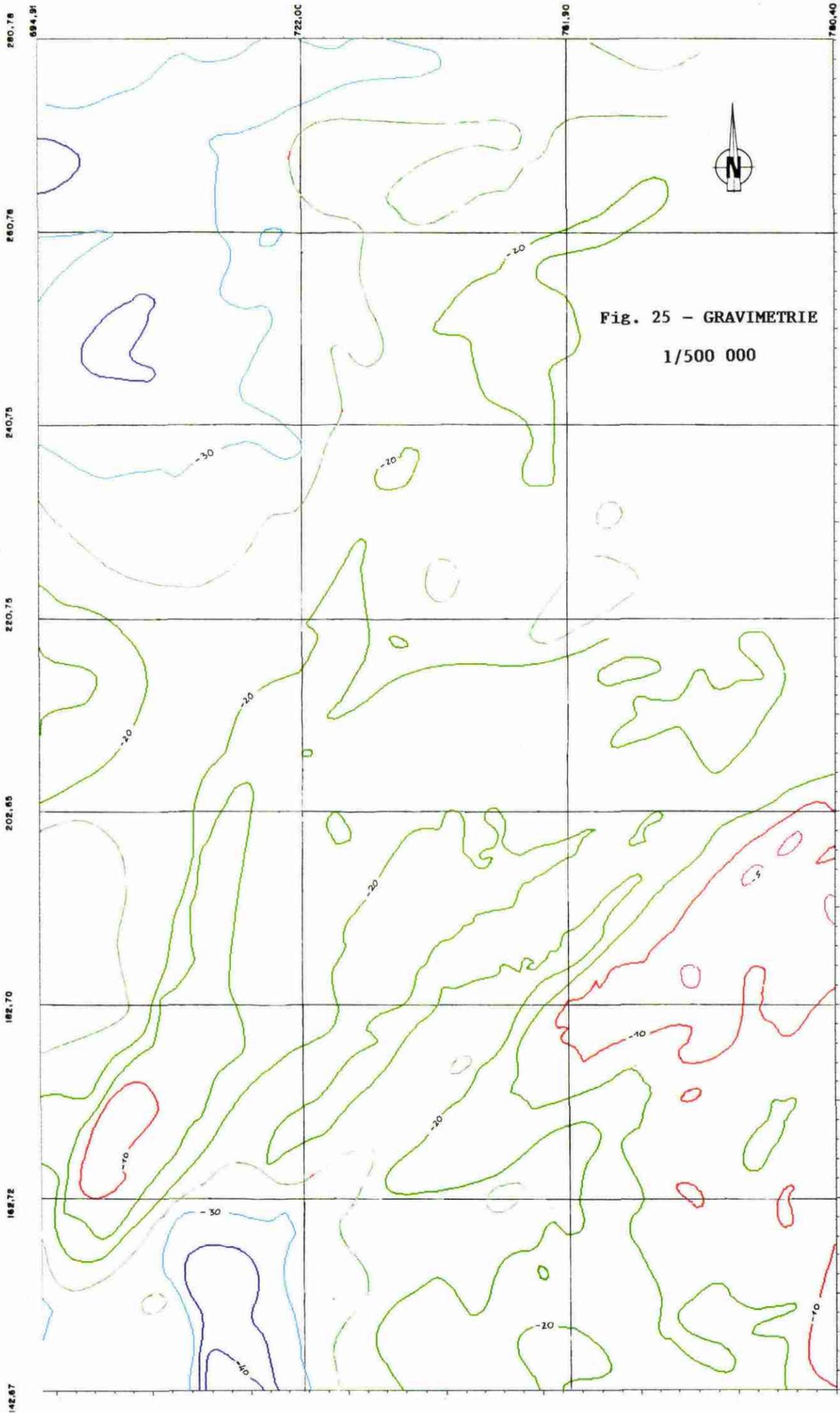
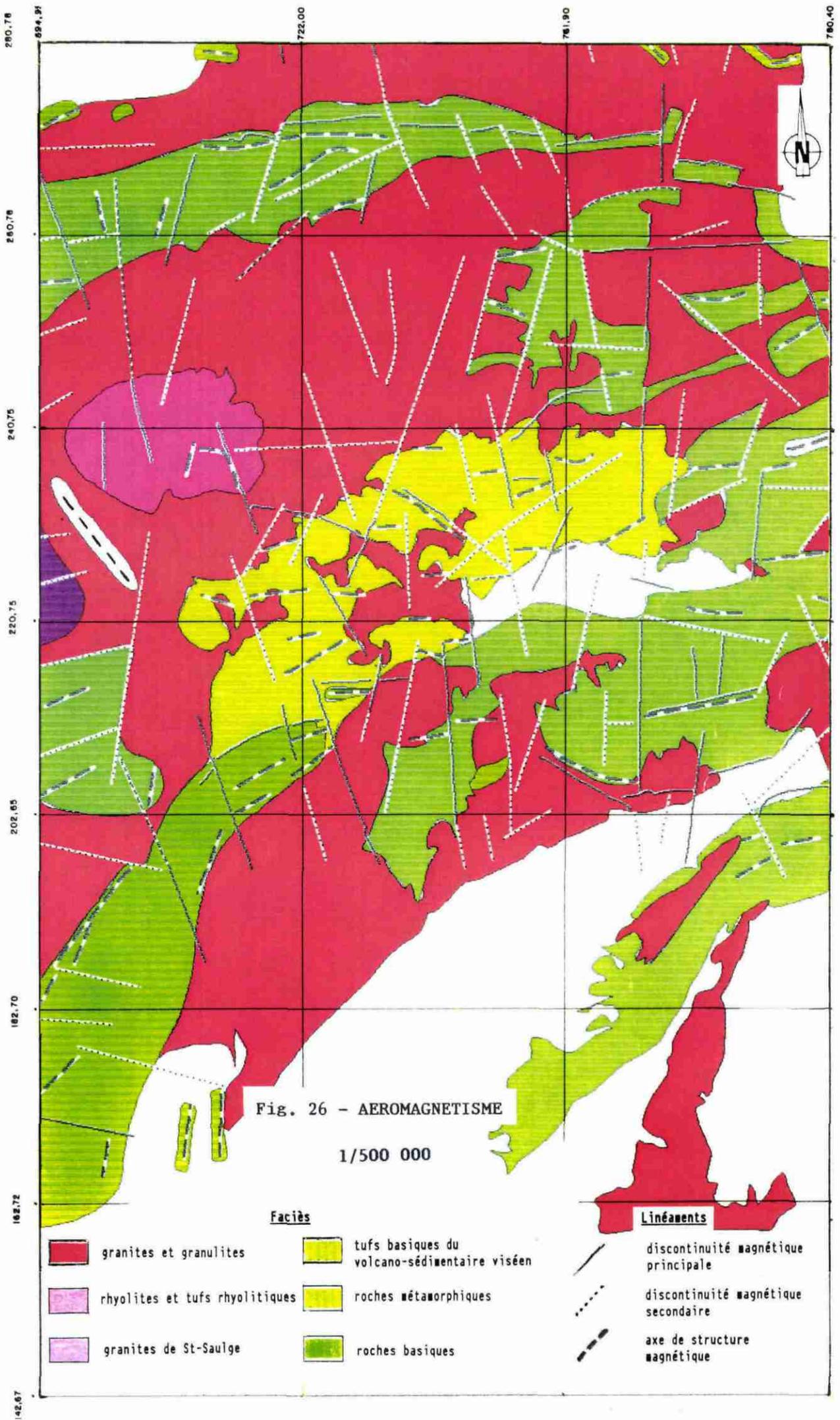


Fig. 25 - GRAVIMETRIE
1/500 000



- dans la partie nord-ouest du granite de Luzy, un alignement des axes magnétiques qui suivent, dans la série volcano-sédimentaire, la direction générale du contact entre ces deux formations;
- la mise en évidence de deux anomalies de type granitique dans la région sud de Corbigny.

La carte des linéaments établie à partir des images Landsat (fig. 27) permet de diviser grossièrement le Morvan en deux parties suivant un parallèle passant par le Creusot :

- la partie méridionale où dominent les directions NW-SE et NE-SW,
- la partie septentrionale où la direction N-S est dominante malgré la présence de linéaments ENE-WSW et NW-SE.

La densité de la fracturation est proportionnellement plus élevée dans l'ensemble granitique de Saulieu.

Trois grands linéaments sont à noter : N-S dans la partie centrale du Morvan et sur toute sa longueur ; NE-SW à ENE-WSW, accident qui souligne en partie la bordure permienne du bassin houiller de Montceau-les-Mines ; NW-SE passant par Charolles et Fours.

4.2. CARACTERISATION GEOCHIMIQUE ET METALLOGENIQUE DES ENSEMBLES LITHOLOGIQUES

4.2.1. But de la méthode

Le but de cette interprétation est d'identifier les formations présentant des caractères géochimiques semblables à une formation prise pour référence et, au-delà, caractériser celles qui s'en éloignent le plus.

Il ne s'agit pas de regrouper les formations de même nature lithologique mais de comparer celles qui ont la même signature géochimique.

Les formations de référence sont choisies en fonction de leur potentiel métallogénique connu dans deux grands ensembles : les granitoïdes et le volcano-sédimentaire.

4.2.2. Principe de la méthode

La formation de référence est caractérisée par des teneurs en différents éléments chimiques. Ces teneurs constituent le "noyau".

L'image simulée est le résultat de la superposition des images brutes de chacun des éléments considérés rapportées aux valeurs du "noyau".

Ainsi les formations ayant une signature semblable à la référence apparaissent en bleu, celles qui s'en éloignent le plus en rouge.

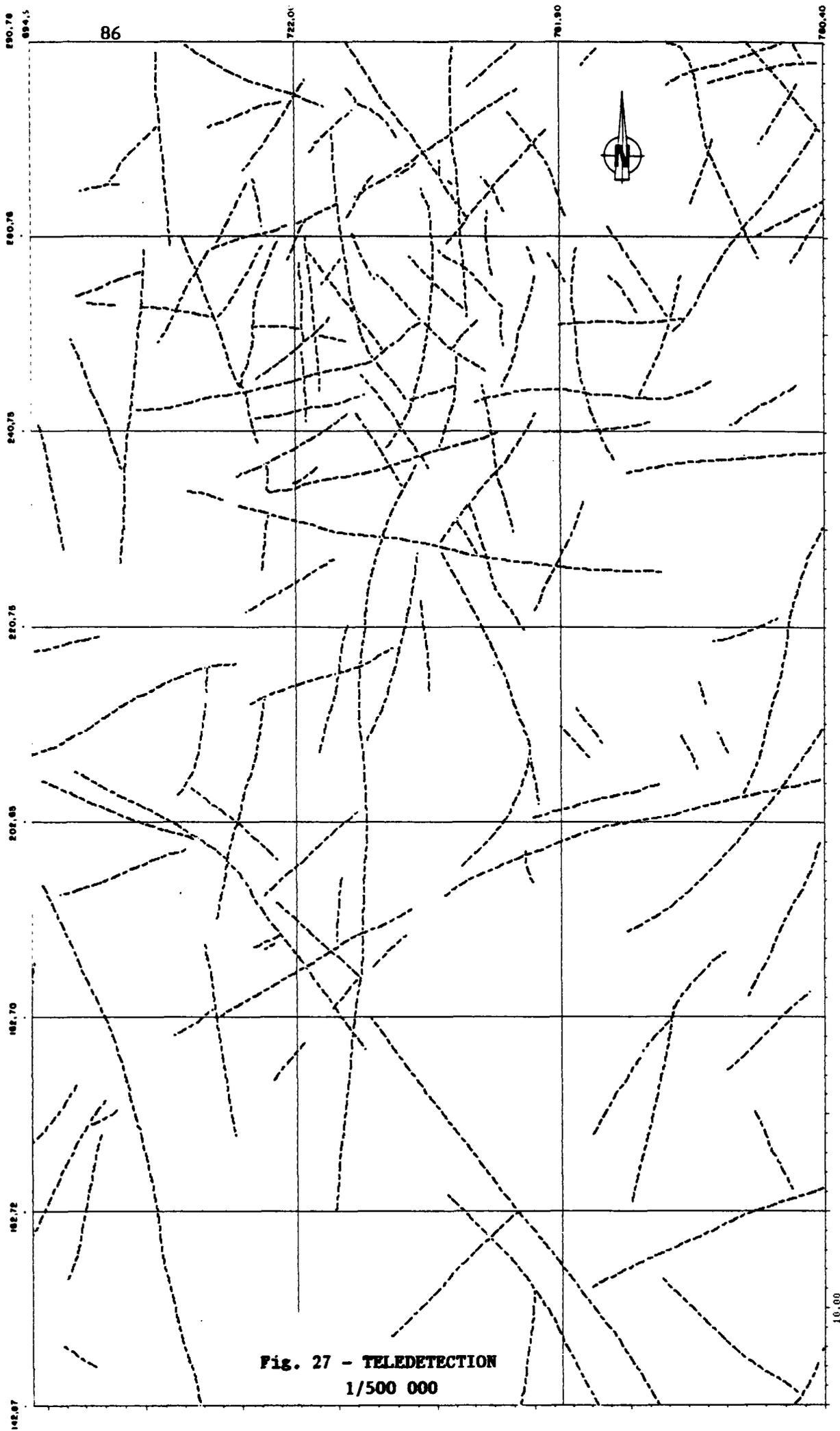


Fig. 27 - TELEDETECTION
1/500 000

4.2.3. Analyse des images simulées

a) Image Blismes (fig. 28)

La formation de référence est constituée par la brèche ignimbrétique de Blismes. D'un point de vue géochimique, elle se caractérise par des valeurs élevées en Ba et P mais surtout par un fort déficit en Be.

De façon globale, cette image met bien en évidence les grands ensembles régionaux. Les formations ayant une signature semblable sont :

- les volcanites (rhyolites) de la série du Haut-Morvan,
- le bassin houiller (grès) de Montceau-les-Mines et son prolongement dans le Nord-Forez,
- la partie sud (gneiss) de la série de Marigny,
- le volcano-sédimentaire du faisceau de la Loire.

L'image souligne donc les formations dont le chimisme est à tendance acide et non alcaline.

A l'opposé, ce sont les formations granitiques qui s'éloignent le plus de l'image de la référence :

- partie nord du granite de Saulieu,
- bordure sud de ce même granite au contact avec le volcano-sédimentaire,
- le granite du Folin,
- le granite de Luzy,
- le granite d'Ecuisse (série de Marigny),
- le granite du Charollais et son prolongement dans le Nord-Forez.

b) Image Pierre-qui-Vire (fig. 29)

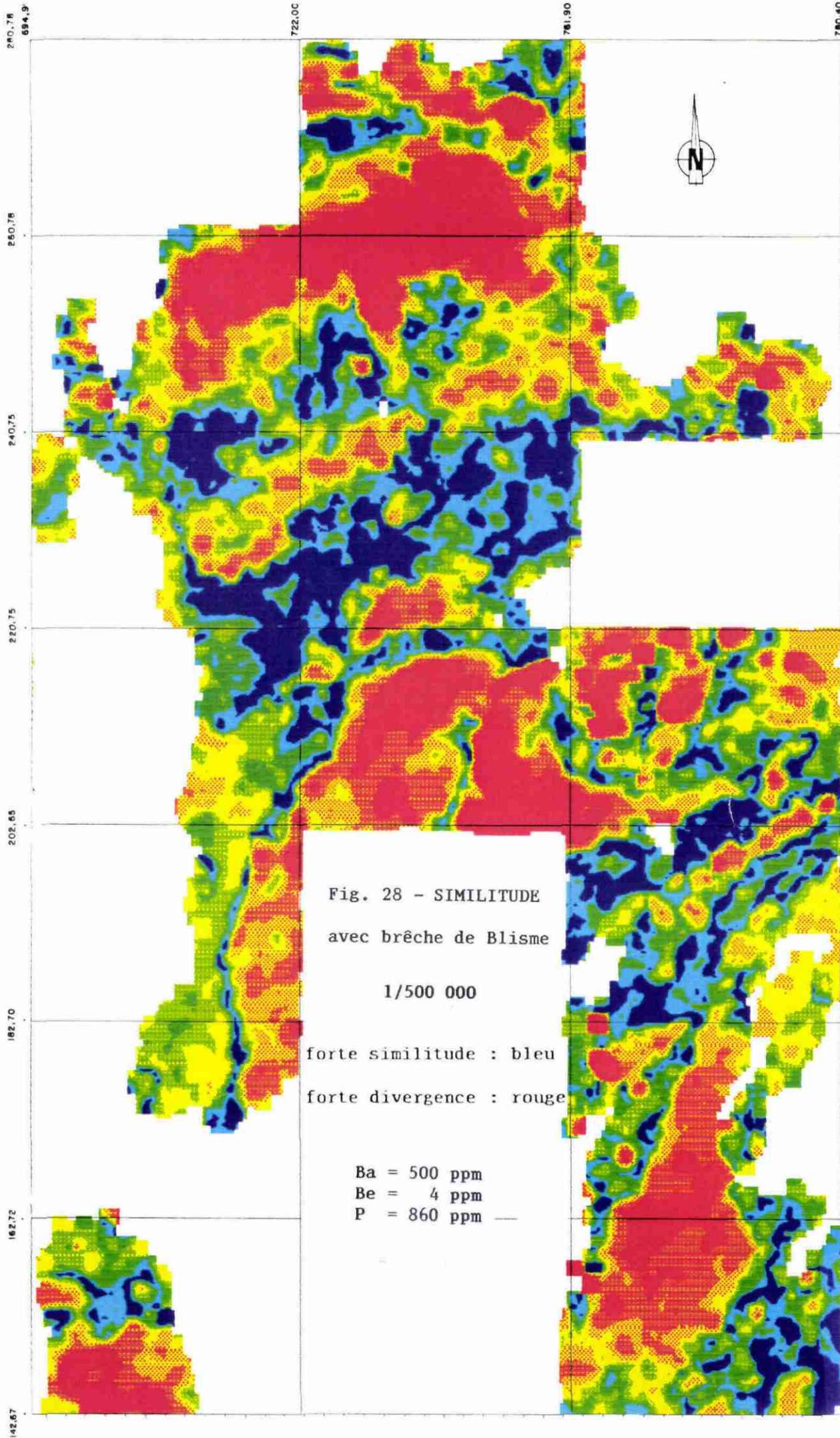
Afin de différencier les formations granitiques, le granite de la Pierre-qui-Vire est choisi pour référence car il présente des valeurs élevées en Be et faibles en ferro-magnésiens (Ni, Fe) et en Ba. L'image brute du vanadium confirme ce déficit en ferro-magnésiens (fig. 5). Ce type de chimisme traduit la dernière phase de cristallisation donc des granites évolués, favorables à une minéralisation, souvent disséminée, en étain (au centre du massif) et tungstène (à sa périphérie). D'autre part, les circulations hydrothermales, intenses à ce stade d'évolution des magmas peuvent entraîner des concentrations de type filon ou stockwerk.

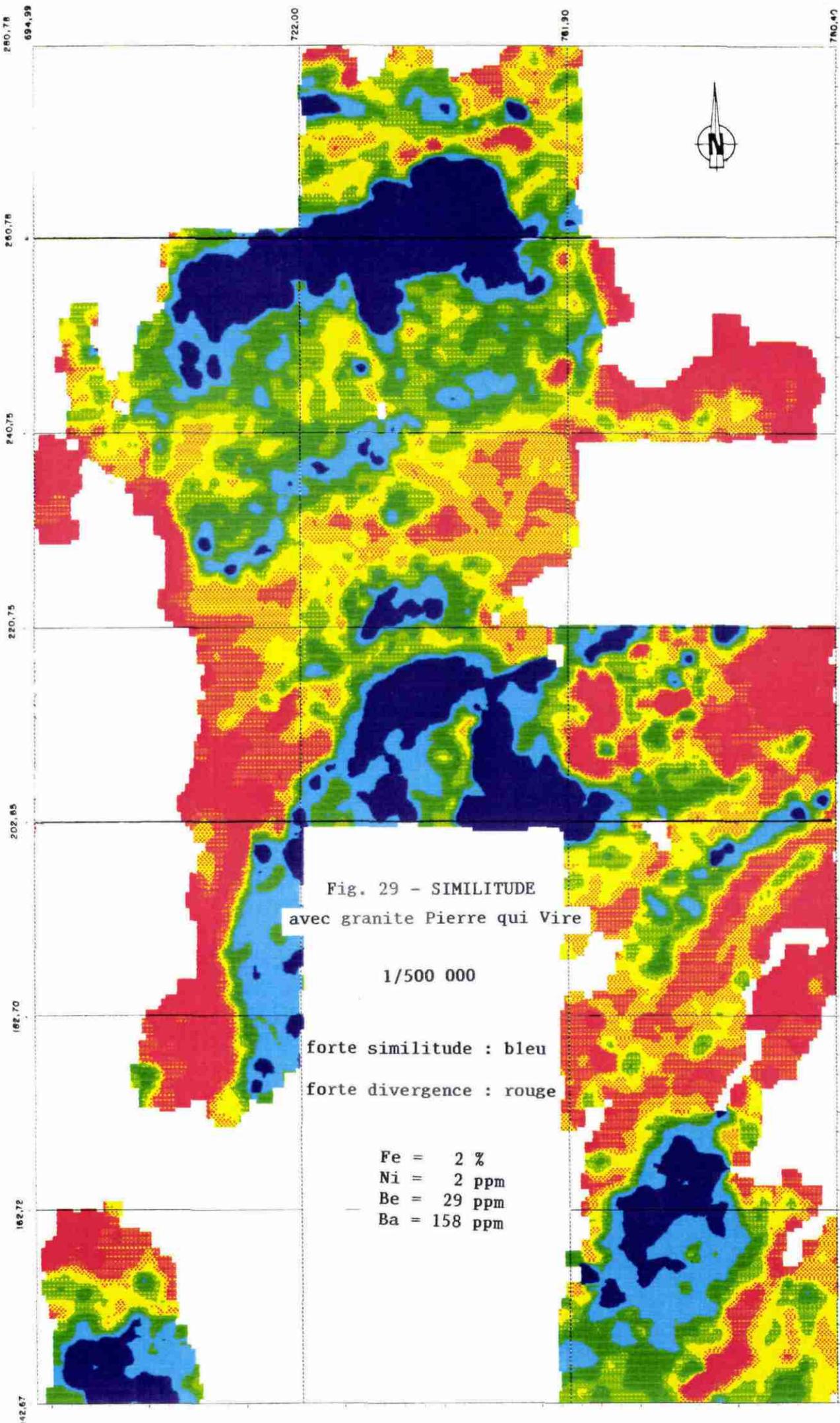
Il y a similitude entre le granite de la Pierre-qui-Vire et :

- la totalité de la bordure nord du granite de Saulieu,
- le granite du Folin,
- la partie NNE du granite de Luzy,
- la partie centrale des granites du Charollais et son extension dans le Nord-Forez,
- le granite d'Avallon.

De façon moins tranchée, on peut noter également :

- la bordure sud du granite de Saulieu au contact avec le volcano-sédimentaire,
- la partie occidentale du granite de Luzy,
- le granite d'Ecuisse.





Les formations qui s'éloignent fortement de la référence, sont celles riches en ferro-magnésiens, lesquels soulignent les terrains sédimentaires notamment en raison de la présence d'altération argileuse :

- la série de la Somme,
- la couverture sédimentaire (confirmée par l'image Fe : fig. 3).

Il est intéressant de souligner les différences constatées au sein des granites du Charollais. La partie nord, avec la même signature que les gneiss de Marigny, est éloignée de la référence alors que la partie centrale présente une réponse semblable à celle de la Pierre-qui-Vire et peut donc être interprétée comme un granite plus évolué (leucogranite de Saint-Bonnet-de-Joux), intrusif dans un granite ancien (partie nord).

c) Image Somme (fig. 30)

La formation de référence est la série de la Somme caractérisée par des valeurs élevées en ferro-magnésiens notamment Ni (confirmée par Fe et V) mais aussi en Cu, alors que les teneurs en Pb et Ba sont faibles.

Une image semblable est donnée par :

- la granodiorite d'Etang-sur-Arroux,
- la partie nord du granite du Charollais, ainsi que les gneiss de Marigny.

A noter, au sein de l'ensemble volcano-sédimentaire, la réponse géochimique nettement différente entre la série de la Somme ferro-magnésienne et la série du Haut-Morvan, caractérisée par des volcanites acides.

4.2.4. Conclusion (fig. 31)

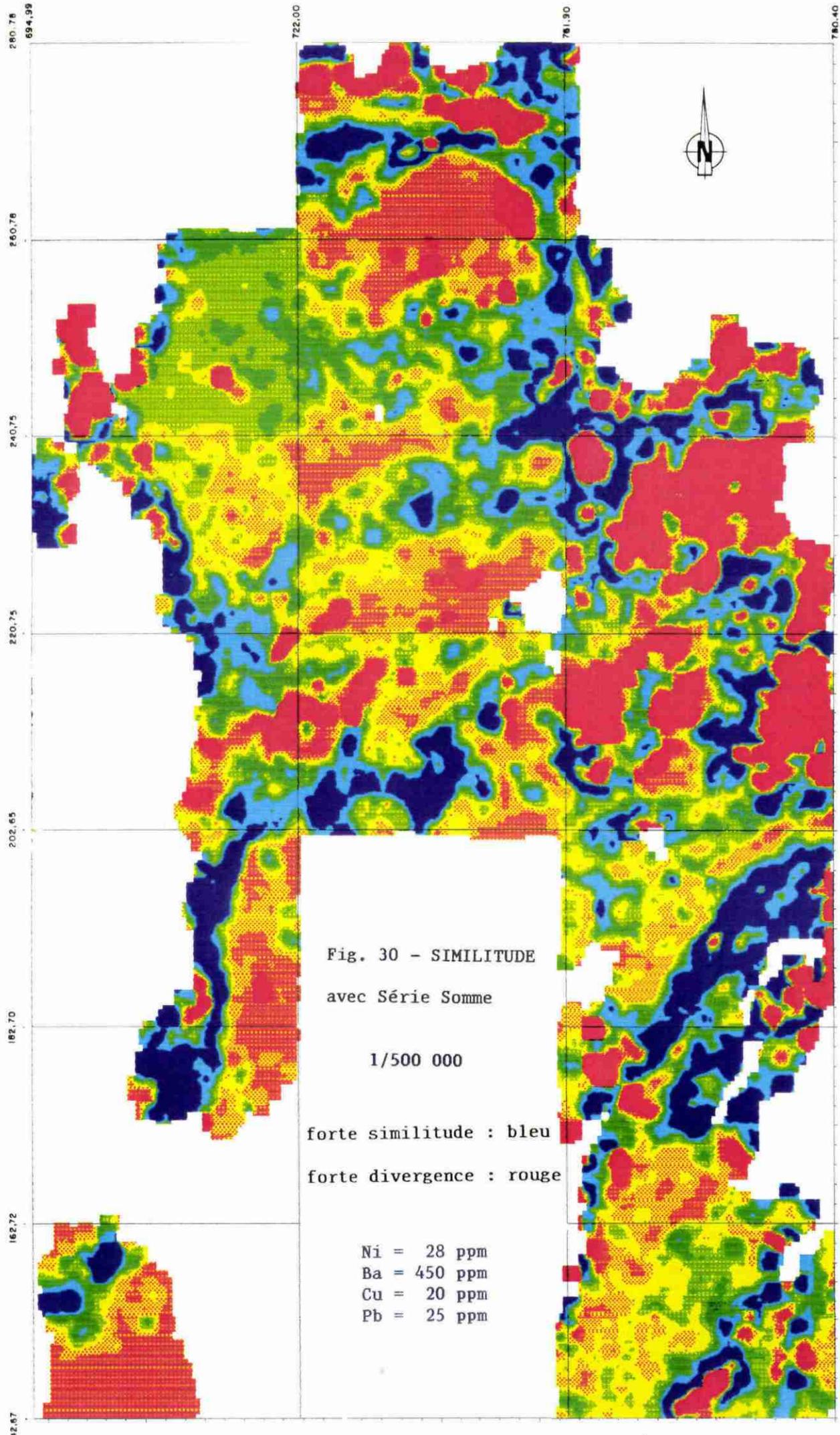
L'apport de l'étude géochimique à la connaissance de la géologie du Morvan est double.

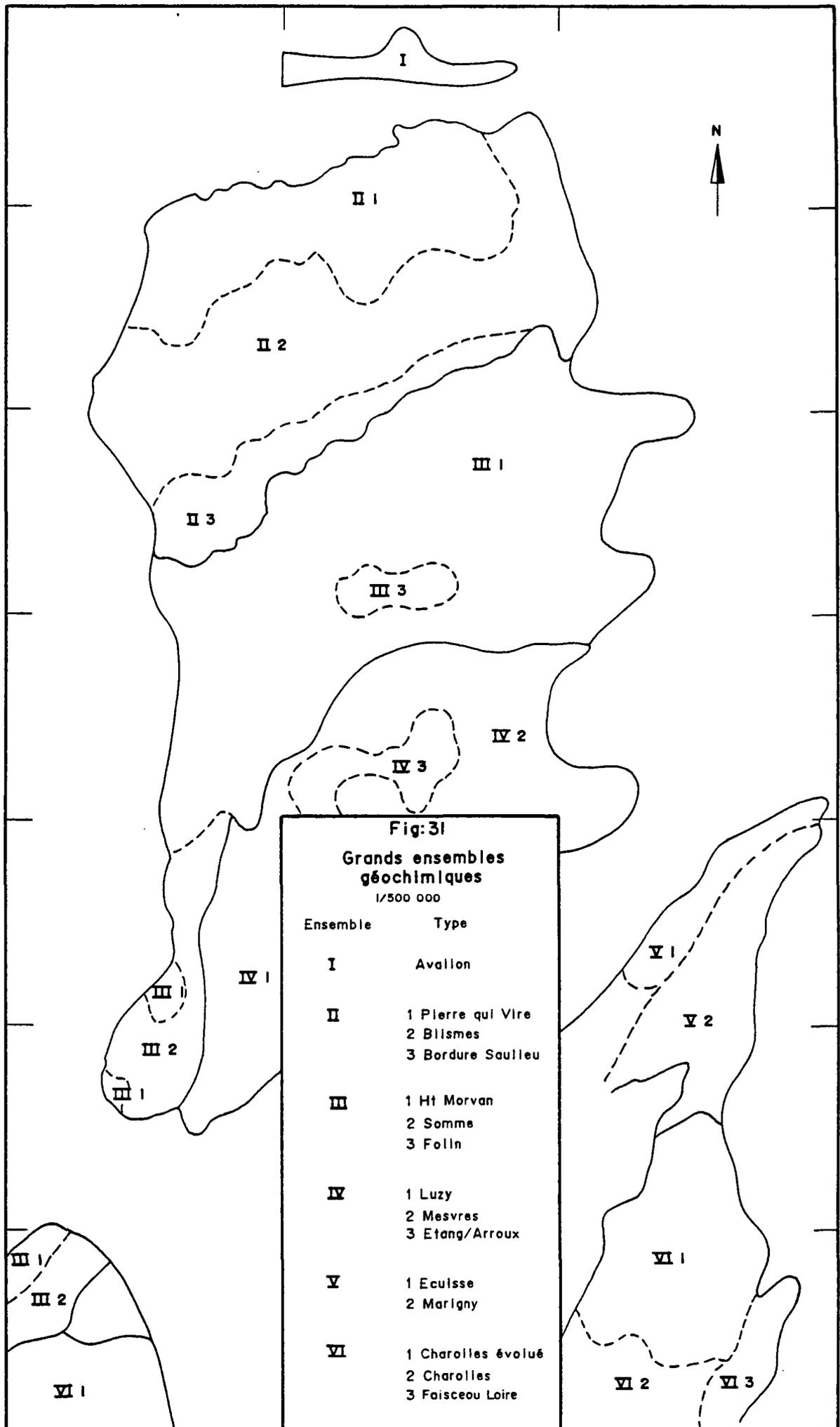
Tout d'abord, elle précise le chimisme des grands ensembles géologiques. Elle permet, dans le détail, d'individualiser les formations constituant ces ensembles par concordance entre les caractères lithologiques et la signature géochimique.

Ainsi, le granite de Saulieu présente trois réponses géochimiques différentes :

- la partie septentrionale, notamment avec le granite de la Pierre-qui-Vire, traduit un granite évolué, riche en B et Be et pauvre en Ba, qui représente une phase ultime de cristallisation, favorable à une minéralisation étain-tungstène ; la présence de cassitérite est confirmée par la prospection alluvionnaire (fig. 23) ;
- la partie centrale et la bordure ignimbrétique occidentale ;
- la bordure méridionale au contact avec la série volcano-sédimentaire du Haut-Morvan dont la signature géochimique se rapproche de celle de la partie nord.

Le granite du Folin est toujours très bien individualisé.





Dans le granite de Luzy, trois ensembles se dégagent :

- la granodiorite d'Etang-sur-Arroux, riche en ferro-magnésiens, dont la signature géochimique s'étale largement vers l'ouest, dans le granite ;
- la partie nord-est du granite (leucogranite de Mesvres), riche en Be, possède les caractéristiques d'un granite évolué ; la cassitérite est présente dans les analyses des échantillons alluvionnaires ;
- la partie occidentale et, notamment, le contact avec la série de la Somme.

Le granite d'Ecuise est toujours bien individualisé.

Les granites du Charollais se scindent en deux ensembles :

- la partie septentrionale ;
- les parties centrale et méridionale "rajeunies" par intrusion ou différenciation magmatique type leucogranite de Saint-Bonnet-de-Joux.

Cette même signature géochimique s'observe dans le Nord-Foréz où ce faciès n'a pas été cartographié.

Les séries volcano-sédimentaires se divisent en trois grands ensembles :

- la série du Haut-Morvan, à tendance acide, est pauvre en ferro-magnésiens ;
- la série de la Somme plus sédimentaire à tendance basique se traduit par des teneurs élevées en ferro-magnésiens ;
- la série du faisceau de la Loire se distingue au sein des granites du Charollais.

En second lieu, elle met en évidence la signature géochimique commune de faciès lithologiques différents. Ainsi, la série cristallophyllienne de Marigny se rattache par sa signature géochimique à la partie septentrionale des granites du Charollais : riche en ferro-magnésiens et pauvre en Be.

Cet exemple montre bien l'application directe de la méthode à la stratégie de la prospection puisqu'apparaissent de nouveaux ensembles (cf. p. 129).

4.3. ZONES METALLOGENIQUES FAVORABLES

Le précédent chapitre a permis d'identifier les grands ensembles géochimiques, de les comparer aux entités lithologiques régionales enfin, de rechercher des analogies pouvant déboucher sur la mise en évidence de caractères favorables à une minéralisation particulière comme cela est le cas pour les granites évolués ou les formations volcano-sédimentaires à tendance sédimentaire.

Le domaine formationnel étant mieux compris, l'étude va à présent s'orienter vers la définition de zones à caractère anomal.

4.3.1. Méthode

Il s'agit de découvrir des zones anormales caractérisées par une paragenèse définie.

L'étude de l'histogramme de répartition de chacun des éléments de cette paragenèse permet de retenir la valeur minimale des teneurs anormales. On définit ainsi un seuil pour chaque élément. Les zones de concordance sont mises en évidence par la superposition des images ainsi constituées pour les éléments de la paragenèse considérée.

4.3.2. Analyse des images

a) Association Cu-Pb-Zn (fig. 32)

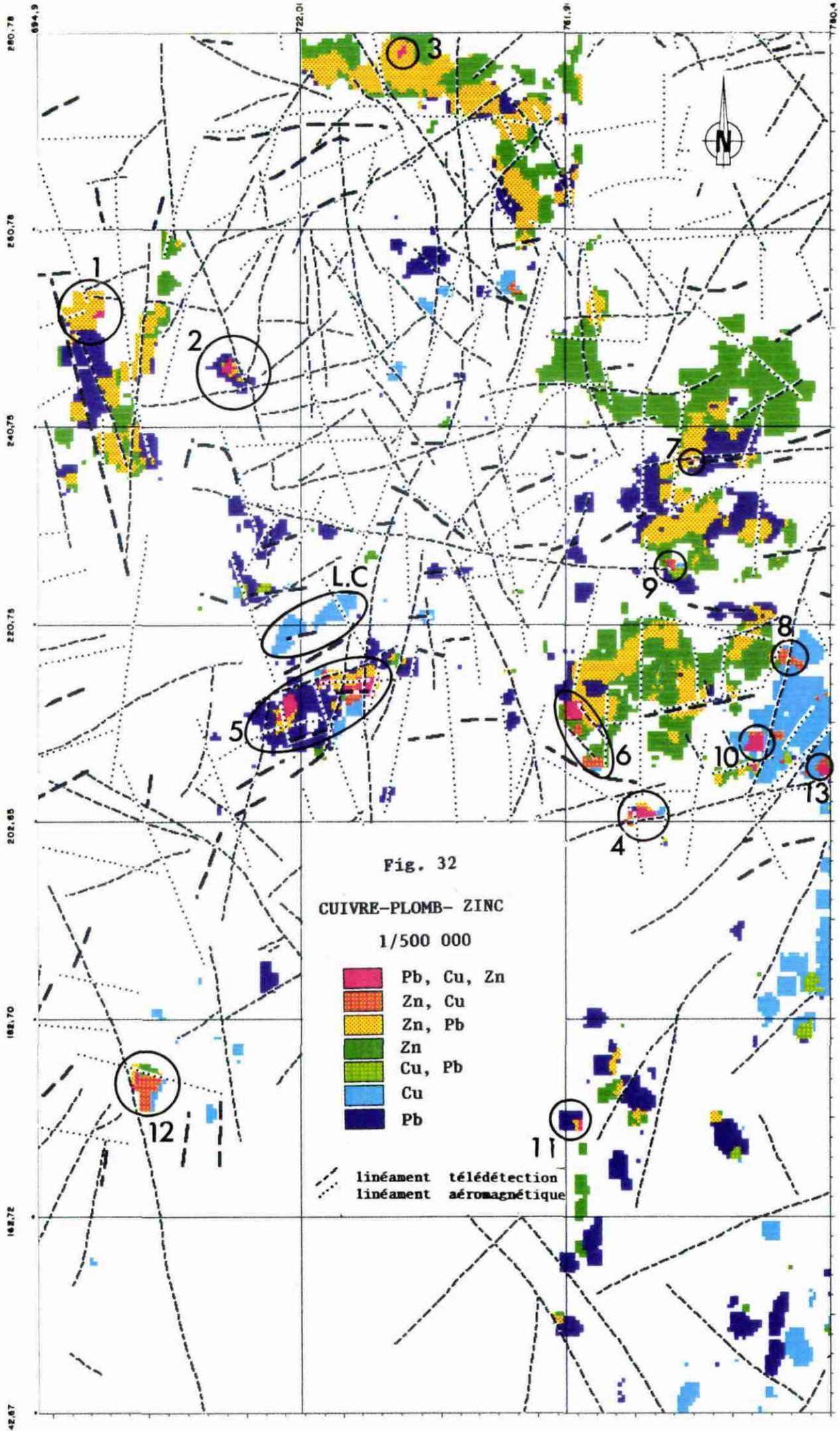
A l'image des teneurs élevées en Cu-Pb-Zn, ont été superposés les linéaments distingués par l'étude de la couverture magnétique aéroportée et des images satellite.

Plusieurs points particuliers ont été ainsi repérés. Après contrôle, nombre d'entre eux correspondent à des minéralisations déjà connues. Ils se répartissent ainsi :

- couverture mésozoïque : 1. Chitry-les-Mines ; 3. Saint-André-Terre-Plaine ; 6. Fragny-Point 2069 ; 8. Nolay ; 9. Moloy ; 10. Couche-les-Mines ; 11. Martigny-le-Comte ; 17. Arnay-le-Duc ;
- rhyolite de Montreuilon (ou couverture ?) : 2. Mhère ;
- hydrothermalisme pyriteux et acide : 5. Champ-Robert-le-Beuvray ;
- départ acide : 12. Chavence ;
- divers : 4. Le Creusot ; 13. Anomalie 13.

On peut en outre faire les remarques suivantes :

- les anomalies 7, 8 et 10 sont situées dans ou à proximité du vignoble d'où un risque de pollution qu'il sera nécessaire de contrôler ; par ailleurs, les anomalies 8 et 10 se situent dans l'alignement d'un linéament ; il sera donc intéressant de vérifier l'anomalie 10 en parallèle avec l'anomalie 8 (Nolay : indice déjà cubé) ;
- l'anomalie 4 est située aux abords de la ville du Creusot et représente très certainement un cas de pollution ;
- l'anomalie 12 correspond au secteur connu de Chavence ; on constate qu'elle se situe à l'intersection de deux linéaments majeurs inconnus jusqu'à présent ;
- les anomalies 1, 3, 5, 9 et 11 représentent des indices ou des prospects déjà étudiés (cf. 3ème partie, chap. 1.2.) ;
- l'anomalie 6, bien que déjà connue, semble s'aligner suivant deux accidents aéromagnétiques d'orientation N 135° ;
- l'anomalie 2 n'a pas donné lieu à des travaux de prospection ;
- l'anomalie 13 est certainement due à la présence d'un vignoble : un contrôle est nécessaire.



142,67
162,72
182,70
202,65
220,75
240,75
260,78
280,78
294,9

722,01
761,9
780,4

b) Association Pb-Ba (fig. 33)

La figure 33 présente les périmètres des teneurs élevées en plomb et en barytine. Ces zones coïncident le plus souvent dans les formations de couvertures mésozoïques où l'on retrouve les principaux indices et gisements connus.

Dans la série volcano-sédimentaire du Haut-Morvan, la barytine est plus exprimée dans les formations rhyolitiques à l'ouest alors que le plomb souligne plutôt les terrains schisto-gréseux.

Ceci traduit très certainement une origine différente de la barytine.

c) Recherche de minéralisations aurifères

Le Morvan est une région où l'or est peu connu ; la recherche de ces minéralisations va donc devoir s'appuyer sur les modèles de gîtes ou gisements définis dans le Massif central, en particulier sur les paragenèses ou les associations en éléments chimiques favorables à la présence d'or.

Cette approche n'est pas aisée car, si l'échelle de l'étude permet de caractériser les zones étendues, elle est inopérante au niveau de phénomènes d'extension plus réduite tels que l'hydrothermalisme, les altérations ou les concentrations fissurales, ainsi les indices de type shear-zone seront-ils difficilement décelables si des directions majeures n'apparaissent pas (exemple : axe arsénié).

Les minéralisations aurifères peuvent être associées à des gisements de type départ acide caractérisés, notamment, par des teneurs élevées en As et W. Ce type gîtologique fournit souvent des anomalies importantes sans qu'elles puissent être confirmées d'un point de vue économique. Sur la figure 34, on constate qu'il n'y a pas corrélation entre l'or alluvionnaire et l'association As-W, donc que l'existence de gisement aurifère de type "coupole" est peu probable dans le Morvan.

L'étude des minéralisations aurifères dans les formations volcano-sédimentaires (et cristallophylliennes) est de loin plus favorable à la découverte de gisements économiques. La même image (fig. 34) souligne que les teneurs élevées en arsenic, accompagnateur fréquent de l'or, sont indépendantes de l'or alluvionnaire à l'exception de la zone sud de Dompierre au contact du granite de Luzy (hors secteur de Chizeuil).

L'antimoine, autre accompagnateur, n'a pu être représenté à l'échelle 1/500 000. Le plomb est également souvent associé à l'or dans le Massif central. La surimposition de l'image Pb (fig. 12) à celle de l'or alluvionnaire (fig. 24) montre que ce n'est pas le cas pour le Morvan.

Enfin, la lecture en parallèle des figures 32 et 34 met en évidence le secteur de Laudray-Cussy (anomalie L.C) où apparaît une anomalie Cu-As liée à de l'or découvert par la prospection alluvionnaire et des analyses en roche.

4.3.3. Résultats

De l'étude des anomalies en éléments ayant un caractère métallogénique découlent les résultats suivants :

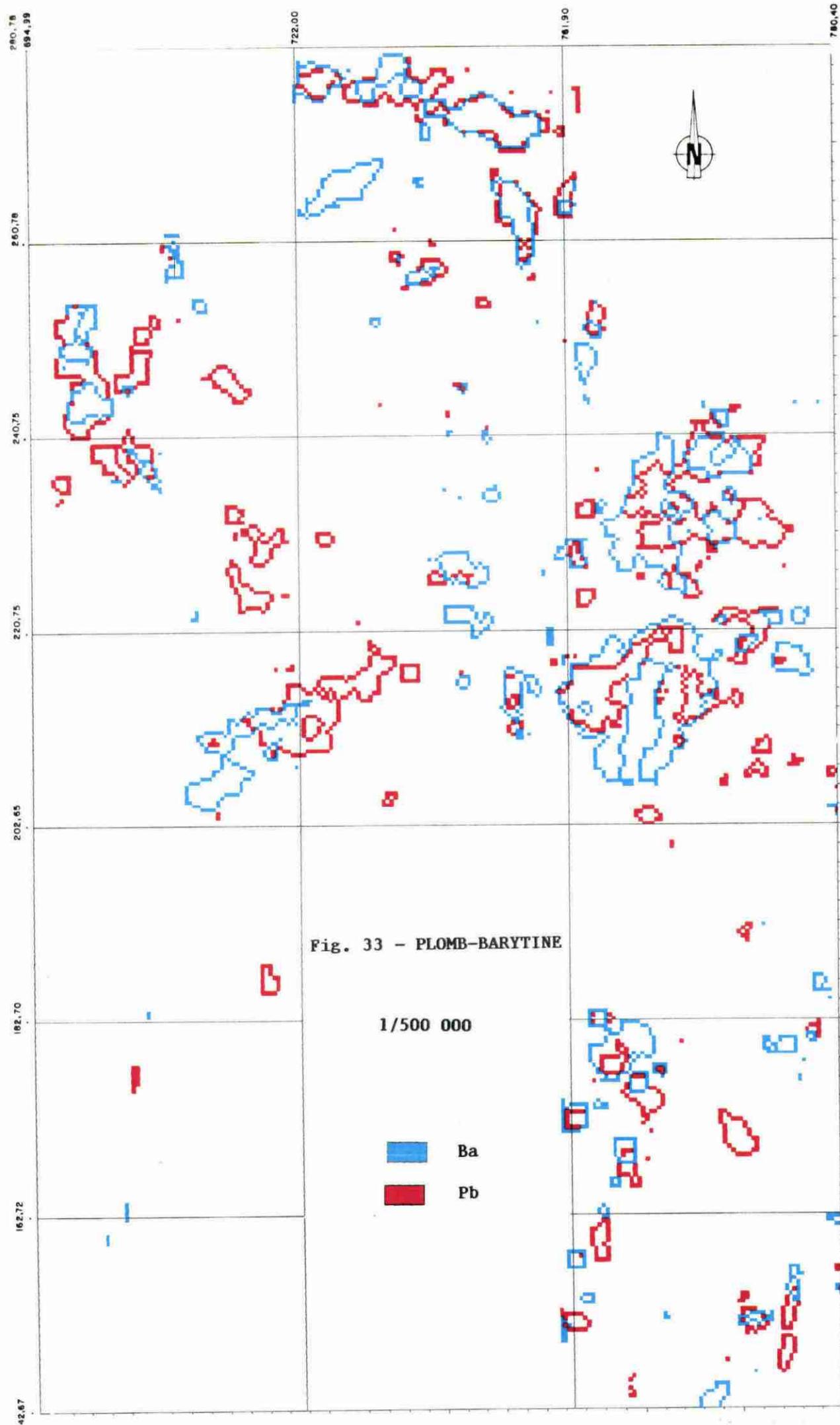
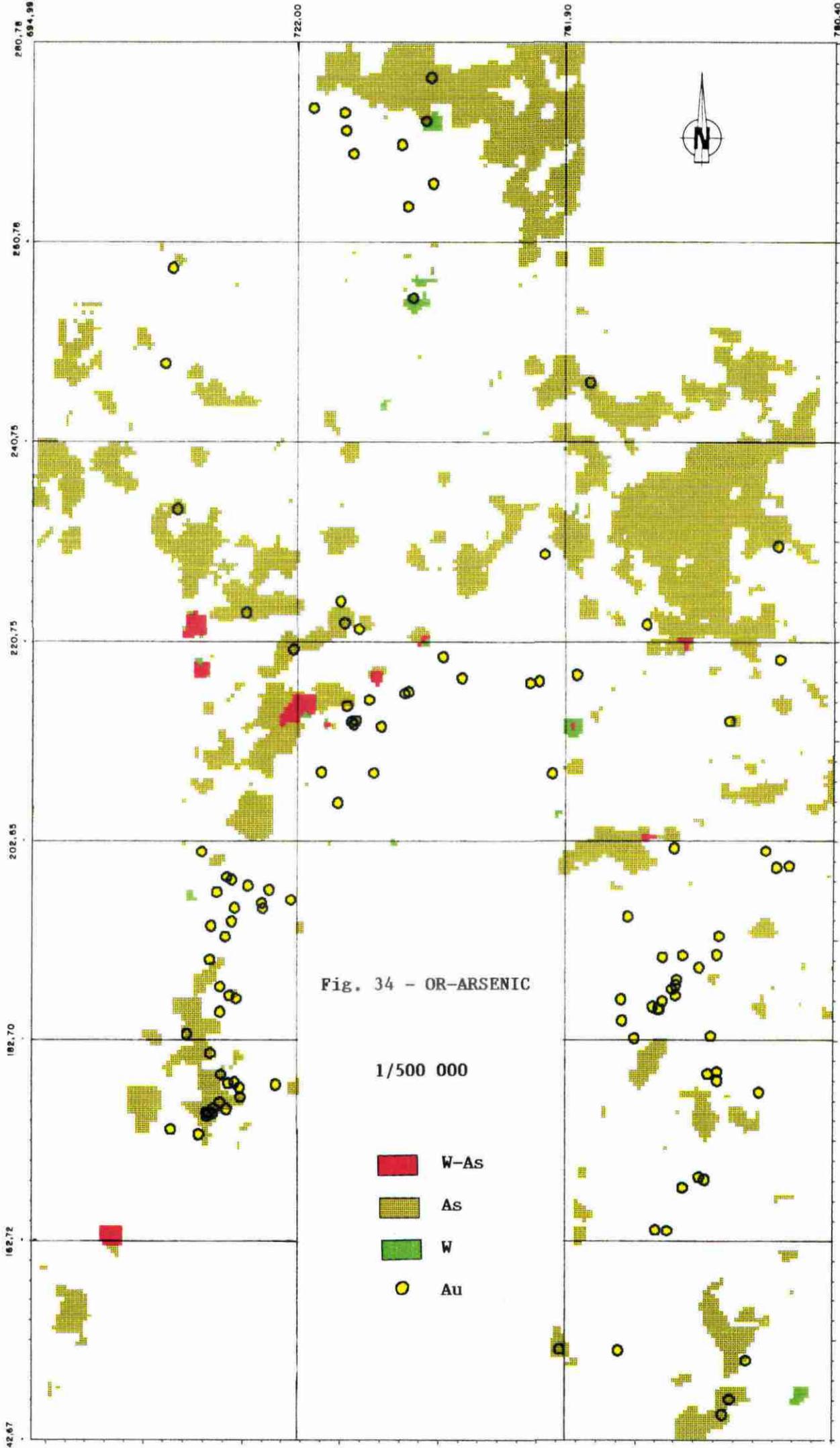


Fig. 33 - PLOMB-BARYTINE

1/500 000

- Ba
- Pb



- à l'échelle régionale :

- . aucune direction ou alignement significatif n'apparaissent ;
- . le caractère métallogénique de la couverture mésozoïque, notamment en ce qui concerne la barytine et la fluorine et la présence de cuivre, plomb et zinc, est confirmé ;
- . l'or alluvionnaire ne semble lié, à cette échelle, à aucun élément chimique (sauf peut-être à l'arsenic dans la zone sud de la région de Dompierre) ; son contrôle paraît purement géologique : contact de formations sédimentaires avec un granite (région de Dompierre) et dans un domaine métamorphique (cristallophyllien de Marigny).

- à l'échelle de l'anomalie :

- . bon nombre d'indices ou de gisements ont été retrouvés, notamment ceux de Pb-Cu-Zn et de barytine-fluorine ;
- . un intérêt nouveau est apparu dans les ignimbrites de Montreuillon : la zone de Mhère (cf. 3ème partie, chap. 2.2.) ;
- . l'étude pluridisciplinaire apporte un complément d'informations sur des secteurs déjà connus : Chavence, Fragny, Nolay et Moloy. Elle permet également de considérer toute une zone d'intérêt et non plus des indices isolés dans la région de Laudray-Cussy (cf. 3ème partie, chap. 2.3.).

5. Conclusion

L'étude régionale fait intervenir les résultats obtenus par diverses méthodes de prospection réalisées sur l'ensemble du Morvan. Leur complémentarité permet de mieux caractériser, voire de définir de grands ensembles à partir desquels pourront être sélectionnées les zones d'intérêt métallogénique.

Cette approche du sujet a néanmoins ses limites dues essentiellement à la disparité de l'information relative à chacune des méthodes utilisées et à l'échelle adoptée pour cette synthèse (1/500 000) qui ne permet pas d'identifier les sites particuliers.

Deux grandes classes de résultats se sont dégagées de cette étude :

- la caractérisation géochimique des principaux ensembles géologiques avec souvent confirmation de leur potentialité métallogénique par la prospection alluvionnaire ;
- la distinction de zones favorables à la recherche de gîtes ou gisements ; ce dernier résultat découle directement du premier, complété par des informations, souvent à caractère anomal, issues des différentes méthodes utilisées.

Ainsi, au sein des formations granitiques du Morvan, la mise en évidence de granites évolués (essentiellement riches en Be et pauvres en Ba) laisse présager l'existence de minéralisations en étain-tungstène de type départ acide. Les zones favorables sont :

- la partie septentrionale du granite de Saulieu, en particulier le granite de la Pierre-qui-Vire,
- la partie nord-est du granite de Luzy avec, notamment, la granodiorite d'Etang-sur-Arroux,
- la partie centrale des granites du Charollais au niveau du granite de Saint-Bonnet-de-Joux.

Il est toutefois indéniable que les zones les plus favorables à la découverte de gisements importants se situent au sein des formations volcano-sédimentaires ou à leurs contacts avec les granites.

La présente synthèse a permis de séparer très clairement les formations à tendance acide et calco-alkaline représentées, essentiellement, par les rhyolites et les tufs rhyolitiques de la série du Haut-Morvan, de la série de la Somme plus sédimentaire à schistes, tufs et laves andésitobasaltiques. Ces deux régions, ainsi que les deux bandes volcano-sédimentaires situées au sud-est du granite du Charollais, sont favorables principalement à des minéralisations polymétalliques et or.

La recherche de concentrations économiques doit s'orienter en priorité vers la série de la Somme et, en particulier, dans la zone de contact avec le granite de Luzy qui a développé, au sein des formations volcano-sédimentaires souvent bréchiques, un métamorphisme de contact remobilisant, dans des stockwerks, amas ou fractures, des minéralisations sulfurées. C'est d'ailleurs dans ce secteur que se trouvent deux gîtes importants : Chizeuil et Tazilly. L'or alluvionnaire, particulièrement présent dans cette région, est probablement lié à ce type gîtologique.

De même, la série cristallophyllienne de Marigny est assez riche en or alluvionnaire. Ce sera également un objectif de recherche dont l'étude devrait regrouper la partie nord des granites du Charollais qui présente de fortes analogies formationnelles avec les gneiss et micaschistes de Marigny.

Notons enfin que la synthèse confirme l'abondance de minéralisations en fluorine-barytine liées aux terrains de la couverture mésozoïque.

La sélection des zones d'intérêt, qui vont donner lieu à une étude plus détaillée dans la dernière partie du présent rapport, reprend les caractères les plus marquants de l'étude régionale soit parce que la conjugaison de plusieurs méthodes amènent des informations inédites, soit qu'une région laisse présager un potentiel intéressant, c'est notamment le cas pour les minéralisations aurifères.

TROISIEME PARTIE
Etude tactique

1. Choix des sujets retenus

1.1. BUT DE L'ETUDE TACTIQUE

Cette dernière partie de la synthèse du Morvan tient compte des principaux résultats déjà obtenus sur des opérations tactiques dans la région. Ni l'inventaire détaillé, ni l'étude critique de tous les indices et prospects n'entrent dans ce travail. Pourtant, il a paru opportun de dépasser le cadre purement stratégique d'une synthèse régionale en incorporant une étude sommaire de quelques cibles présentant des particularités mises en évidence par l'étude stratégique. Il ne s'agit pas d'établir un programme d'étude complémentaire mais plutôt de définir des directions de recherche pour la prospection.

1.2. PRINCIPE DE LA SELECTION

De la liste des zones favorables dressée au chapitre 4.3. de la deuxième partie, n'ont pas été retenus les secteurs ayant fait l'objet de travaux tactiques importants et les gîtes ou gisements de couverture connus. Les zones de pollution évidente ont été aussi écartées.

Ainsi, les anomalies suivantes ne seront pas traitées dans la présente étude :

- Champ-Robert-le-Beuvray (5)* qui a fait l'objet de nombreuses études détaillées ;
- Chitry-les-Mines (1)* dans la couverture mésozoïque ainsi que Saint-André-en-Terre-Plaine (3)*, objet l'un et l'autre de très nombreux travaux ;
- Fragny-Point 2069 (6)*, où l'anomalie stratégique n'a pas été retrouvée en tactique (il s'agit probablement d'une anomalie de drainage en bordure des terrains triasiques riches en indices barytine et sulfures) ; même remarque pour l'anomalie d'Arnay-le-Duc (7)* ;
- les anomalies de Nolay (8)*, Moloy (9)* et Couches-les-Mines (10)* qui sont situées sur ou en aval du Trias et, de plus, dans une zone de vignoble, ce qui peut être un facteur de pollution ; il ne semble pas y avoir de liaison entre les anomalies 8 et 10 suivant le linéament télédétection N30° ;
- l'anomalie de Martigny-le-Comte (11)* qui traduit des minéralisations en Ba, Pb (Cu) de la couverture triasique ; ce secteur a été sondé ;
- l'anomalie du Creusot (4)* située quasiment sur l'agglomération et reflétant des phénomènes de pollution ;
- l'anomalie (13)*, qui se trouve dans les terrains toarciens réputés non minéralisés ; un contrôle sera nécessaire pour confirmer ou non une pollution due au vignoble.

Les cibles retenues seront donc celles de Chavence (12)*, de Mhère (2)* et de Laudray-Cussy (L.C.)*.

* cf. fig. 32 et 2ème partie, chap. 4.3.2.

Compte tenu du peu d'information concernant la présence d'or dans la région, ont été retenues, comme objectifs les plus favorables, la région de Dompierre et celle de Marigny.

Deux autres secteurs pourraient être également prospectés pour l'or, avec un ordre de priorité moindre : le volcano-sédimentaire du sud-est du Charollais et les formations cristallophylliennes du domaine d'Avallon - Quarré-les-Tombes.

Enfin, dans la série du Haut-Morvan, si la présence relativement fréquente d'or alluvionnaire ne représente pas, pour l'instant, un objectif bien défini, un resserrement de la prospection permettrait de vérifier le potentiel or de cette région.

2. Cibles favorables aux minéralisations polymétalliques

2.1. CIBLE DE CHAVENCE (fig. 35)

2.1.1. Présentation

Située sur la feuille Dompierre à 1/50 000, la cible de Chavence constitue la terminaison sud-ouest de la série de la Somme.

2.1.2. Cadre géologique

Le granite de Chavence est intrusif dans la série volcano-sédimentaire dévonienne. Il contient des proportions notables de cassitérite (2520 ppm Sn) et wolframite avec des traces de niobotantalite, scheelite, mispickel et chalcopryrite ; il est riche en topaze. Il développe un métamorphisme de contact, un greisen à wolframite et un stockwerk hydrothermal à blende, chalcopryrite, cassitérite, fluorine, topaze et mispickel.

Les formations volcano-sédimentaires sont essentiellement constituées de siltites et de silts tufacés ; le tout contient des débris calcaires et est souvent bréchifié. Elles reposent sur des calcaires et des dolomies frasniens.

Le recouvrement allochtone, miopliocène, formé essentiellement de sables et de limons, est très important.

2.1.3. Anciens travaux

De nombreux travaux de prospection ont été effectués dans ce secteur par SOGEREM, Penarroya et le BRGM. Il ressort de ces études les constatations suivantes :

- le secteur n'est pas favorable à un gisement de fluorine-barytine ;
- les campagnes alluvionnaires et géochimiques semi-stratégiques et tactiques font apparaître une nette dissymétrie de ce secteur avec As, Sn, W, F (hydrogéochimique), cassitérite et topaze au centre-sud-est alors qu'au nord-ouest, on trouve Cu, Zn, Pb et Ag ; d'autre part, on constate que Ag et Sb sont souvent associés aux métaux de base ; l'or n'a pas été dosé ;
- la géophysique indique la présence de trois axes résistants NNE-SSW ;
- les sondages réalisés dans les formations volcano-sédimentaires n'ont pas recoupé de minéralisation suffisamment riche en métaux de base pour poursuivre la recherche.

2.1.4. Apport de la présente synthèse

La présente synthèse permet d'établir les faits suivants :

- le secteur a toujours une signature géochimique nettement différente de celle des terrains environnants, ce qui confirme le caractère particulier de cette extrémité sud-ouest de la série de la Somme ;

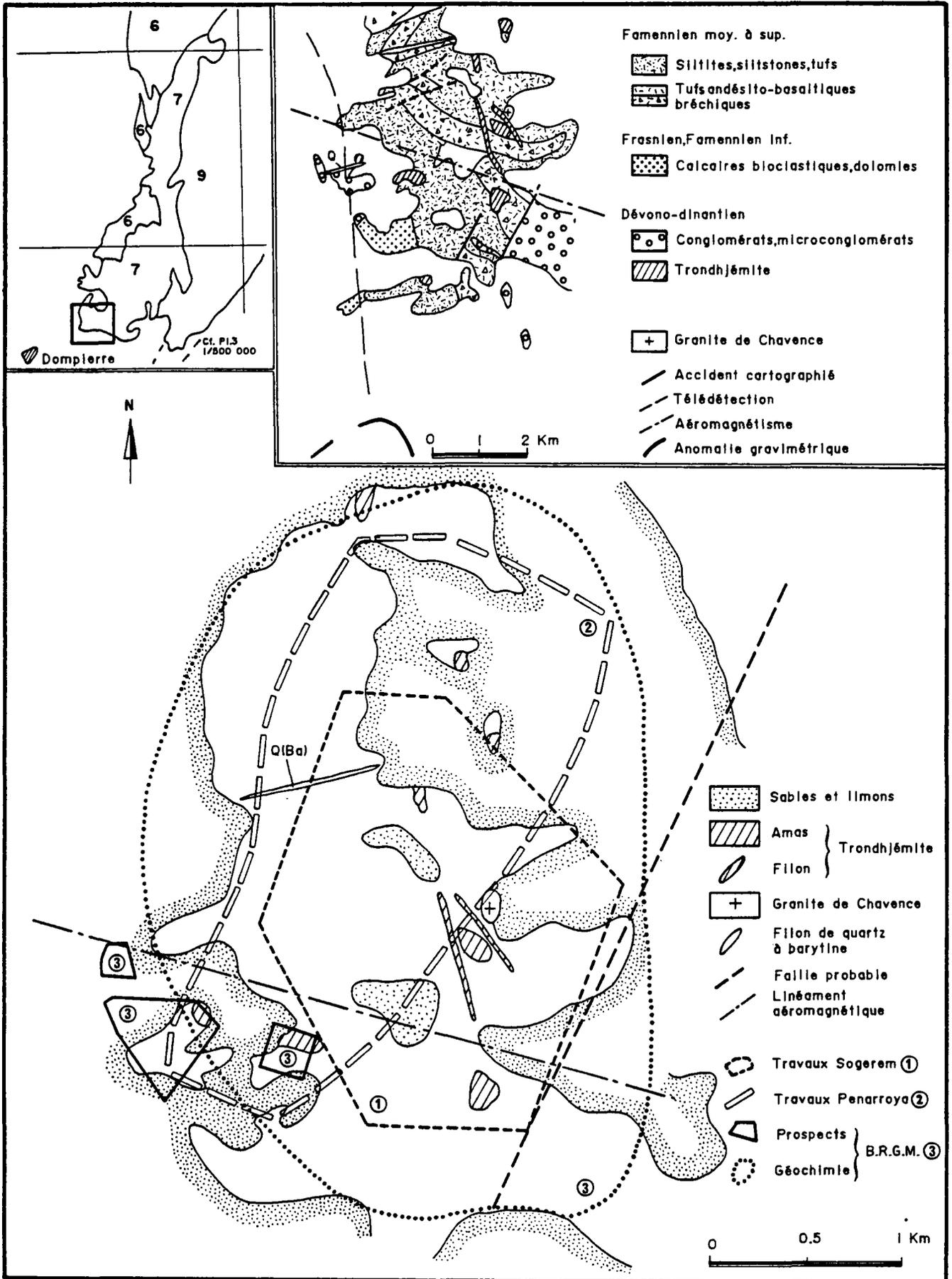


Fig.35.Secteur de Chavence

- il existe une anomalie Cu, Pb, Zn ainsi qu'une concentration alluvionnaire anormale en topaze (fig. 18) et à un degré moindre en cassitérite (fig. 23) ;
- la zone se situe au croisement de deux grands linéaments (N105° et N170°) décelés respectivement par magnétisme aéroporté et télédétection ;
- une anomalie gravimétrique positive, située à environ 3 km au sud du secteur, bien que relativement éloignée, est à signaler (fig. 25).

2.1.5. Conclusions

L'étude pluri-disciplinaire démontre que ce secteur est toujours anomal, ce qui est confirmé par des résultats des prospections tactiques déjà effectuées.

Ce secteur est caractérisé par deux grandes entités : le granite intrusif de Chavence et son encaissant volcano-sédimentaire. De ce fait et compte tenu des associations minérales recensées notamment en métaux de base, on pourrait trouver plusieurs types de gisements :

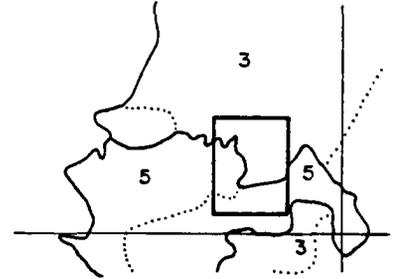
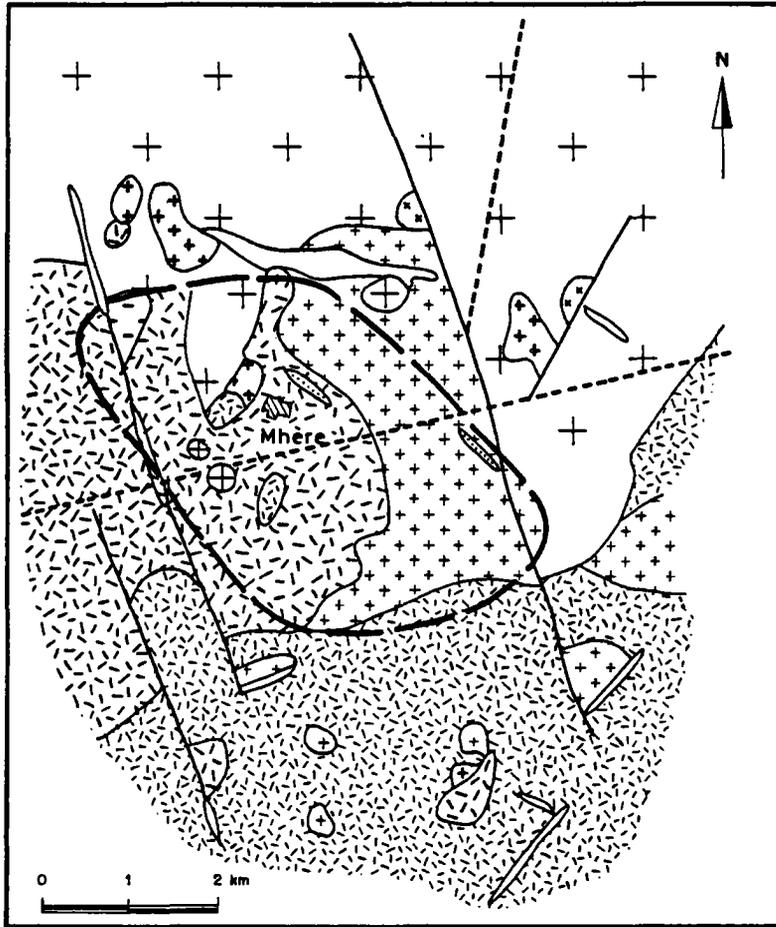
- des gîtes de type couple, avec des minéralisations péritholites aux abords du granite ;
- des gîtes de type volcano-sédimentaire, avec des minéralisations en amas ou stratiformes dans les formations silteuses ;
- des filons de type BPGC.

Ces deux derniers modèles ont déjà été amplement travaillés sans résultats. Par contre, aucun travail important n'a été réalisé à la bordure du granite. Or il est possible, dans cette zone où le clarke est particulièrement élevé, que les concentrations soient situées, soit aux abords mêmes du granite, soit remobilisées sous forme de skarn, la présence de carbonates dans l'encaissant étant favorable à un tel type de gisement.

2.1.6. Recommandations

La présence d'un important recouvrement limite fortement la prospection de surface (notamment la géochimie en sol) ; en conséquence, il faudrait recourir rapidement à des sondages. Pour l'implantation de ces derniers, une étude interprétative de photographies aériennes peut compléter les levés de terrain destinés à définir l'enveloppe du granite de Chavence et son auréole métamorphique.

Il est indispensable que l'analyse des échantillons tienne compte de la présence possible de minéralisations aurifères en association avec As, Sb et Ag.



Cf. Pl.3 1/500 000

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Granite de Saulieu |  Rhyolite de Montreuilion |
|  Microgranite |  Tuf rhyolitique de Montreuilion |
|  Granulite Pierre-qui-Vire |  Filon acide |
|  Granite aplitique |  Filon basique |

-  Accident cartographié
-  Accident télédétection
-  Anomalie stratégique géochimique

Fig. : 36 Secteur de Mhère

2.2. CIBLE DE MHERE (fig. 36)

2.2.1. Présentation

L'anomalie de Mhère est située sur la carte IGN à 1/50 000 de Corbigny couverte par la carte géologique à 1/80 000 de Château-Chinon. Elle est quasiment centrée sur la localité de Mhère et comprise entre deux fractures d'orientation N 160°.

2.2.2. Cadre géologique

La zone intéressée se trouve sur le contact entre le granite de Saulieu et les formations acides, rhyolites et tufs rhyolitiques, de la brèche de Blismes. Des faciès microgranitiques ainsi que des filons sont également présents dans le secteur.

2.2.3. Anciens travaux

Cette zone est vierge de tous travaux de prospection. Seul un indice de barytine a été reconnu.

2.2.4. Apport de la présente synthèse

La synthèse met en évidence :

- une anomalie géochimique très développée (5 x 3,5 km) en cuivre, plomb, zinc ;
- la présence de linéaments interprétés par la télédétection. La direction N 160° se confond parfaitement avec l'accident cartographié, tandis que la direction N 80° est orthogonale au système cartographié et passe par le centre de l'anomalie.

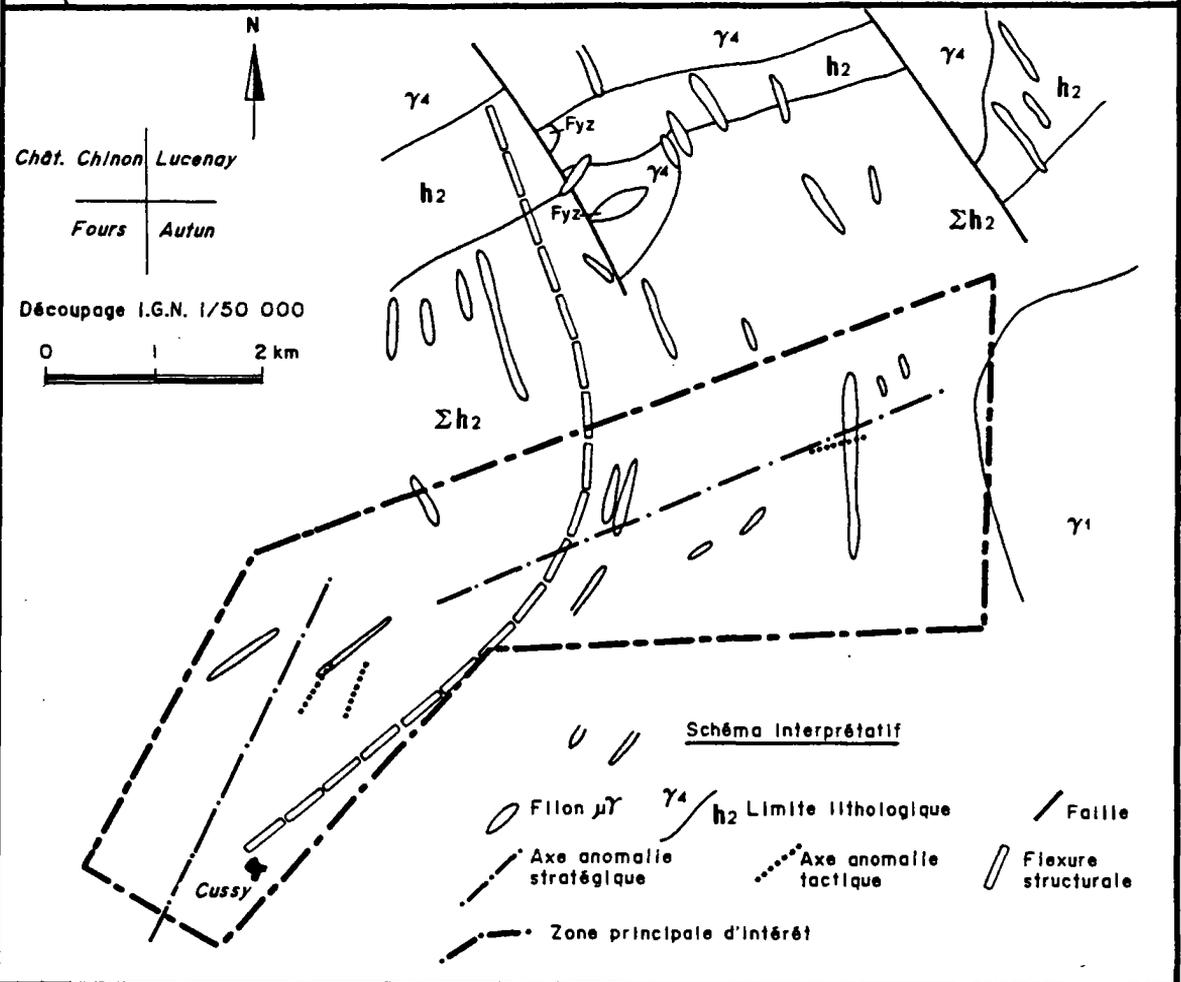
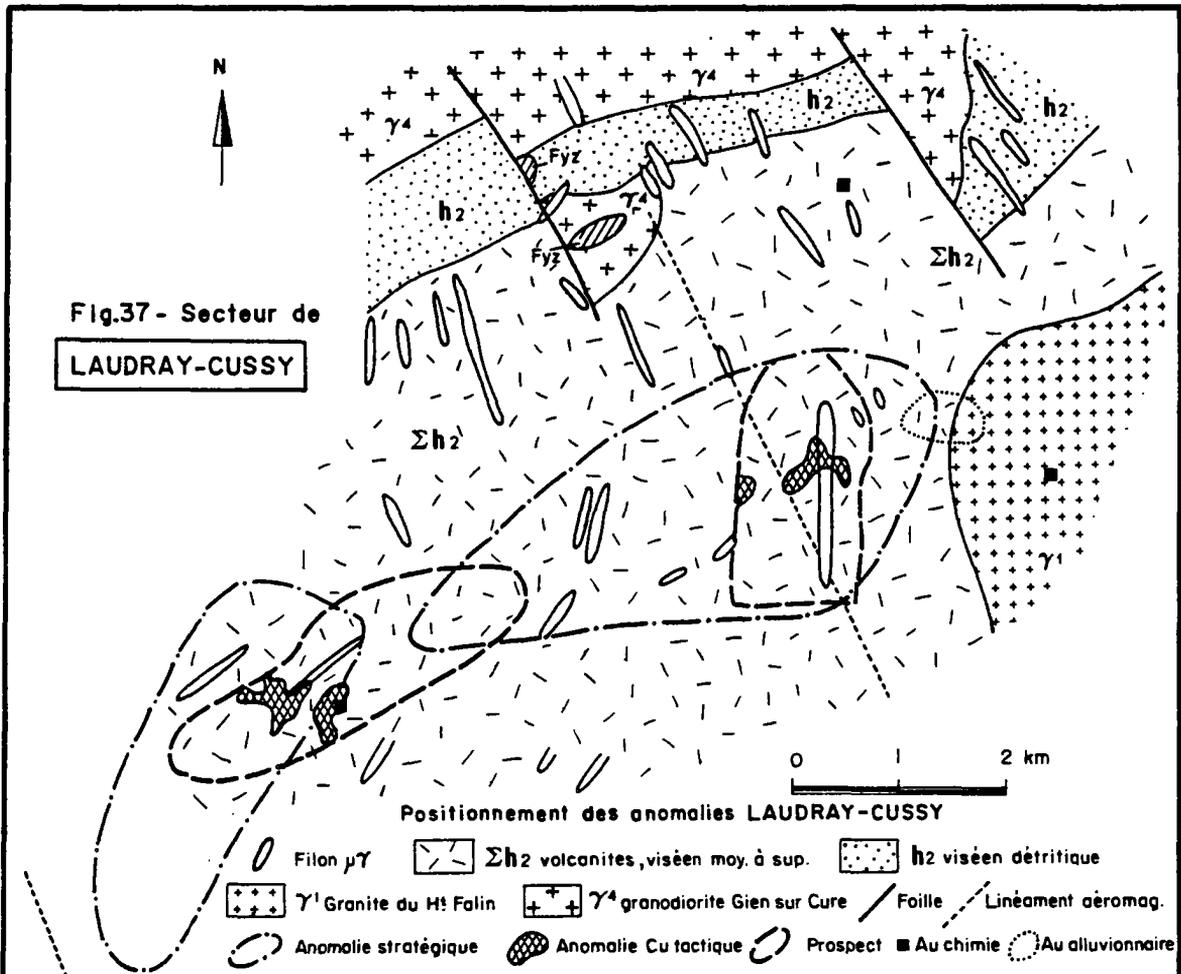
2.2.5. Conclusions

Peu d'informations sont actuellement disponibles sur le secteur de Mhère. Il présente pourtant des caractères géologiques intéressants représentés par la présence d'une anomalie géochimique en Cu, Pb, Zn bien structurée et développée, située au contact entre un ensemble granitique (granite de Saulieu et microgranite) et des formations volcano-sédimentaires acides (brèche de Blismes). D'autre part, la région anormale est circonscrite par un réseau de failles N 160° recoupé par un linéament N 80°. On pourrait donc être en présence de minéralisations de type porphyry reconcentrées en amas dans des faciès particuliers tels que des brèches volcano-sédimentaires ou le long d'accidents ou à la combinaison des deux phénomènes.

2.2.6. Recommandations

Il semble indispensable de contrôler cette anomalie par une étude de terrain pour identifier les niveaux porteurs, notamment au sein des terrains volcaniques ou volcano-sédimentaires s'ils existent, car ils sont plus favorables à des concentrations économiques que les granites.

Un levé géologique détaillé avec échantillonnage devrait permettre, en cas de succès, de sélectionner les secteurs favorables à une prospection géochimique tactique.



2.3. CIBLE DE LAUDRAY-CUSSY (fig. 37)

2.3.1. Présentation

L'anomalie de Laudray-Cussy se situe aux limites des feuilles IGN à 1/50 000 de Château-Chinon, Autun, Lucenay-L'Evêque et Fours et s'étend surtout sur ces deux dernières.

Son orientation est SW-NE à l'est et SSW-NNE à l'ouest. Il y a discontinuité dans la partie centrale.

Elle recouvre les deux prospectes de Laudray (à l'est) et Cussy (à l'ouest). Deux linéaments d'orientation N 160°-165° ont été mis en évidence par le magnétisme aéroporté à proximité ou dans la zone anormale.

2.3.2. Cadre géologique

Cette région, partie intégrante de la série du Haut-Morvan, se situe à la bordure nord-ouest du granite du Haut-Folin, dans des terrains d'âge viséen moyen à supérieur. Ceux-ci sont constitués essentiellement de tufs ignimbrétiques cendreuse, dacitiques à rhyodacitiques. L'ensemble de ces formations est recoupé par des filons de microgranite porphyrique dont les directions sont hétérogènes dans la zone concernée (direction générale N 130° au nord de la zone et N 40° au sud).

2.3.3. Anciens travaux

Des travaux tactiques ont déjà été effectués sur les deux prospectes. Il en résulte les principales conclusions suivantes :

- la présence de faciès fortement hydrothermalisés et riches en mispickel (présence de chalcopryrite dans le secteur de Cussy), représente un caractère original de cette zone ;
- les anomalies tactiques (Cu, As) semblent liées à la présence des filons de microgranite sans qu'elles suivent pour autant la direction de ces derniers ;
- les associations minéralogiques font penser à une minéralisation de type départ acide ou skarns (P. Picot, 1983, inédit) ;
- l'or est présent (250 ppb en roche) dans un sondage de Cussy. On en retrouve en géochimie roche (\approx 300 ppb) dans le prospect voisin du Bois-du-Roi (Haut-Folin) dans un filon mylonitisé et hydrothermalisé montrant les mêmes associations : Cu, As, (Bi, Sn). Le nombre d'analyses réalisées sur cet élément reste insuffisant : 10 sur Cussy ; 2 sur Laudray.

2.3.4. Apport de la présente synthèse

Les résultats suivants ont été mis en évidence :

- les axes des anomalies tactiques soulignent les directions générales de l'anomalie stratégique ;
- le linéament aéromagnétique semble être responsable de la discontinuité de l'anomalie dans le secteur de Laudray et donc ne présente pas de caractère géologique favorable ;

- la superposition de la photo-interprétation et de la géologie révèle un changement de direction des filons au niveau du secteur anomal créant une flexure dans les structures.

2.3.5. Conclusions

Le secteur de Laudray-Cussy présente des caractères géologiques favorables en raison de la présence d'une zone structurale anormale au sein de laquelle s'individualisent des intrusions tardives pouvant jouer le rôle de concentrateur des minéralisations dans un domaine fortement hydrothermalisé. Cet hydrothermalisme important peut être dû soit à la flexure, soit aux intrusions microgranitiques ou à la combinaison des deux phénomènes.

Les associations minéralogiques et géochimiques permettent d'envisager la présence de minéralisations cuprifères-arséniées (mispickel avec probablement chalcopyrite et bismuthinite) de type départ acide, reconcentrées au niveau des filons. Leur intérêt provient surtout du fait qu'elles sont accompagnées de traces d'or (et d'argent), mais les analyses effectuées à ce jour, en nombre trop restreint, ne sont pas encore significatives.

Le type de minéralisation supposé ne permettant guère d'espérer trouver des gîtes cuprifères d'importance économique, c'est sur le contrôle de l'or que devront porter les efforts.

2.3.6. Recommandations

Dans cette optique, il faut donc considérer la zone dans son ensemble et rechercher quels sont les secteurs particuliers susceptibles de constituer des pièges :

- définition de la zone d'ensemble (environ 10 x 3 km) : celle-ci peut être obtenue par une étude préliminaire détaillée de l'interprétation des photographies aériennes et des images satellitaires suivie sur le terrain, par un levé géologique et structural qui portera le plus grand soin à l'inventaire et à l'étude des filons et des manifestations hydrothermales ;
- recherche des pièges métallogéniques : un recouvrement allochtone irrégulier, essentiellement argileux avec à sa base un niveau de cailloutis, rend aléatoire la réalisation et l'interprétation de géochimie sol, même avec des prélèvements effectués à la mototarière. Il faudra donc réaliser un échantillonnage-roche des affleurements existants et positionner des grilles de stream alluvionnaire serrées sur les secteurs sélectionnés par l'étude préliminaire. L'échantillonnage devra être représentatif, notamment des faciès hydrothermalisés et des zones de contact (les chapeaux de fer donneront lieu également à un échantillonnage de reconnaissance). Les analyses porteront sur les éléments suivants : Cu, As, Au (Bi, Ti et Ag).

3. Cibles favorables aux minéralisations aurifères

3.1. CIBLE DE DOMPIERRE-SUR-BESBRE (fig. 38)

3.1.1. Présentation

Il s'agit en fait de l'ensemble d'une région qui s'étend sur les feuilles de Dompierre-sur-Besbre et de Bourbon-Lancy. C'est la zone où les indices d'or alluvionnaire sont les plus concentrés du Morvan. Elle est essentiellement constituée par la série de la Somme au contact avec le granite de Luzy.

3.1.2. Cadre géologique

La répartition des bassins versants à présence d'or alluvionnaire appelle deux remarques importantes :

- La quasi-totalité de ces bassins versants se situe à la limite entre les formations volcaniques constituées par des andésites et des basaltes souvent bréchiques et les formations sédimentaires, schistes, silts et tufs basiques, d'âge famennien. Au sud-est, se rencontrent des épandages de soda-dacites et de trondhjémite contre le granite de Luzy.

- Ils s'alignent tous suivant le contact série volcano-sédimentaire, granite de Luzy ; aucun indice n'étant connu dans la partie occidentale de la série de la Somme.

Ce granite développe une auréole de métamorphisme de contact d'une dizaine de kilomètres de longueur dans les formations volcano-sédimentaires. Ses faciès de bordure, en fins lambeaux, sont ceux d'un granite leucocrate à grain fin, granophyrique à microgrenu, avec localement un enrichissement en cordiérite. Au nord, les faciès aplitiques sont abondants. Cette région est traversée par un accident majeur de direction N 160°-170°.

3.1.3. Anciens travaux

Outre les prospectus étudiés par le BRGM et répertoriés sur la planche 2 (hors-texte), la société COMINCO possède deux permis de recherche : Chalmoux au sud et Tazilly au nord. En bordure du granite de Luzy empiétant sur le volcano-sédimentaire, la COGEMA dispose du permis de recherche de Sainte-Radegonde et de la concession de Grury. Enfin, la concession de Chizeuil est propriété de la CIM.

Les minéralisations polymétalliques prospectées sont de type amas ou filons dans des zones fortement hydrothermalisées. La pyrite est souvent l'élément dominant mais le mispickel et la chalcopryrite peuvent être abondants ; l'association avec la barytine n'est pas rare dans la région. En surface, les amas pyriteux peuvent se signaler par d'importants chapeaux de fer. Peu de recherches pour or ont été réalisées ou leurs résultats restent inconnus.

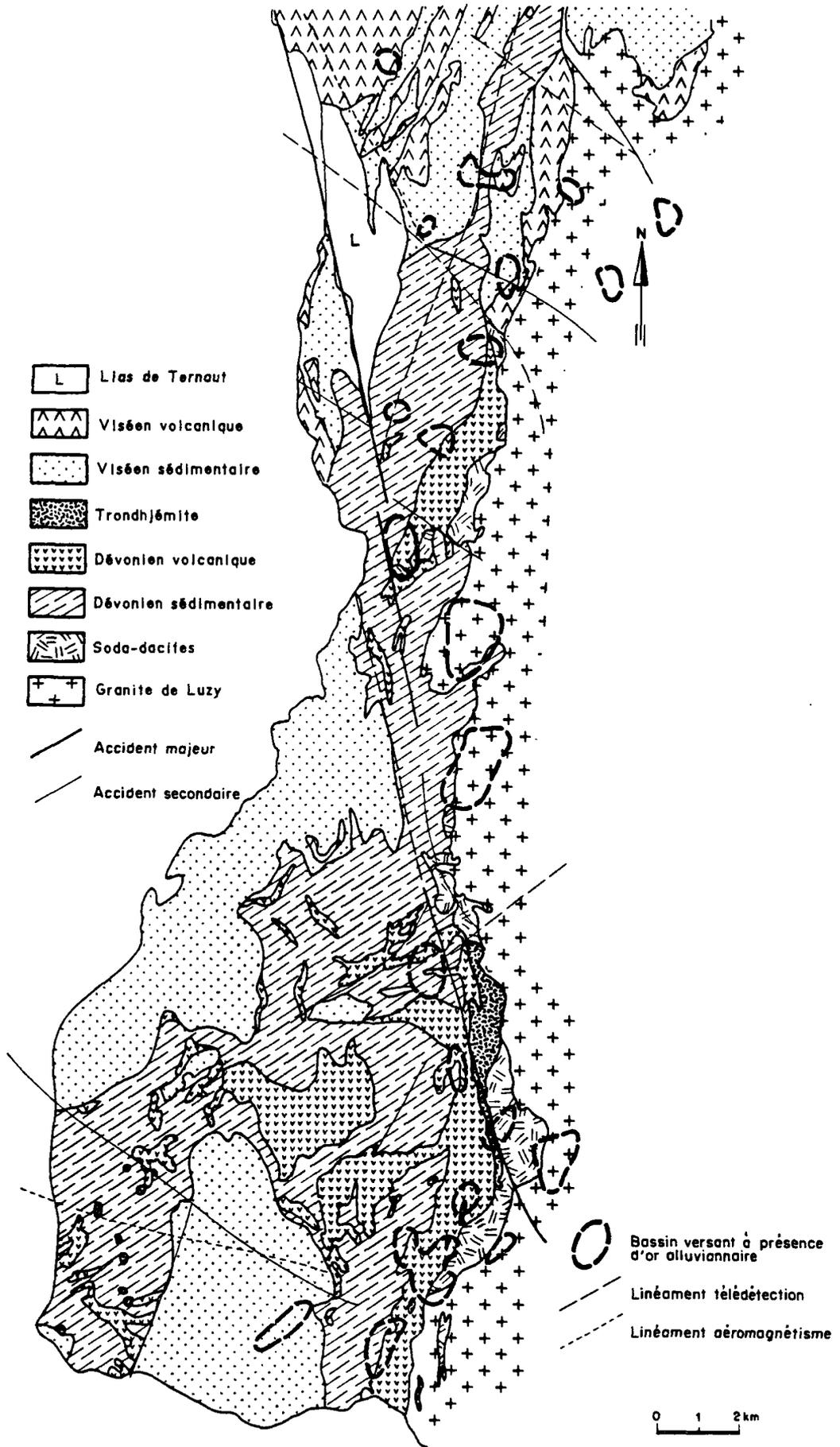


Fig.38.-Région de Dompierre :
Cadre géologique simplifié

3.1.4. Apport de la présente synthèse

Cet apport est de plusieurs ordres :

- la prospection alluvionnaire prouve qu'à l'échelle de l'étude la région de Dompierre est la plus favorable du Morvan pour la présence de minéralisations aurifères ;
- la géologie régionale associée à la prospection alluvionnaire permet de localiser les recherches aux formations volcano-sédimentaires d'âge famennien uniquement et de concentrer les efforts sur les zones de contact entre les volcanites et les sédiments au voisinage immédiat du granite de Luzy ;
- la géologie démontre une certaine association arsenic-or dans la partie sud du domaine intéressé (fig. 38) ;
- la fracturation cartographiée ou interprétée ne semble pas à l'échelle de la synthèse avoir de liaison avec la présence de l'or.

3.1.5. Conclusion

A l'échelle régionale, les formations volcano-sédimentaires de la série de la Somme constituent un objectif prioritaire pour la recherche de minéralisations aurifères dans le Morvan.

Les données, actuellement disponibles sur ce métal, sont rares et se limitent essentiellement aux résultats d'une prospection alluvionnaire stratégique à maille lâche.

Les zones les plus favorables se situent au contact entre les volcanites andésito-basaltiques ou soda-dacitiques et les terrains sédimentaires du Famennien. Ces zones sont localisées en bordure du granite de Luzy dont l'étude de l'auréole de métamorphisme de contact devrait être approfondie dans l'espoir de dégager des guides de prospection.

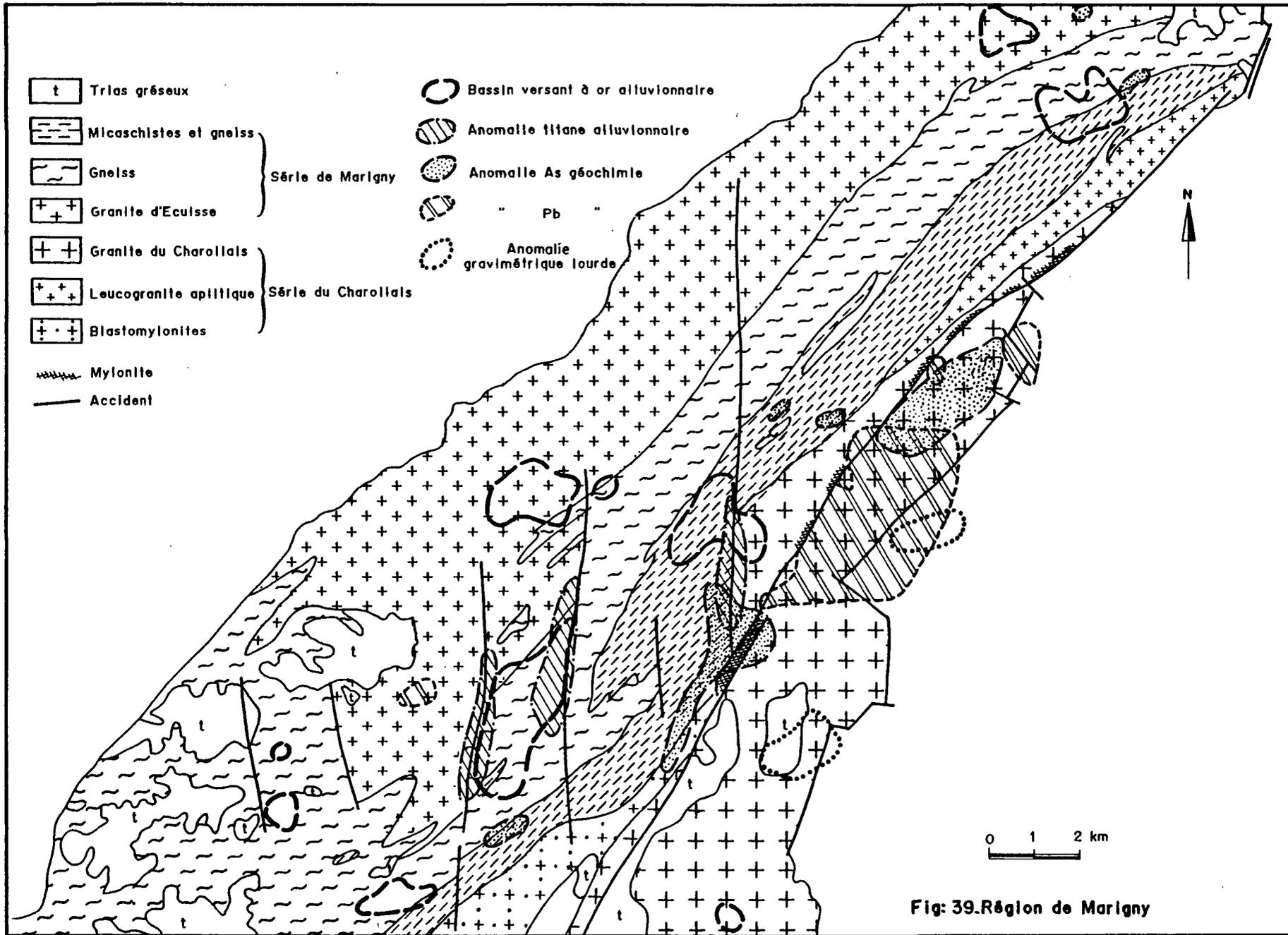
Toutefois, il est très important de ne pas se limiter aux seules indications fournies par l'or visible car les exemples ne manquent pas, notamment dans le Massif central, où des gisements n'ont pas été révélés par l'or alluvionnaire : Le Châtelet, Villeranges.

3.1.6. Recommandations

Une étude préliminaire devrait reprendre en détail les résultats de la prospection alluvionnaire et des levés géologiques être effectués afin de déterminer les limites du métamorphisme de contact. En parallèle, il serait intéressant de vérifier les associations minérales (signatures du métamorphisme et/ou de l'hydrothermalisme) liées aux bassins versants où de l'or a été observé.

Deux phases d'investigation complémentaires pourront être envisagées :

- une prospection alluvionnaire à maille serrée pourrait être réalisée sur des zones sélectionnées à partir de la géologie (contact entre formations) et des résultats de la phase préliminaire (métamorphisme) ; cette échelle tactique serait favorable à la mise en évidence d'associations minérales significatives de phénomènes hydrothermaux ou de gîtes de départ acide par exemple ;
- une prospection géochimique pour l'or associé à ses principaux accompagnateurs : As, Pb, Sb.



3.2. CIBLE DE MARIGNY (fig. 39)

3.2.1. Présentation

La région de Marigny se situe sur la feuille à 1/50 000 de Montceau-les-Mines. Elle s'étend sur un ensemble cristallophyllien et granitique d'orientation générale NE-SW qui borde au sud le bassin permo-houiller de Montceau-les-Mines.

3.2.2. Cadre géologique

Cette région comprend la série de Marigny et le nord des granites du Charollais. Le granite d'Ecuisse ou granite à deux micas, dont la signature géochimique est toujours très différenciée, borde l'ensemble de Marigny au nord (cf. 2ème partie, chap. 4.2.4.). Les formations cristallophylliennes avec micaschistes et gneiss sont très hétérogènes et le métamorphisme qu'elles ont subi peut atteindre l'anatexie.

La partie nord du granite du Charollais (ou granite de Mary) présente un faciès porphyroïde à biotite. Le contact avec la série de Marigny est sillonné de grandes fractures et présente des faciès blastomylonitiques et amygdalaires.

Il est à noter que les contacts entre toutes ces formations sont fortement interpénétrants en raison d'un métamorphisme et d'une tectonique intenses se traduisant par une grande diversité de faciès.

3.2.3. Anciens travaux

Dans la région, les seuls travaux tactiques de quelque importance portent essentiellement sur les minéralisations en F, Ba, Pb et Pb, Zn, Ag.

3.2.4. Apport de la présente synthèse

L'étude stratégique a mis en évidence l'intérêt de cette région pour les minéralisations aurifères.

Elle démontre cependant qu'il n'est pas possible actuellement de corréler la présence d'or alluvionnaire à l'arsenic ou au plomb décelés par la géochimie. Les anomalies en titane retrouvées par batée ne semblent pas non plus correspondre aux bassins versants aurifères. Elles soulignent des concentrations au niveau des fractures nord-sud.

Enfin, l'or semble présent dans toutes les formations (peut-être avec une prédominance le long des contacts lithologiques).

3.2.5. Conclusions

La prospection alluvionnaire montre qu'à l'échelle du Morvan, la région de Marigny est parmi les plus favorables à la présence de minéralisations aurifères.

Actuellement, aucun guide de recherche n'a été mis en évidence. Il semble donc indispensable d'effectuer une étude de faciès détaillée au niveau des bassins versants positifs. Cette étude s'accompagnera d'une recherche des manifestations favorables aux concentrations : stockwerk, shear-zone, etc.

A noter toutefois, l'importante anomalie stratégique arsenic qui se prolonge au nord par une anomalie alluvionnaire or et titane, le long d'une fracture N-S. Ce secteur doit être contrôlé.

En cas de résultats positifs, il serait nécessaire d'étendre l'étude aux accidents N-S et N-E liés aux anomalies Pb, As ainsi qu'au granite du Nord-Charollais (feuille de Saint-Bonnet-de-Joux) qui présente une signature géochimique semblable à celle de la série de Marigny et où de l'or alluvionnaire a été reconnu.

4. Conclusion

De l'étude tactique réalisée sur cinq cibles, deux conclusions principales peuvent être dégagées :

- l'importance des formations volcano-sédimentaires dans la recherche de gisements économiques ;
- l'intérêt de la recherche de minéralisations aurifères jusqu'alors délaissées.

L'étude de la région de Dompierre montre que les zones les plus favorables à la présence d'or se situent dans les formations volcano-sédimentaires du Famennien au contact avec le granite de Luzy. La présence de gisements polymétalliques dans ce secteur (Chizeuil, Tazilly) complète les caractéristiques métallogéniques de cette région.

Il apparaît donc prioritaire de rechercher des gisements au sein des formations volcano-sédimentaires, dans des secteurs favorables aux mobilisations minérales (contact avec des granitoïdes, zones de fractures, hydrothermalisme, etc.).

Quatre des cibles retenues répondent à ces critères : Chavence, Mhère, Laudray-Cussy et Dompierre.

D'autre part, cette étude à l'échelle tactique a confirmé que les recherches réalisées dans le Morvan ont été très nombreuses mais que rarement celles-ci ont porté sur l'or. C'est donc vers ce domaine que devront s'orienter les futurs travaux.

Ainsi, même les cibles à caractères polymétalliques telles que Chavence, Mhère (Cu, Pb, Zn), et Laudray-Cussy (Cu) doivent être abordées dans ce sens.

La région de Marigny, autre zone à or alluvionnaire, est peu connue. La détermination de la nature initiale des formations cristallophylliennes serait un atout important pour la prospection car il n'est pas impossible qu'initialement cette série présentait des traits semblables à ceux de la Somme, le métamorphisme et les importantes zones de fracturation ayant masqué ces caractères originaux.

Conclusions générales

La synthèse du Morvan, qui a eu pour but d'analyser les résultats de l'inventaire minier afin d'en tirer une nouvelle approche pour la prospection, est une étude régionale. De ce fait, l'interprétation et donc les résultats qui en découlent, sont à l'échelle de cette région. Ils complètent nos connaissances sur les grands ensembles et les principales formations du Morvan, les indices ou prospects ayant donné lieu à des études focalisées à des échelles plus représentatives des phénomènes locaux.

Du nord au sud, la géologie du Morvan est schématiquement représentée par trois grands domaines granitiques : les granites de Saulieu, de Luzy et du Charollais, respectivement séparés par le sillon volcano-sédimentaire dévono-dinantien, du Morvan et le bassin permo-houiller de Montceau-les-Mines.

La présente étude a mis en oeuvre plusieurs méthodes d'investigation qui ont permis :

- de caractériser chaque ensemble lithologique et de distinguer des sous-ensembles formationnels ;
- de mettre en évidence des types de minéralisations associés à ces grands domaines ;
- de dégager des lignes prioritaires de recherche en fonction de la géologie et de l'intérêt économique des minéralisations prospectées.

Bien que cette région ait avant tout une vocation métallogénique orientée vers les minéralisations riches en fluorine, un intérêt nouveau doit être accordé à la recherche de minéralisations aurifères et ce pour plusieurs raisons :

- malgré les nombreux travaux de prospection réalisés dans le Morvan, la recherche de ce métal a été négligée ; les informations retirées de la prospection alluvionnaire mettent pourtant en évidence deux régions favorables : celle de Dompierre et celle de Marigny ;
- le peu d'intérêt porté à ce métal est peut-être également dû au fait que dans cette région, comme dans d'autres secteurs du Massif central, l'or ne soit pas visible ; les méthodes modernes de prospection permettent à présent de déceler les gîtes cachés, notamment par l'étude de la structuration des éléments géochimiques accompagnateurs dans des types géologiques tels que les shear-zones, l'hydro- ou l'épithermalisme ;
- actuellement, l'or est quasiment le seul métal qui progresse sur le marché minier ;
- les zones d'intérêt géologique ont bien été cernées et sont représentées en priorité par les secteurs de contact entre les volcanites et les sédiments en bordure de domaines granitiques où ces formations ont subi des phénomènes de métamorphisme et d'hydrothermalisme ;

- la synthèse a bien caractérisé, essentiellement par la géochimie, ces formations riches en ferro-magnésiens par rapport aux autres terrains volcano-sédimentaires à tendance acide et calco-alcaline, représentés essentiellement par des rhyolites et des tufs rhyolitiques (série du Haut-Morvan, ignimbrites de Montreuillon, etc.).

Ainsi deux zones prioritaires ont été dégagées de cette étude et sont par ordre d'intérêt :

- la région de Dompierre, dans la série de la Somme, avec un secteur présentant des anomalies alluvionnaires au contact avec le granite de Luzy et une zone occidentale vierge de résultats pour or mais dans un contexte gîtologique favorable, où une prospection géochimique couplée à l'alluvionnaire pourrait mettre en évidence des gîtes cachés ;
- la région de Marigny, dans la série cristallophyllienne à gneiss et micaschistes, au contact avec la partie nord du granite du Charollais, suivant la fracturation N-E et N-S soulignée par les anomalies alluvionnaires à arsenic, plomb et titane.

Les autres zones mises en évidence par la synthèse ne sont pas pour autant à négliger, surtout les bandes volcano-sédimentaires du sud-est du Charollais et les formations cristallophylliennes de Chastellux.

Enfin, il est important que l'or soit systématiquement dosé lors de la prospection de gîtes polymétalliques.

Les anomalies polymétalliques retenues dans cette synthèse ont, pour la plupart, donné lieu à des études tactiques d'importance très inégale. Elles sont situées :

- dans les formations sédimentaires de la couverture mésozoïque, mais leur importance économique semble limitée ;
- dans les formations volcano-sédimentaires dévono-dinantiennes où les concentrations sulfurées se trouvent, de préférence, en amas souvent associés à un système hydrothermal : stockwerks, zone de fractures.

Des gisements se rapportant à ce second type sont connus à Chizeuil, Tazilly, Champ-Robert, et certains secteurs anomaux comme Chavence, Laudray-Cussy ou Mhère sont situés dans ce même contexte favorable.

Au sein des formations granitiques, la synthèse a caractérisé des sous-ensembles à faciès de granite évolué, riche en Be et pauvre en Ba. Ces faciès sont favorables à des minéralisations en ~~étain-tungstène~~ de type départ acide. On retiendra en particulier, la bordure nord du granite de Saulieu, la granodiorite d'Etang-sur-Arroux, le granite de Mesvres et la partie centrale des granites du Charollais. Compte tenu du faible intérêt économique actuel pour ces minerais et de l'espoir limité de découvrir des réserves très importantes dans ce type de gisement ; leur recherche n'est pas aujourd'hui prioritaire.

Bien que la synthèse n'ait presque pas abordé les gisements de la couverture mésozoïque, rappelons que ceux-ci sont caractérisés par l'abondance de **fluorine** (35 % CaF_2 en général). Les études tactiques de ces gisements sont nombreuses.

En résumé, la synthèse fait ressortir l'intérêt de recherches complémentaires :

- dans les zones favorables, en procédant à une analyse systématique de l'or ;
- sur les formations volcano-sédimentaires et en particulier celles de la série de la Somme pour la découverte de minéralisations polymétalliques et aurifères.

Bibliographie

GEOLOGIE ET METALLOGENIE REGIONALE

001

AUTRAN A., DERCOURT J. (1980) - Evolutions géologiques de la France. Colloque C7 du 26e CGI. Mém. BRGM, n° 107, 356 p.

002

BAUBRON J.C., JEBRAK M., JOANNES C., LHEGU J., TOURAY J.C., ZISERMAN A. (1980) - Nouvelles datations K/Ar sur des filons à quartz et fluorine du Massif central français. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. D, t. 290, p. 951-953.

003

BEBIEN J. (1970) - Etude pétrographique et géochimique des formations volcaniques dévono-dinantienne de l'extrémité SO du faisceau synclinal du Morvan. Thèse 3ème cycle, Nancy, 110 p., 53 fig., 14 tabl.

004

BELLOTTO S. (1983) - Etude de deux manifestations métallifères en environnement volcano-sédimentaire (Paléozoïque, Nord-Est du Massif central français). Thèse 3ème cycle, I.N.P.L., 220 p.

005

BLES J.L., BONIJOLY D., CASTAING C., GROS Y. (1986) - Evolution des contraintes dans le Massif central français depuis la fin de l'Hercynien : implications géodynamiques (en préparation).

006

BOIRAT J.M. (1979) - Synthèse sur la répartition des gîtes de fluorine et de barytine dans le Massif central à l'est du sillon houiller. Diplôme ingénieur, Ecole sup. des transports, de l'énergie et des ressources minérales, Orléans, 38 p., 21 fig., 5 ann.

007

BOIS M. (1978) - La base de la transgression mésozoïque sur la bordure ouest et nord du Morvan. Corrélations par diagraphie, étude sédimentologique, minéralisations associées. Thèse doct. spécialité, Univ. Dijon, 3 vol.

008

BONIJOLY D., CASTAING C. (1983) - Fracturation et genèse des bassins stéphaniens du Massif central français en régime compressif. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. CIII, séance du 10/6/1983, p. 187.

009

BOULADON J. (1974) - Quelques ressemblances entre Chizeuil et un certain type de gisements Kuroko. Notes inéd. BRGM.

010

BOULADON J., PICOT P., LAFORET P. (1976) - Les gisements sulfurés stratiformes liés au volcanisme. Quelques réflexions sur l'environnement et la minéralogie des minerais. Mém. h. sér. Soc. géol. Fr., n° 7.

011

BURNOL L. (1955) - Note préliminaire sur certains types de minéralisation du Morvan et premier programme de recherches proposé. Rap. BRGG, A 797.

012

BURNOL L. (1978) - Different types of leucogranites and classification of the types of mineralization associated with acid magmatism in the North-Western part of the French Massif Central. M.A.W.A.M., vol. 3, p. 191-204.

013

CAILLERE S., KRAUT F. (1964 a) - Etude microscopique de la silicification des calcaires liasiques du Morvan septentrional. *Bull. Soc. fr. Mineral. Cristallogr.*, t. LXXXVII, n° 1, p. 94.

014

CAILLERE S., KRAUT F. (1964 b) - Etude pétrographique du Lias silicifié de la région d'Avallon. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. LX, n° 277, p. 535-544, 3 pl. h.t.

015

CARPENA J., DOUBINGER J., GUERIN R., JUTEAU J., MONNIER M. (1984) - Le volcanisme acide de l'ouest Morvan dans son cadre géologique : caractérisation géochimique, structurale et chronologique de mise en place. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XXVI, n° 5, p. 839-859.

016

CARRAT H.G. (1965) - Sur les relations entre les différents stades de la granitisation hercynienne dans le socle granitique du Morvan septentrional et ceux du faisceau synclinal du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 261, p. 5153-5156.

017

CARRAT H.G. (1966) - Etude pétrographique et chimique du massif de Luzy. *Bull. Sci. Terre, Nancy*, t. XI, n° 4, p. 414-473.

018

CARRAT H.G. (1969a) - Données nouvelles sur l'âge des roches cristallines dans le Morvan. *Bull. Soc. Hist. Nat., Autun*, n° 52.

019

CARRAT H.G. (1969b) - Le Morvan cristallin. Thèse Univ. Nancy, 3 vol.

020

CARRAT H.G. (1969c) - Evolution de la granitisation et du volcanisme dans le Morvan. *Bull. Soc. géol. Fr.*, vol. XI, p. 574-587.

021

CARRAT H.G. (1971) - Relations entre la structure des massifs granitiques et la distribution de l'uranium dans le Morvan. *Mineral. Deposita.*, vol. 6, p. 1-22.

022

CARRAT H.G., ZIMMERMANN J.L. (1984) - Ages K-Ar des roches volcaniques du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. II, t. 299, n° 12, p. 801-803.

023

CARROUE J.P. (1982) - Historique de la recherche des filons de fluorine, barytine et plomb-zinc dans la division Massif central du BRGM. *Bull. BRGM*, sect. II, n° 4, p. 467-472, 1 fig.

024

CHERMETTE A. (1960) - Les ressources de la France en spath-fluor. *Mém. BRGM*, n° 1, 56 p., 1 fig.

025

CHERMETTE A. (1962) - Les ressources de la France en barytine. *Bull. BRGM*, n° 2, p. 1-43.

026

CHERMETTE A. (1973) - Spath-fluor. Perspectives françaises et internationales. Métal Service, Paris, 42 p.

027

CHEVREMONT P. (1983) - Les granitoïdes du Massif central français. *Rap. BRGM* 83 SGN 695 GEO.

028

CHIRON J.C. (1972) - Rapport préliminaire sur la géologie et la métallogénie de la série dévono-dinantienne dans le nord-est du Massif central français. *Rap. BRGM* 72 SGN 124 MET, 40 p.

029

COLLENOT J.J. (1873) - Description géologique de l'Auxois. Semur, 660 p.

030

CORSIN P., GUFFROY J. (1969) - Données nouvelles sur le Dinantien du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. D, t. 269, p. 683-684.

031

COUCHOT J.P., LHEGU J., PAQUIER J. (1965) - Observations recueillies sur le Trias gypseux à l'est du Morvan et du Charolais. *Rap. BRGM DL Clermont* n° 141.

032

COUCHOT J.P., LHEGU J., PAQUIER J. (1966) - Résultats d'ensemble de la prospection de la couverture secondaire du Morvan et du Charolais. *Rap. BRGM DL Clermont* n° 154.

033

COULON M., CORSIN P., DOUBINGER J. (1980) - Données nouvelles sur la stratigraphie du Dévono-Dinantien du Morvan. *Bull. Soc. Hist. Nat. et Amis Mus. Autun*, p. 3-12.

034

COUREL L. (1964 a) - Identification de Trias marin sur la bordure nord du Massif central. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2, p. 87-88.

035

COUREL L. (1964 b) - Barytine sédimentaire dans le Trias de la bordure nord-est du Massif central. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 4, p. 147-149.

036

COUREL L. (1970) - Trias et Rhétien de la bordure nord et est du Massif central français. Modalités de la transgression mésozoïque. Thèse doct. Sci. Nat., Univ. Dijon, 3 t.

037

COUREL L., SEDDOH F. (1975) - Altération du socle du Massif central français au contact de la base de la transgression mésozoïque ; modifications diagénétiques, rapport avec les paragenèses minéralisées. IXème congrès international de sédimentologie, Nice, thème 2, p. 35-97, 2 fig., 1 pl.

038

COUREL L., SEDDOH F., ZOUNGRANA G. (1977) - Evolution du socle antémésozoïque : place de la carbonatation et des minéralisations siliceuses fluorées et barytées. Cas du Charollais et du Brionnais (Massif central français). *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 4, p. 259-264, 1 pl. h.t.

039

DAVAINE J.J. (1980) - Les croûtes silico-fluorées mésozoïques du Bazois. Description et modèle d'évolution. In : "Paléosurfaces et métallogenèse", ed. J.C. Samama, Mém. BRGM, n° 104, p. 211-341.

040

DELFOUR J. - Carte géologique de France à 1/50 000 Bourbon-Lancy et Dompierre-sur-Besbre. Domaine volcano-sédimentaire dévono-dinantien (Ed. BRGM, à paraître).

041

DELFOUR J., GIGOT C., LEMIERE B., VUAGNAT P. (1984) - Contribution à l'étude des volcanismes Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur du nord-est du Massif central (France). Princ. Result. Sci. et Tech. du BRGM 1983, RS 1554, p. 86.

042

DEMANGE M. (1971) - Répartition spatiale des gisements plombo-zincifères filoniens français. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 273.

043

DEMANGE M. (1973) - Contribution à l'étude des gisements plombo-zincifères français. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 1, p. 1-30, 3 fig., 7 tabl. dont 1 h.t., 1 carte coul. dpl. h.t.

044

DESPOIS J., SANSELME H., VIALETTE Y. (1963) - Granitisation viséenne au nord-est du Massif central. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 256, p. 2193-2195.

045

DIDIER J., LAMEYRE J. (1969) - Les granites du Massif central français : étude comparée des leucogranites et granodiorites. *Contrib. Mineral. Pétrol.*, vol. 24, p. 219-238.

046

DUTHOU J.L. et al. (1982) - A compilation of geochronological and geochemical data on Paleozoic granitoids from the French Massif central. Labo. géol. Clermont et CNRS.

047

GELARD J.P. (1977) - Rejeu en coulissement sénestre des accidents varisques prolongeant vers la Bresse le fossé de Blanzay-Montceau-les-Mines. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 1, p. 32-34.

048

GOURAULT C. (1982) - Gîtes minéraux du Morvan et de ses bordures. *Soc. Hist. Nat. et Amis Muséum, Autun.*

049

GRANGEON M., FEYS R., GREBER C. (1955) - Découverte de Westphalien par sondage en bordure du Morvan (Nièvre). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 240, p. 1447-1449.

050

GRANGEON M., FEYS R., GREBER C., coll. LEFAVRAIS-RAYMOND A. (1968) - Géologie profonde de la région de Decize (Nièvre). Essai de synthèse d'après les sondages récents. *Bull. BRGM*, 2ème sér., t. I, fasc. 1, p. 43-108, 8 pl., 2 cartes h.t.

051

GUFFROY J. (1957) - La série dinantienne du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 244, p. 632-635.

052

GUFFROY J. (1959) - Sur l'existence de Conodontes dans les calcaires paléozoïques du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 248, p. 710-712.

053

GUFFROY J. (1960) - Sur l'origine des diabases du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 251, p. 2380-2381.

054

GUFFROY J. (1964) - Sur l'existence du Givétien dans le Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 258, p. 2619-2620.

055

GUFFROY J. (1966) - Découverte de nouvelles espèces d'Atrypidae dans le Morvan. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 8, p. 302-304.

056

GUFFROY J., PILLET J. (1966) - Découverte d'un nouveau gisement de Trilobites dans le Morvan. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 6, p. 236-237.

057

HORON O., LEFAVRAIS-RAYMOND A., LHEGU J., LORENZ J. (1971) - Les déformations tectoniques de la série sédimentaire en bordure du Morvan. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. I, n° 3, p. 154-161, 7 fig., 1 carte, 1 tabl.

058

JOSEPH D., LHEGU J. (1974) - Age et conditions paléotectoniques de la mise en place des filons à fluorine du Morvan. 2ème RAST, Pont-à-Mousson (Nancy), p. 228.

059

LAFFITTE P. (1952) - La barytine dans le Morvan. *Rap. BRGM A 388.*

060

LE CALVEZ Y., LEFAVRAIS-RAYMOND A. avec la collaboration de HORON G., MOUTERDE R. (1961) - Lias des sondages de la bordure du Morvan. In : Colloque Lias français, Chambéry 1960. Mém. BRGM, n° 4, p. 503-534, 9 fig., 2 pl.

061

LE CALVEZ Y., LEFAVRAIS-RAYMOND A., LHEGU J. (1969) - Le Morvan et le détroit morvano-vosgien au Trias et au Lias. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. I, n° 4, p. 1-46, 16 fig., 6 pl. ph.

062

LEFAVRAIS A., LHEGU J. (1964) - Résultats stratigraphiques et paléogéographiques des sondages effectués dans le Nivernais. Campagne 1962-1963. Rap. BRGM DRMM 64 A-411.

063

LEISTEL J.M. (1984) - Evolution d'un segment de la chaîne hercynienne dans le nord-est du Massif central français : le fossé volcano-tectonique de la Loire. Thèse 3ème cycle, Nancy 1, 308 p.

064

LEISTEL J.M., BEBIEN J. (1982) - Caractéristiques minéralogiques calco-alkalines des volcanites basiques rapportées au Dévonien supérieur-Viséen inférieur de la Montagne bourbonnaise (NE du Massif central français). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. II, t. 294, p. 985-988.

065

LEROUX C. (1975) - Etude de quelques filons de fluorine de la partie sud-ouest du Morvan. Thèse doct. 3ème cycle, spécialité géol. appliquée, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris.

066

LHEGU J. (1976) - Essai de classification des gisements de fluorine. Mém. h. sér. Soc. géol. Fr., 7, p. 295-302.

067

LHEGU J., COUCHOT J.P., PAQUIER J. (1963) - Aperçu sur les minéralisations des bordures sédimentaires du Morvan et du Charolais. Rap. BRGM DL Clermont n° 97.

068

LHEGU J., JEBRAK M., TOURAY J.C., ZISERMAN A. (1982) - Les filons de fluorine et de barytine du Massif central français. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 2, 3, 4.

069

LHEGU J., RENAUD L. (1962) - Recherche des gîtes stratiformes dans l'est de la division Massif central. Rap. BRGM DL Clermont n° 86.

070

LHEGU J., SCOLARI G. (1965) - Hypothèse sur l'origine de la silice et de la fluorine de l'assise de base de la transgression secondaire de la bordure occidentale du Morvan. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 9, p. 305-307.

071

LHEGU J., TOURAY J.C. (1980) - Gisements filoniens et stratiformes de fluorine et barytine. In : "Métallogénie du Massif central et des Pyrénées", livret-guide Excur. 203C ; *Bull. Centre Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, mém. 3, p. 277-288, ou 26e CGI-G22, p. 5-62.

072

LORENZ J.F. (1968) - La transgression des formations secondaires sur la bordure orientale du Morvan dans la région de Pouilly-en-Auxois et de Saulieu. *Bul. Soc. géol. Fr.*, 7ème sér., t. X, n° 3, p. 282-286, 3 fig.

073

LOUGNON J. (1956) - Rapport général sur les gisements de manganèse en France. 20ème Congrès géologique international, Mexico.

074

LYS M., SERRE B., MAUVIER A., GREKOFF N. (1961) - Etudes micropaléontologiques (Conodontes, Ostracodes) dans le Dévonien supérieur du Morvan. *Rev. Inst. Fr. Pétr.*, vol. XVI, n° 5, p. 538-567.

075

MICHEL-LEVY A. (1908) - Les terrains primaires du Morvan et de la Loire. *Bull. Serv. Carte géol. Fr. et des topographies souterraines*, t. XVIII, n° 120, 297 p., 51 fig. 7 pl.

076

MOUREY Y. (1985) - Les indices Sn-W-Cu-Zn liés au magmatisme stéphanopermien dans le sud du faisceau synclinal de la Somme (Morvan). Thèse Inst. Nat. Polytechnique de Lorraine.

077

MOREL B. (1976) - Les formations éruptives dévono-dinantiennes de la bordure ouest du bassin d'Autun (Saône-et-Loire). Thèse 3ème cycle, Univ. Lyon, 111 p., 4 ann.

078

NOTA R. (di) (1970) - Etude comparée des lambeaux dévono-dinantiens de la Montagne bourbonnaise dans le nord-est du Massif central français. Thèse 3ème cycle, Clermont-Ferrand.

079

PEYREL Y. (1981) - Pétrologie des granites rouges du nord-est du Massif central français. Thèse 3ème cycle, Clermont-Ferrand.

080

RENAUD L. (1961) - Minéralisation de la bordure sédimentaire du Nord Morvan. Rap. BRGM DL Clermont n° 69.

081

ROBELIN C. (1981) - Le Dévono-Dinantien dans la région de Bourbon-Lancy : enchaînement des phénomènes sédimentaires et magmatiques. Thèse 3ème cycle, Dijon.

082

ROBELIN C., MATHEY B. (1982) - Les turbidites volcano-sédimentaires dans le Famennien du faisceau synclinal du Morvan. 9ème RAST, Paris, p. 542.

083

RONDET B. (1967) - Fluorine. Observations et réflexions contribuant à préciser la notion de gîte dans la couverture sédimentaire du Morvan. Dipl. Et. sup. Sci., Fac. Sci., Paris, 42 p.

084

SEDDOH F.K. (1974) - Altération des roches cristallines du Morvan : granites, granophyres, rhyolites. Etude minéralogique, géochimique et micromorphologique. Doct. Sci. Nat., Mém. géol. Univ. Dijon n° 1, Doin diffusion, Paris, 82 fig., 119 tabl., 13 pl., 5 cartes, 377 p.

085

SOULE DE LAFONT D. (1967) - Les gîtes de fluorine stratiformes de la bordure nord du Morvan. Chron. Mines & Rech. Min., n° 361, p. 85-108, 7 fig.

086

SOULE DE LAFOND D. (1975) - Les gîtes de fluorine et de barytine stratiformes des bordures du Morvan. Congrès de Clausthal, Zellerfeld. Genetische und technologische Probleme von Erzlagerstätten.

087

SOULE DE LAFOND D. (1976) - Les gîtes de fluorine et de barytine stratiformes des bordures du Morvan. Mém. h. sér., Soc. géol. Fr., n° 7, p. 355-358.

088

SOULE DE LAFOND D., LHEGU J. (1980) - Les gisements stratiformes de fluorine du Morvan (Sud-Est du bassin de Paris, France). 26e CGI, Paris, fasc. E2, 39 p.

089

SUPPLY P. (1985) - Géochronologie U-Pb des granites du Morvan et de leurs minéralisations uranifères associées. Thèse 3ème cycle, Montpellier II.

090

THIBIEROZ J. (1974) - Gisements de fluorine du Morvan, filons et stratiformes. Hypothèse per descensum. *Bull. inform. géol. bassin de Paris, Fr.*, vol. 16, n° 3, p. 83-90.

091

THIBIEROZ J. (1982) - Typologie des gîtes de fluorine. Répartition des gisements en France et dans les régions voisines. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 4.

092

VIALETTE Y. (1962) - Contribution à l'étude géochronologique par la méthode au strontium des principaux massifs de granites et de migmatites du Massif central français. *Ann. Fac. Sci. Clermont-Ferrand*, n° 6, p. 53-54.

093

VIALETTE Y. (1965) - Granitisation hercynienne dans le Massif central français. *Sci. Terre, Nancy*. t. X, 3-4, p. 369-383, actes du 151e Coll. Int. CNRS, mai 1965.

094

VIALETTE Y. (1973) - Age des granites du Massif central. *C.R. Soc. géol. Fr.*, (7), XV, n° 3-4, p. 260-270.

095

VOGT J., WILHELM E. (1976) - Compte rendu de tournée dans le Morvan. Rap. BRGM SGN/GMX/GCA n° 25.

096

ZISERMAN A., BOIRAT J.M., LECUYER P., VAIRON J. (1982) - Les gîtes fluo-barytiques du Massif central. Etude statistique et information. Mise au point provisoire. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 4.

097

ZOUNGRANA G. (1976) - Carbonates, silice et minéralisations au contact entre le socle et les premières formations mésozoïques en Charollais et en Brionnais (71). Thèse doct. spécialité, Univ. Dijon, 86 p.

098

Collectif (1982) - Symposium : Gîtes filoniens Pb-Zn-F-Ba de basse température du domaine varisque d'Europe et d'Afrique du Nord. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 2-3-4.

GEOLOGIE ET METALLOGENIE DE PROSPECTS

101

ADOLF M.C., DOUBINGER J. (1975) - Observations palynologiques dans le Rhétien du plateau d'Antully (bordure NE du Massif central français). *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 73 p.

102

AREVIAN A., DEREKOY A.M., OMNES G. (1978) - La mine de Chizeuil (Saône-et-Loire). 1ère partie : Géologie et étude des minéralisations cuivreuses accompagnant la pyrite. Rap. ENSG, 30 p., 20 fig.

103

AYE F., PICOT P. (1976) - Sur les minéraux d'étain dans les amas sulfurés massifs. Découvertes récentes. Inventaire gîtologique. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 282, p. 1909-1912.

104

BASSOT J.P. (1960) - Note sur la bibliographie des recherches pour plomb à Chitry-les-Mines (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 51.

105

BASSOT J.P. (1967) - Note sur les analyses spectrographiques effectuées sur des échantillons de haldes de schistes bitumineux permien des bassins d'Autun (Saône-et-Loire) et de l'Aumance (Allier). Rap. BRGM DL Clermont n° 172.

106

BEBIEN J. (1971) - Eléments nouveaux sur le volcanisme dévono-dinantien de l'extrémité sud-ouest du faisceau synclinal du Morvan. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. D, t. 273, p. 466-468.

107

BELLOTO S. (1980) - Etude des formations volcano-sédimentaires du Dévono-Dinantien dans la région de Saint-Aubin-Gilly-sur-Loire (Morvan 71). Interprétation cartographique. DEA ENSG Nancy, 63 p., 19 fig., 5 tabl.

108

BELLOTO S. (1983) - Etude de deux manifestations métallifères en environnement volcano-sédimentaire (Paléozoïque, nord-est du Massif central français). Thèse 3ème cycle INPL, 220 p.

109

BELLOTO S., ZIMMERMANN J.L. (1983) - Datation par la méthode K-Ar d'un sill lamprophyrique dans la région volcano-sédimentaire minéralisée de l'extrémité sud-ouest du Morvan, secteur de Saint-Aubin-Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire) *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. II, t. 297, p. 577-580.

110

BERNAUDAT F. (1980) - Recherche de minéralisations sulfurées dans les terrains dévono-dinantien du Morvan et du Beaujolais. Rap. BRGM 80 GPH 034.

111

BOIRAT J.M., LHEGU J., TOURAY J.C., SOULE DE LAFONT D. (1980) - Nouvelles observations sur le gisement stratiforme de fluorine et barytine de Courcelles-Fré moy (Morvan, France). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. D, t. 291, p. 5-8.

112

BOUCHIND'HOMMES (1973) - Etude des gisements de Maine et de l'Argentolle. Rap. de stage ENSGA Nancy I.

113

BOULADON J. (1971) - Deuxième visite à Chizeuil - Notes de terrain inéd., BRGM, 4 p.

114

BURNOL L., JAEGER J.L., ROUVEYROL P. (1956) - Mission Morvan, rapport sur la campagne 1955. Rap. BRGM A 962.

115

BURNOL L., LHEGU J. (1957) - Chitry-les-Mines (Nièvre). Rapport d'ensemble. Rap. BRGM A 1273.

116

CALVEZ J.Y., DELFOUR J., LEMIERE B., COCHERIE A. (1985) - Caractères magmatiques et âge du volcanisme dévonien de Chizeuil (Saône-et-Loire). Principaux résultats scientifiques et techniques du BRGM.

117

CARQUILLE C. (1970) - Etude des tufs anthracifères de la région de Thury (Côte-d'Or). Thèse 3ème cycle, Fac. Sci. Besançon.

118

CARRAT H.G. (1967) - Le massif granitique du Haut-Folin. Congr. Soc. Sav. Strasbourg et Colmar.

119

CARRAT H.G. (1972) - Le granite hypovolcanique de Gien-sur-Cure. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, n° 64, p. 13-29.

120

CARROUE J.P. (1974a) - Le filon de barytine des Renauds à Sémelay (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 239.

121

CARROUE J.P. (1974b) - La fluorine de Vouchot, Corancy (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 236.

122

CARROUE J.P. (1976) - Fluorine du Bois de Luzy (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 257.

123

CARROUE J.P. (1977) - Barytine et fluorine de la région de Runchy (Mesvres, Saône-et-Loire). Rap. BRGM DL Clermont n° 261.

124

CARROUE J.P. (1978 a) - Le gîte de barytine et fluorine des Renauds (Sémelay, Nièvre). Rap. BRGM 78 RDM 066 FE.

125

CARROUE J.P. (1978 b) - Les indices de fluorine du Biez, des Brules et des Hérards. Région de Luzy (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 262.

126

CARROUE J.P. (1978 c) - Le filon de quartz à galène des Douilletts (Saône-et-Loire). Rap. BRGM DL Clermont n° 275.

127

CARROUE J.P. (1980) - Prospection des terrains volcano-sédimentaires dans le périmètre de Senavelle-les-Airelles, près d'Autun (Saône-et-Loire). Rap. BRGM 80 RDM 037 FE.

128

CARROUE J.P., FOUQUET C., TRINQUARD R. (1981) - Reconnaissance de l'anomalie géochimique en Pb, Zn, Cu de Tazilly (Nièvre). Rap. BRGM 81 RDM 066 FE.

129

CASES (1960) - Les mines de pyrite de Chizeuil. Rap. stage ENSG Nancy.

130

CONTAMINE L. (1957) - Résultats d'une mission de prospection de surface sur les minéralisations en Pb, Zn, Cu et Ag de la région de Chitry-les-Mines (Nièvre). Rap. BRGM A 1066.

131

COUCHOT J.P., LHEGU J. (1965) - Résultats des travaux sur le filon des Molérats. Saint-Prix (Saône-et-Loire) et Glux (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 140.

132

COUDERT, MOSNIER (1960) - Monographie des mines de Chizeuil. *Rev. Ind. Min. Fr.*, 42, 12, p. 929-941.

133

COULON M. (1978) - Découverte d'une structure annulaire de microgranites reprise dans une tectonique de compression dans la région de Saint-Prix (Morvan). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, sér. D, t. 287, p. 583-586.

134

COUSTAU R. (1974) - Intérêt de l'indice de Saint-Révérien. Rap. int. SNPA.

135

DEKEYSER D. (1977) - Etude géologique et métallogénique des minéralisations stratiformes en barytine et fluorine de la bordure orientale du Morvan (région de Voudenay). Rap. stage DEA. ENSGAPM, Nancy.

136

DELFOUR J. (1977) - Géologie des formations viséennes et minéralisations sulfurées du secteur du Champ-Robert. Forêt de Châtillon (Nièvre). Rap. BRGM, 10 p., 1 fig., 4 ann.

137

DELFOUR J. (1978a) - Géologie et minéralisations des formations viséennes du secteur du Mont Beuvray (Nièvre, Saône-et-Loire). Rap. BRGM 78 SGN 611 GEO, 11 p., 1 fig., 6 ann.

138

DELFOUR J. (1978b) - Esquisse géologique de la zone Dighem, Morvan (Nièvre, Saône-et-Loire). Rap. BRGM 79 SGN 052 GEO, 11 p., 1 fig., 6 ann.

139

DELFOUR J., TEGYEV M. (1979) - Etude préliminaire de l'environnement géologique du gîte de pyrite de Chizeuil (Saône-et-Loire). Rap. BRGM 79 SGN 752 GEO, 26 p., 4 pl., 2 cartes h.t., 4 ann.

140

DELFOUR J., TEGYEV M. (1980) - Etudes pétrographiques des formations volcaniques et sédimentaires dévono-dinantienne traversées par les sondages S 34, S 59, S 60, S 61, S 31, S 32 et S 33 du secteur de Champ-Robert-Forêt de Châtillon (Nièvre). Rap. BRGM 81 SGN 158 GEO.

141

DELFOUR J., TEGYEV M., PIBOULE M., PLOQUIN A., LEMIERE B., LECUYER A. (1982) - Pétrographie et géochimie des intrusions trondhjémiques dévono-dinantienne de Sauvigny-Chizeuil, SO Morvan. 9ème RAST, Paris, p. 194.

142

DELFOUR J., ISNARD P., LECUYER E., LEMIERE B., LHOTE F., MOINE B., PIBOULE M., PICOT P., PLOQUIN A., TEGYEV M. (1984) - Etude du gîte de pyrite de Chizeuil (Saône-et-Loire) et de son environnement volcano-sédimentaire dévonien et dinantien. Documents BRGM, n° 73, 300 p.

143

DUBOIS M., MATHIEUX X. (1969) - Géologie du gîte de galène d'Alligny-en-Morvan. DES Besançon.

144

FANTIN J.D. (1973) - Géologie de la région sud-est de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire). Thèse 3ème cycle, Clermont-Ferrand, 101 p., 48 fig., 1 carte.

145

FOUILLAC A.M., LACASSIE S., DELFOUR J. (1984) - Etude isotopique (O, H, S), de l'environnement volcano-sédimentaire Dévonien supérieur du gîte de Chizeuil (Saône-et-Loire). Princ. Résult. Sci. et Techn. du BRGM 1983, RS 1553, p. 85-86.

146

GEFFROY J., HERBINGER C. (1951) - Un gisement de wolfram peu connu dans le Morvan : Bousegrès-en-Empury (Nièvre). Ech. des Mines et de la Métallurgie, p. 147-148.

147

HORON O., MEGNIEN C., SOYER R. (1959) - Note sur les fontaines salées de Saint-Père-sous-Vézelay (Yonne). *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. I, p. 461-466.

148

HORON O., ROUIRE J. (1956) - Etude stratigraphique et tectonique de la région de Chitry-les-Mines (Nièvre). Rap. BRGM A 924.

149

JEBRAK M., JOANNES C., LHEGU J., ZISERMAN A. (1978) - L'association brèches tectoniques hypersilicifiées - filons minéralisés à fluorine-barytine et sulfures dans les socles hercyniens français (Massif central et Vosges). Conséquences pour la prospection. Princ. Résult. Sci. et Techn. du BRGM, p. 86.

150

JORDAN (1865) - Rapport sur la concession de Saint-Aubin-Gilly (Minerai de fer). Service des mines, Châlon, Arch. BRGM Git. 71-XII.

151

JOSEPH D. (1974) - Etude géologique et minéralogique des gisements de fluorine de Voltennes et de Maine (Saône-et-Loire, France). Thèse doct. 3ème cycle, Univ. Orléans.

152

JOSEPH D., BELLON H., DERRE C., TOURAY J.C. (1973) - Fluorite veins dated in the 200 million year range at La Petite-Verrière and Chavaniac, France. *Econ. Geol.*, 68, 5, p. 707-708.

153

JOSEPH D., LHEGU J., TOURAY J.C. (1973) - Un témoin d'une activité géothermique au Lias dans le Morvan : le filon René-bis (La Petite-Verrière, Saône-et-Loire). *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 5, p. 389-401.

154

JULIEN A. (1881) - Sur le terrain de Diou (Allier) et de Gilly (Saône-et-Loire). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. XIII, p. 891.

155

LACROIX A. (1884) - Sur la barytine de Chizeuil (Saône-et-Loire). *Bull. Soc. Fr. Minéral. Cristallogr.*, t. VII, p. 174-176.

156

LACROIX A. (1895) - Sur deux variétés de goethite de Chizeuil et Romanèche (Saône-et-Loire). *Bull. Soc. Fr. Minéral. Cristallogr.*, t. VIII, p. 41.

157

LACROIX A. (1918) - Le gîte pyriteux de contact du granite de Chizeuil (Saône-et-Loire) et ses roches métamorphiques. *Bull. Soc. Fr. Minéral. Cristallogr.*, t. XII, p. 14.

158

LAFOIX C. (1961) - Contexte géologique de la région de Cluny (Mâconnais). Rap. inéd.

159

LAMEYRE J., ROQUES M. (1964) - La muscovitisation des granites de la Pierre-qui-Vire (Yonne) et d'Echassières (Allier). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, t. 258, p. 6379-6482.

160

LECUYER E. (1982) - Etude du gîte de pyrite de Chizeuil (Saône-et-Loire) et de son environnement géologique. Thèse 3ème cycle, Univ. Paris VI.

161

LEFAVRAIS A., HORON O. (1956) - Etude géologique de la région du nord de Chitry-les-Mines (Nièvre). Secteur Dirol-Marigny. Rap. BRGG A 1043.

162

LEFAVRAIS-RAYMOND A., LHEGU J., RENAUD L., SCOLARI G. (1965) - Contribution à l'étude géologique et métallogénique du Nivernais septentrional (région de Chitry-les-Mines, Nièvre). *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 2, p. 1-22.

163

MIRAMON J., PAROUTY Y., TCHALENKO J. (1959) - Etude du gisement de Chizeuil. Chap. 1 : Etude géologique et du minerai. Rap. ENSG, p. 11-24.

164

MOUREY Y. (1983) - Premières observations sur les minéralisations stannifères du prospect de Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, sér. II, t. 297, p. 585-587.

165

MOUREY Y. (1985) - Le leucogranite à topaze de Chavence. Un nouvel exemple de massif à Sn, W, Li dans le nord du Massif central français. *C.R. Acad. Sci., Fr.*, sér. II, t. 300, n° 19, p. 951-954.

166

PICOT P., TROLY C., VINCENNE H. (1963) - Précisions nouvelles sur les minéralisations de Chizeuil (Saône-et-Loire) *Bull. Soc. Fr. Minéral. Cristallogr.*, 86, 4, p. 373-375.

167

POUIT G. (1981) - Mise au point sur les dépôts stratiformes de Cu, Pb, Zn. Un type général : "sub-marine exhalative" ou "hydrothermal sédimentaire". *Chron. rech. min.*, n° 460, p. 70-74.

168

ROY R. (1944) - Gisement de manganèse de Saint-Prix (Saône-et-Loire). Rap. BRGG A 56.

169

ROZET (1840) - Dévonien à Diou et à Saint-Léon. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1ère sér., XI, p. 256-257.

170

SEDDOH F.K. (1968) - Les granites du massif de Luzy, Morvan méridional. Pétrographie, altération. Thèse doct. 3ème cycle, Univ. Dijon.

171

SENEGAL J. (1962) - Stage à la mine de Chizeuil. 1ère partie : levé géologique et prospection du secteur "Signal de Mont". Rap. ENSG, 18 p., 4 pl., 1 dépl., 2 cartes.

172

SOULE DE LAFONT D. (1960) - Géologie de la concession de Chizeuil et étude des minéralisations. Rap. int., Cie Industrielle et Minière St-Gobain, Chauny et Cirey, 30 p., 3 ann., 3 pl.

173

TRINQUARD R. (1962) - Etude pétrographique et métallographique de quelques chapeaux de fer. Thèse 3ème cycle, Univ. Clermont-Ferrand, 64 p., 18 pl., 2 dépl.

174

TRINQUARD R. (1977) - Prospect de Voudenay (Morvan). Fluorine et barytine du Trias. Rap. BRGM DL Clermont n° 277.

175

VALETTE C.O. (1983) - Karst et filons à fluorine dans le faisceau synclinal du Morvan : le gisement d'Argentolle (Saône-et-Loire, France). Documents BRGM, n° 58, 300 p.

176

VERNASSA S. (1981) - Etude des minéralisations en antimoine du Stéphanien du bassin d'Autun (région Epinac). Stage DEA-ENSGAPM, Nancy.

177

VINCIENNE H., FONTEILLE M., TABOURET M. (1959) - La minéralisation cuivreuse du site de Chizeuil (Saône-et-Loire). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, sér. D, t. 249, n° 13, p. 1125-1127.

178

ZANGA B.B. (1972) - Les imprégnations sulfurées du Haut-Beaujolais. Pétrographie, métallogénie, géochimie. Thèse 3ème cycle, Fac. Sci. Lyon.

179

X (1880) - Rapport de l'Ingénieur des mines sur une demande de renonciation à la concession de minerai de fer de Saint-Aubin. Service des mines de Châlons (Saône-et-Loire).

GÉOPHYSIQUE

201

AUBERT M. et al. (1979) - Apport de l'aéromagnétisme de haute sensibilité à la connaissance du socle cristallin du Morvan. *Bull. BRGM*, 2ème sér., sect. II, n° 2, p. 13-23.

202

AUTRAN A., CASTAING C., DEBEGLIA N., GUILLEN A. (1986) - Nouvelles contraintes géophysiques et géodynamiques pour l'interprétation de l'anomalie magnétique du bassin de Paris : hypothèse d'un rift paléozoïque refermé au Carbonifère. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, t. II, n° 1, p. 125-141.

203

BESSE A. (1978) - Prospection géophysique par méthodes électriques et électromagnétiques sur les prospectifs de Tazilly (Nièvre) et Refourgan (Haute Loire). Rap. BRGM 78 GPH 015.

204

BESSE A., MAILLARD J., MILLON R. (1974) - Prospection géophysique PS, VLF, TURAM dans la région d'Arleuf (Nièvre). Rap. BRGM 74 MET GPH 41.

205

BESSE A., MILLON R. (1973a) - Prospection par polarisation spontanée sur les chapeaux de fer de la région d'Arleuf (Nièvre) et Autun. Rap. BRGM 73 MET GPH 041.

206

BESSE A., MILLON R. (1973b) - Prospection par méthode de résistivité du secteur d'Autun et Tarare (Saône-et-Loire et Rhône). Rap. BRGM 73 MET GPH 044.

207

BOLLO R. (1956) - Prospection gravimétrique Morvan (Empury). Rap. BRGG A 1017.

208

BOLLO R., GREBER C. (1955) - Essai d'interprétation de la carte gravimétrique de la région de Charolles pour la prospection du Carbonifère (Saône-et-Loire). Rap. BRGG A 738.

209

CHARBONNEYRE P. (1981) - Prospection par méthode électromagnétique (VLF) sur des anomalies géochimiques Pb et fluorine. La Ruchette et Satenot (Nièvre) et des Guerreaux (Saône-et-Loire). Rap. BRGM 81 GPH 056.

210

CLUSEAU R. (1963) - Etude structurale par sondages électriques dans la région de Guillon (Yonne). Rap. BRGM DS 63 A 26.

211

CLUSEAU R. (1979) - Prospection hélicoptérée EM par DIGHEM, octobre 1978. Compte rendu de la réunion des 13 et 14 juin 1979 à La Roche-Blanche (Massif central). Rap. BRGM 79 GPH 038.

212

CORPEL J. (1967) - Interprétation de la prospection magnétique des secteurs de Chastellux et Chevannes (Yonne). Rap. BRGM DS 67 A 117.

213

COURTOT P., MAILLARD J., VAN DEN HOECK A., CHARBONNEYRE P. (1975) - Prospection géophysique VLF, résistivité, PS dans la région de Sémelay (Nièvre), Mayet-de-Montagne et Saint-Clément (Allier). Rap. BRGM 75 MET GPH 14.

214

COUSTAU R. (1975) - Localisation en sismique légère de la flexure d'Avallon. Rap. int. SNPA, cr/75/181 R.

215

DEBEGLIA N., GERARD A., MERCIER F. (1972) - Etude par gravimétrie et magnétisme sur la faille à 1/50 000 de Lucenay-l'Evêque (Saône-et-Loire). Rap. BRGM 73 SGN 052 MET.

216

DELFOUR J. (1978) - Projet de lever électromagnétique hélicopté dans le Morvan et les Monts de Tarare. Rap. BRGM DL Clermont n° 288.

217

DELFOUR J. (1979) - Reconnaissance géologique des anomalies DIGHEM à A AK. Prospection hélicoptée électromagnétique et magnétique. Zone "Morvan" (Nièvre, Saône-et-Loire). Rap. BRGM 79 SGN 751 GEO.

218

DORE P. (1982) - Prospection géophysique. Sondages électriques dans la région d'Arleuf (Nièvre). Rap. BRGM 82 SGN 712 GPH.

219

DUROUX J. (1968a) - Essais de prospection magnéto-électrique "Mélis" sur les bordures sédimentaires du Morvan. Rap. BRGM 68 SGL 82 GPH.

220

DUROUX J. (1968b) - Essais du procédé "Mélis" de prospection sur le gisement minier de Chizeuil. Rap. BRGM 68 GPH 10.

221

EZANNO P. (1980) - Les Buissons (Saône-et-Loire). Alligny-en-Morvan (Nièvre). Etude d'anomalies géochimiques par méthode électromagnétique VLF. Rap. BRGM 80 GPH 043.

222

FAVIN H. (1980) - Tests de résistivité à Guipy (Nièvre). Rap. BRGM 80 GPH 032.

223

FRIGNET B., LALLIER S. (1978) - Zone des Montarnus (région d'Arleuf, Nièvre). Etude géophysique par polarisation provoquée, VLF, polarisation spontanée. Rap. BRGM 78 GPH 041.

224

FRIGNET B., VAILLANT F.X. (1977) - Prospection géophysique par PP sur le secteur de Champ-Robert et de Pierres-Blanches (Forêt de Châtillon, Nièvre). Rap. BRGM 77 GPH 015.

225

GELOT J.L., RAVATIN F. (1983) - Etude géophysique du site de la Ruchette (commune de Villapourçon, Nièvre). Rap. BRGM 83 GPH 020.

226

GEOMATIC SERVICE (1975) - Rapport concernant une étude par méthode Mini-Sosie Arcs, Réflexion, Réfraction sur le permis Avallon.

227

GEORGEL J.M. (1967) - Résultats des tests de polarisation provoquée sur les gisements Pb-Zn de Cogolin (Var) et des Malines (Gard), sur les gisements de pyrite de Chizeuil (Saône-et-Loire) et du Soulier (Gard), sur le gisement aurifère de Salsigne (Aude) et sur le karst de Port-Miou (Bouches-du-Rhône). Rap. BRGM DS 67 A 156.

228

GEOSCOPE (1975) - Rapport d'étude sismique Mini-Sosie région d'Avallon, CFMG 000051.

229

HENTINGER R. (1963a) - Etude gravimétrique dans la région de Cluny (Mâconnais). Rap. BRGM DS 63 A 65.

230

HENTINGER R. (1963b) - Test gravimétrique dans la région de Corbigny, Nivernais. Rap. BRGM DS 63 A 69.

231

HENTINGER R. (1964) - Note sur l'étude gravimétrique dans la région de Cluny. Rap. BRGM DS 64 B2.

232

HENTINGER R., LESAGE P., OGIER M. (1974) - Etudes géophysiques par sismique réfraction et sondages électriques dans le secteur de Châblis (Yonne). Rap. BRGM 74 MET/GPH 053.

233

HENTINGER R., OGIER M. (1974) - Etudes géophysiques par sismique réfraction et sondages électriques dans les secteurs de Val-de-Mercy et de Leugny (Yonne). Rap. BRGM 74 MET/GPH 054.

234

HORN R. (1960) - Rapport sur une étude structurale par la méthode électrique à Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire). Rap. BRGM A 1704.

235

HORON O., MEGNIEN C., MUNCK F. (1958) - Fontaine salée de Saint-Père (Yonne). Rap. BRGM A 1408.

236

LAMBOLEZ B., MENNECHET C. (1977) - Etude géophysique par VLF, résistivité, PS (Forêt de Châtillon, Nièvre). Rap. BRGM 77 GPH 013.

237

MEGNIEN C., MUNCK F. (1959) - Etude géophysique à Foissy-les-Vézelay (Yonne). Rap. BRGM n° 1430.

238

MENNECHET C. (1978) - Etude géophysique par polarisation spontanée sur le secteur de Pierres-Blanches, Forêt de Châtillon (Nièvre). Rap. BRGM 78 GPH 060.

239

MENNECHET C. (1980) - Prospection électromagnétique VLF à la Ruchette commune de Villapourçon (Nièvre). Rap. BRGM 80 GPH 033.

240

MUNCK F. (1956) - Prospection géophysique de la région d'Empury (Nièvre, Morvan). Rap. BRGG A 1014.

241

MUNCK F. (1958) - Prospection électrique au Haut-Folin (Saône-et-Loire). Rap. BRGGM A 1272.

242

MUNCK F. (1960) - Etude structurale par méthode électrique à Champ-Robert (Nièvre). Rap. BRGM GPH 83.

243

MUNCK F. (1983) - Etude structurale par méthode électrique à Champ-Robert (Nièvre). Rap. BRGM 60 GPH 083.

244

MUNCK F., STANUDIN B. (1957 a) - Etude géophysique de l'altération du calcaire dans les vallées de la région de Vermenton (Yonne). Rap. BRGG A 1165.

245

MUNCK F., STANUDIN B. (1957 b) - Détermination structurale par sondages électriques dans la région de Sauvigny-le-Bois (Yonne). Rap. BRGG A 1166.

246

MUNCK F., STANUDIN B. (1957 c) - Prospection électrique Chitry-les-Mines (Nièvre). Rap. BRGG A 1186.

247

NAUDY H., CORNET J. (1970) - Apport de l'aéromagnétisme de haute sensibilité à la connaissance du socle cristallin du Morvan. CGG, réf. 70.04.

248

OGIER M. (1974) - Etudes par sondages électriques dans la plaine de Talouan, secteur de Villeneuve-sur-Yonne (Yonne). Rap. BRGM 74 MET/GPH 055.

249

PILET P. (1972) - Prospection électrique de structures fluorées à Lafarre (Haute-Loire). Rap. BRGM 72 MET/GPH 030.

250

STANUDIN B. (1967) - Mesures magnétiques sur les anomalies aéromagnétiques de Chastellux et Chevannes (Yonne). Rap. BRGM DS 67, A1.

251

STANUDIN B., PILET P. (1972) - Etude géophysique dans la région de Venizy (Yonne). Rap. BRGM 72 MET/GPH 043.

252

VAN DEN HOECK A. (1981) - Recherches de structures filoniennes par électromagnétisme (VLF) et polarisation spontanée (PS) à Alligny et Cussy (Nièvre). Rap. BRGM 81 GPH 047.

253

WEBER C. (1964) - Interprétation de la prospection aéromagnétique du secteur de Cluny (Saône-et-Loire). Rap. BRGM DS 64 A 56.

254

WEBER C. (1968a) - Le levé aéromagnétique du Morvan et du Nivernais. *Bull. BRGM*, 2ème série, sect. IV, n° 1.

255

WEBER C. (1968b) - Données géophysiques sur le prolongement du socle cristallin du Morvan sous les bordures sédimentaires. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7ème sér., t. X, p. 263-272.

256

WEBER C. (1972) - Le socle antétriasique sous la partie sud du bassin de Paris d'après les données géophysiques. Thèse doct. Etat, Univ. Paris VI. *Bull. BRGM*, 2ème sér., n° 3-4, p. 219-343, 3 cartes h.t.

PROSPECTIONS DIVERSES

301

BOIS M. (1977) - Echantillonnage de la barytine de Pontaubert pour une première étude de traitement. *Rap. int. SNEA(P) 77/126 R.*

302

BERGOUGNOU D., LHEGU J. (1961). - Prospection des massifs granulitiques du sud d'Autun (Saône-et-Loire). *Rap. BRGM DL Clermont n° 66.*

303

CARROUE J.P. (1976) - Résultats des sondages carottés effectués en 1975 sur le filon de barytine et fluorine des Renauds (Nièvre). *Rap. BRGM DL Clermont n° 255.*

304

CARROUE J.P. (1979) - Prospection des terrains volcano-sédimentaires dans le périmètre de Sénavelle-les-Airelles, près d'Autun (Saône-et-Loire). *Rap. BRGM DL Clermont n° 287.*

305

CARROUE J.P., COUCHOT J.P., PAQUIER J. (1971) - Les greisens à wolfram d'Empury (Nièvre). Bilan des travaux effectués au 31.12.1970. *Rap. BRGM DL Clermont n° 222.*

306

CARROUE J.P., PERONNE Y., RENAUD L. (1974) - Projet de sondages carottés dans la zone de Montarnu, Arleuf (Nièvre). *Rap. BRGM DL Clermont n° 238.*

307

CARROUE J.P., TRINQUARD R. (1979) - Prospection des terrains volcano-sédimentaires dans le périmètre des Montarnus, région d'Arleuf et du Haut-Folin (Nièvre). *Rap. BRGM DL Clermont n° 286.*

308

COUCHOT J.P., LHEGU (1963) - Premiers résultats de la campagne de sondages 1962-1963 dans le Nivernais. *Rap. BRGM DL Clermont n° 106.*

309

COUCHOT J.P., LHEGU J., PAQUIER J. (1966) - Résultats d'ensemble de la prospection de la couverture secondaire du Morvan et du Charolais. Rap. BRGM, DRMM 66 A 4.

310

COUREL L., LHEGU J., PAQUIER J. (1962) - Etude sédimentologique des sondages effectués dans le Mâconnais. Rap. BRGM DL Clermont n° 89.

311

COUSTAU R. (1974) - Rapport préliminaire de fin de campagne. Rap. SNPA, n° 74/181 R.

312

COUSTAU R. (1976) - Premiers résultats de la campagne Nivernais sondages carottés. Rap. int. SNEA(P) 76/110 R.

313

JOSEPH D., LHEGU J. (1973) - Etudes méthodologiques sur la recherche des filons de fluorine : opération Lucenay-L'Evêque (Massif central). Rap. BRGM 73 SGN 377 MET.

314

LHEGU J. (1958) - Résultats de la campagne de sondages exécutés dans la région de Chitry-les-Mines du 14-2 au 25-4-1958. Rap. BRGM A 1347.

315

LHEGU J. (1960 a) - Compte rendu de la prospection dans l'Est du Massif central en 1959. Rap. BRGM DL Clermont n° 7.

316

LHEGU J. (1960 b) - Rectificatif à l'implantation des sondages proposés à Champ-Robert. Rap. BRGM R 4030.

317

LHEGU J. (1960 c) - Propositions de sondages à Glux (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 25.

318

LHEGU J. (1961 a) - Chantier de Glux-Saint-Prix. Organisation. Rap. BRGM DL Clermont n° 32.

319

LHEGU J. (1961 b) - Premiers résultats des recherches effectuées sur le filon des Molérats, Saint-Prix (Saône-et-Loire) et Glux (Nièvre). Rap. BRGM DL Clermont n° 72.

320

LHEGU J., GRANIER G. (1960) - Premiers résultats de l'étude des chapeaux de fer du Morvan. Rap. BRGM DL Clermont n° 22.

321

LHEGU J., PAQUIER J. (1961 a) - Prospection dans le Mâconnais. Premières conclusions. Rap. BRGM DL Clermont n° 63.

322

LHEGU J., PAQUIER J. (1961 b) - Proposition de sondages dans le Mâconnais. Rap. BRGM DL Clermont n° 68.

323

LHEGU J., PAQUIER J. (1962) - Mâconnais. Résultats des études entreprises et propositions d'un programme de recherche complémentaire. Rap. BRGM DL Clermont n° 91.

324

LHEGU J., PAQUIER J. (1963) - Premiers résultats des travaux entrepris en 1963 dans le Mâconnais-Auxois. Rap. BRGM DL Clermont n° 107.

325

PAQUIER J. (1960) - Compte rendu de la prospection des monts du Beaujolais. Rap. BRGM DL Clermont n° 20.

326

RENAUD L. (1961) - Programme de sondages Nord Morvan. Rap. BRGM DL Clermont n° 74.

GEOCHIMIE

401

ARTIGNAN D. (1985) - Géochimie stratégique Le Donjon. BRGM GMX/GCA INV. 273.

402

BARBIER J., LECUYER P. (1980) - Géochimie feuille Le Creusot. BRGM GMX/GCA INV. 106.

403

BEAUMONT C. (1955) - Note préliminaire sur les résultats des prospections microchimiques effectuées à Chitry-les-Mines (Nièvre). Rap. BRGG, A 905.

404

BONNEFOY D. (1982) - Géochimie Château-Chinon. BRGM GMX/GCA INV. 160.

405

BOULANGER P. (1979) - Prospection géochimique sur une partie de la feuille Fours (zone Massif central). BRGM GMX/GCA INV. 58.

406

BURNOL L. (1974) - Géochimie du béryllium et types de concentration dans les leucogranites du Massif central français. Mém. BRGM, n° 85, 168 p.

407

CAPDECOMME H., NOUVEL J. (1974) - Test géochimique tactique sur le secteur de Saint-Révérien (Nivernais). Recherches sur les anomalies de fuites. Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 199/74.

408

CAPDECOMME H. (1975 a) - Essai de mise en évidence d'anomalies géochimiques de fuites et conséquences pour la prospection. Cas des Terres Plaines (bordure nord du Morvan). Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 33/75.

409

CAPDECOMME H. (1975 b) - Résultats de prospection stratégique sur partie de la bordure nord du Morvan. Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 131/75.

410

CAPDECOMME H. (1975 c) - Résultats d'analyses sur eaux des sondages de Chevannes-Changy (Nivernais). Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 267/75.

411

CAPDECOMME H. (1976a) - Résultats de prospection géochimique tactique sur le secteur de Vault-de-Lugny (bordure nord-ouest du Morvan). Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 51/76.

412

CAPDECOMME H. (1976b) - Résultats d'analyses pour métalloïdes sur eaux de sondages du Nivernais. Comparaison avec les dosages de 1975. Rap. int. SNPA, note R/GEO n° 174/76.

413

GRANIER C. (1957a) - Résultats de la prospection microchimique "Chitry I". Rap. BRGG A 1114.

414

GRANIER C. (1957b) - Relation des anomalies microchimiques avec la tectonique. Etude de détail sur le secteur Chitry-Nord. Rap. BRGG A 1120.

415

GRANIER C. (1957c) - Résultats de la prospection microchimique Chitry IV (zone Chitry-Corbigny). Rap. BRGG A 1236.

416

GRANIER C. (1957d) - Résultats de la prospection microchimique du plomb et du zinc dans le secteur de Dirol (Nièvre). Rap. BRGG A 1244.

417

GRANIER C. (1958a) - Résultats bruts de la prospection stratégique Anoue-Ambernac dans le secteur de l'Argentor. Rap. BRGG A 1264.

418

GRANIER C. (1958b) - Résultats des analyses microchimiques effectuées dans le secteur de Bazoches. Rap. BRGG A 1339.

419

LAVILLE L. (1984) - Géochimie stratégique Autun. BRGM GMX/GCA INV. 227.

420

LAVILLE L. (1985a) - Géochimie stratégique Corbigny. BRGM GMX/GCA INV. 256.

421

LAVILLE L. (1985b) - Géochimie stratégique Lucenay-L'Evêque. BRGM GMX/GCA INV. 243.

422

LEDUC C. (1985a) - Géochimie stratégique Pouilly-en-Auxois. BRGM GMX/GCA INV. 247.

423

LEDUC C. (1985b) - Géochimie stratégique Quarré-les-Tombes. BRGM GMX/GCA INV. 250.

424

LEDUC C., BOULANGER P. (1981) - Géochimie feuille Saulieu. BRGM GMX/GCA INV. 149.

425

LEDUC C., VIALLEFOND L. (1985) - Interprétation rapide des résultats de la prospection géochimique tactique du prospect de La Mère Boitier (feuille de Cluny). Note BRGM GMX 1206.

426

LEMIERE B. (1982) - Etude géochimique de l'amas sulfuré de Chizeuil (Saône-et-Loire), de son environnement volcano-sédimentaire dévonien supérieur et son auréole d'altération hydrothermale. Thèse 3^e cycle, Univ. Claude Bernard, Lyon I, 135 p.

427

LEMIERE B., TEGYEY M., PLOQUIN A., PIBOULE M., DELFOUR J., MOINE B., LECUYER E. (1982) - Géochimie du massif volcanique dévonien de Chizeuil (SW Morvan). 9^{ème} RAST, Paris, p. 375.

428

LHEGU J., PAQUIER J. (1960) - Proposition d'une prospection stratégique géochimique dans le Mâconnais. Rap. BRGM DL Clermont n° 26.

429

MARCHAND L., JOSEPH D., TOURAY J.C., TREUIL M. (1976) - Critères d'analyse géochimique des gisements de fluorine basés sur l'étude de la distribution des lanthanides ; application au gîte de Maine (Cordesse, France). *Mineral. Deposita*, 11, p. 357-379.

430

MOINE B., ROBELIN C., LEMIERE B., PIBOULE M. (1982) - Etude géochimique de la série volcano-sédimentaire dévonienne de la région de Bourbon Lancy (Saône-et-Loire). 9^{ème} RAST, Paris, p. 445.

431

SAKOWITSCH W. (1957) - Prospection microchimique pour le cuivre dans la région du Haut-Folin. Rap. BRGGM A 1210.

432

TRINQUARD R. (1978) - Résultats de géochimie stratégique sur le faisceau dévono-dinantien du Morvan. Rap. BRGM 78 RDM 053 FE.

433

TRINQUARD R. (1979) - Contrôle des anomalies de géochimie stratégique des feuilles de Dompierre-sur-Besbre et Bourbon-Lancy (Nièvre et Saône-et-Loire). Rap. BRGM 79 RDM 038 FE.

434

VIALLEFOND L. (1982) - Géochimie feuille Montceau-les-Mines. BRGM GMX/GCA INV. 174.

435

VIALLEFOND L. (1986) - Géochimie stratégique Dompierre/Besbre et Bourbon-Lancy. BRGM GMX/GCA INV. 292.

436

VIALLEFOND L., BOUDET H. (1977) - Géochimie feuille Epinac-les-Mines. BRGM GMX/GCA INV. 23.

437

VIALLEFOND L., BOULANGER P. (1983a) - Géochimie stratégique Saint-Bonnet-de-Joux. BRGM GMX/GCA INV. 203.

438

VIALLEFOND L., BOULANGER P. (1983b) - Géochimie stratégique Cluny. BRGM GMX/GCA INV. 204.

ETUDES DE TELEDETECTION

501

DELPONT G. (1981) - Etude de la photofracturation et des linéaments dans la région du Bourbonnais. Comparaison avec les cartes structurales géophysiques disponibles. Rap. BRGM 81 SGN 714 GEO.

502

DELPONT G. (1985) - Etude hydrogéologique et structurale des milieux calcaires dans les bassins du Serein et de l'Armançon (1ère phase) (Yonne). Résultats de l'étude de télédétection (image Landsat et photographies aériennes). Rap. BRGM 85 SGN 055 GEO.

503

SCANVIC J.Y. (1978a) - Commentaire sur l'interprétation des photographies aériennes de la coupure Le Creusot (France). Rap. BRGM 78 SGN 379 GEO.

504

SCANVIC J.Y. (1978b) - Photogéologie et télédétection des formations viséennes du secteur Champ-Robert (Nièvre). Rap. BRGM 78 SGN 677 GEO.

505

SCANVIC J.Y. (1979) - Commentaires sur l'interprétation des photographies aériennes de la coupure Autun (France). Rap. BRGM 79 SGN 247 GEO.

PROSPECTION ALLUVIONNAIRE

601

BASSOT J.P., COUCHOT J.P. (1969) - Prospection alluvionnaire de la zone d'Autun, Bourbon-Lancy, Charolles, Givry. Programme de prospection complémentaire. Rap. BRGM DL Clermont n° 205.

602

BOULANGER P. (1980) - Traitement des données alluvionnaires. Feuille Le Creusot. BRGM GMX/GCA INV. 88.

603

BOULANGER P. (1981a) - Traitement des données alluvionnaires de la feuille de Saulieu. BRGM GMX/GCA INV. 140.

604

BOULANGER P. (1981b) - Traitement des données alluvionnaires Château-Chinon. BRGM GMX/GCA INV. 147.

605

BOULANGER P. (1982 a) - Traitement des données alluvionnaires feuille Monceau-les-Mines. BRGM GMX/GCA INV. 158.

606

BOULANGER P. (1982 b) - Traitement des données alluvionnaires Autun. BRGM GMX/GCA INV. 183.

607

BOULANGER P. (1982 c) - Traitement des données alluvionnaires Cluny. BRGM GMX/GCA INV. 193.

608

BOULANGER P. (1983 a) - Traitement des données alluvionnaires Saint-Bonnet de Joux. BRGM GMX/GCA INV. 198.

609

BOULANGER P. (1983 b) - Traitement des données alluvionnaires Pouilly-en-Auxois. BRGM GMX/GCA INV. 213.

610

BOULANGER P. (1983 c) - Traitement des données alluvionnaires Lucenay-l'Évêque. BRGM GMX/GCA INV. 211.

611

BOULANGER P. (1984) - Traitement des données alluvionnaires Corbigny. BRGM GMX/GCA INV. 241.

612

BOULANGER P. (1985 a) - Traitement des données alluvionnaires Quarré-les-Tombes. BRGM GMX/GCA INV. 259.

613

BOULANGER P. (1985 b) - Traitement des données alluvionnaires Le Donjon. BRGM GMX/GCA INV. 281.

614

BURNOL L. (1959) - Prospection alluvionnaire dans la partie nord du Morvan. Campagne 1955. Rap. BRGM A 1426.

615

COUCHOT J.P., BASSOT J.P. (1969) - Prospection alluvionnaire du leucogranite de la Pierre-qui-Vire et de son contexte cristallin. Rap. BRGM DL Clermont n° 203.

616

VOGT J. (1961) - Prospection alluvionnaire des granulites d'Autun. Rap. BRGM DL Clermont n° 55.

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 - Le Morvan : carte de situation et découpage des cartes IGN à 1/50 000.
- Fig. 2 - Géochimie : nickel - 1/500 000.
- Fig. 3 - Géochimie : fer - 1/500 000.
- Fig. 4 - Géochimie : béryllium - 1/500 000.
- Fig. 5 - Géochimie : vanadium - 1/500 000.
- Fig. 6 - Géochimie : bore - 1/500 000.
- Fig. 7 - Géochimie : phosphore - 1/500 000.
- Fig. 8 - Géochimie : arsenic - 1/500 000.
- Fig. 9 - Géochimie : baryum - 1/500 000.
- Fig. 10 - Géochimie : zinc - 1/500 000.
- Fig. 11 - Géochimie : cuivre - 1/500 000.
- Fig. 12 - Géochimie : plomb - 1/500 000.
- Fig. 13 - Alluvionnaire : rutile - 1/500 000.
- Fig. 14 - Alluvionnaire : apatite - 1/500 000.
- Fig. 15 - Alluvionnaire : zircon - 1/500 000.
- Fig. 16 - Alluvionnaire : tourmalite - 1/500 000.
- Fig. 17 - Alluvionnaire : monazite - 1/500 000.
- Fig. 18 - Alluvionnaire : topaze - 1/500 000.
- Fig. 19 - Alluvionnaire : pyrite - 1/500 000.
- Fig. 20 - Alluvionnaire : barytine - 1/500 000.
- Fig. 21 - Alluvionnaire : fluorine - 1/500 000.
- Fig. 22 - Alluvionnaire : scheelite - 1/500 000.
- Fig. 23 - Alluvionnaire : cassitérite - 1/500 000.
- Fig. 24 - Alluvionnaire : or - 1/500 000.
- Fig. 25 - Gravimétrie - 1/500 000.
- Fig. 26 - Aéromagnétisme - 1/500 000.
- Fig. 27 - Télédétection - 1/500 000.
- Fig. 28 - Géochimie : Blismes - 1/500 000.
- Fig. 29 - Géochimie : La Pierre-qui-Vire - 1/500 000.
- Fig. 30 - Géochimie : Somme - 1/500 000.
- Fig. 31 - Grands ensembles géochimiques - 1/500 000.
- Fig. 32 - Association : Cu-Pb-Zn - 1/500 000.
- Fig. 33 - Association : Pb-Ba-SO₄ - 1/500 000.
- Fig. 34 - Association : Au-As - 1/500 000.
- Fig. 35 - Secteur de Chavence.
- Fig. 36 - Secteur de Mhère.
- Fig. 37 - Secteur de Laudray-Cussy.
- Fig. 38 - Région de Dompierre-sur-Besbre.
- Fig. 39 - Région de Marigny.

LISTE DES TABLEAUX

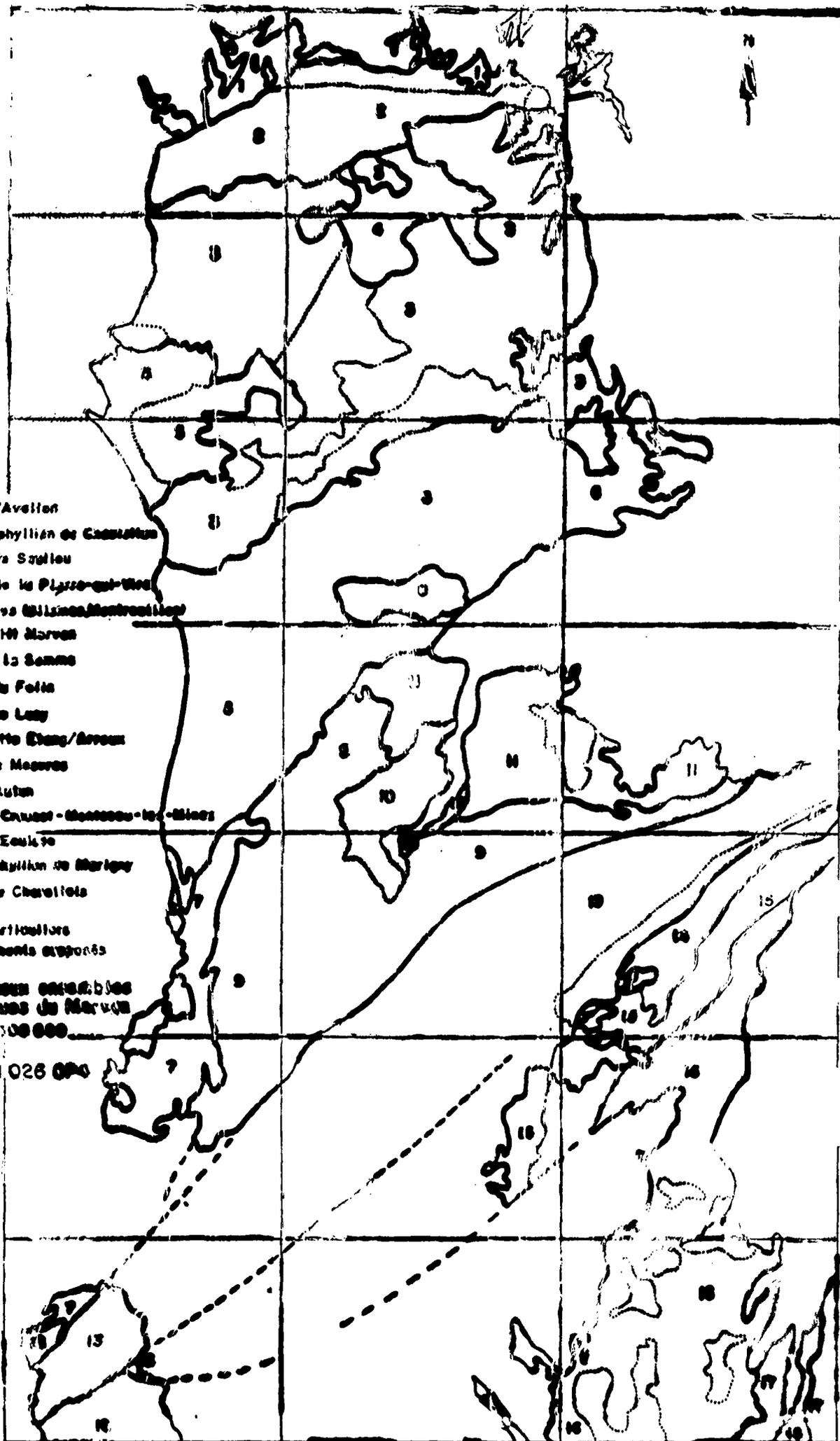
- Tabl. 1 - Les formations granitoïdes du Morvan.
Tabl. 2 - Les formations volcano-sédimentaires et sédimentaires du Morvan.
Tabl. 3 - Position stratigraphique des manifestations volcaniques de la partie sud du faisceau dévono-dinantien du Morvan.
Tabl. 4 - Les formations cristallophylliennes du Morvan.
Tabl. 5 - Les formations de couverture du Morvan : principaux faciès.
Tabl. 6 - Caractéristiques des gisements et principaux indices de minéralisation stratiforme du Morvan.
Tabl. 7 - Etude stratégique : données statistiques.

LISTE DES PLANCHES

- Pl. 1 - Carte géologique et des principaux gîtes minéraux - 1/200 000.
Pl. 2 - Carte des indices et prospects - 1/200.000.
Pl. 3 - Principaux ensembles géologiques du Morvan (transparent) - 1/500 000.

LISTE DES ANNEXES

- Ann. 1 - Liste des indices minéraux.
Ann. 2 - Liste des prospects.



- 0 Granite d'Avallon
- 1 Crétacéophyllien de Castillon
- 2 Granite de Saillou
- 3 Granite de la Plaine-du-Vieux
- 4 Trambrites (Lisines-Montcaumon)
- 5 Silex du M. Marais
- 7 Silex de la Somme
- 6 Granite de Foin
- 9 Granite de Lutz
- 10 Crétacéophyllien (Etag/Arveux)
- 11 Granite de Meures
- 12 Bassin d'Autun
- 13 Bassin du Cruesot-Montceau-le-Blaiz
- 14 Granite d'Écully
- 15 Crétacéophyllien de Marigny
- 16 Granite de Chevillon

- Points particuliers
- Prolongements supposés

PLG Principaux ensembles géologiques de la région
1:500 000

67 DAM 026 090



BRGM

Liste des prospects

Annexe 2

au rapport 87 DAM 026 OP4

LISTE DES PROSPECTS

avec leurs références bibliographiques

Classés par feuille et huitième de feuille - IGN - 1/50.000

1	2	3	4
5	6	7	8

Numérotation continue pour chaque feuille IGN - 1/50.000

de 1 à 99

Nature des travaux :	Prospection marteau	1. Reconnaissance 2. Cartographie 3. Lever géologique de détail
	Géochimie	4. Alluvionnaire 5. Sol 6. Roche 7. Hydrogéochimie
	Batées	8. Alluvionnaires 9. Eluvionnaires
	Géophysique	10. V.L.F. 11. Résistivité 12. Polarisation spontanée 13. Polarisabilité 14. Divers
	Travaux superficiels	15. Puits 16. Tranchées
	Sondages	17. Hydrofore 18. Fond de trou 19. Carottés

Abréviations utilisées :

- Dos - Dossier technique sous forme de minutes
- Fic - Fiche de synthèse des travaux
- Doc - Documentation inédite

Référence :

(Lury) - Nom de l'indice principal

AVALLON

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1-																						
2-																						
3- 1. La Papeterie	Ba, F, Pb	x																		Vieux travaux	Dos ;411, 301	
4- 2. Annéot	F, Ba, Pb	x		x										x					x	Travaux SNEA	Dos ; 7	
5- 3. Vignol	F, Ba, Pb, Zn	x																	x		Dos ; 7	
6- 4. Bonneçon	F, Ba	x	x	x															x		Dos	
7- 5. Narbois	W	x							x	x											Fic	
6. Bazoches	F, Ba, Pb		x	x															x		308	
8-																						

QUARRE-LES-TOMBES

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1-																					
2-																					
1. Les Craies de Brécy	F, Ba, Pb	x	x	x																x	
2. Saint André en Terre Plaine	F, Ba, Pb	x	x	x																x	
3-																					
4-																					
5-																					
6-																					
3. Le Frêne	Ba, Pb, Zn, Ag	x		x					x												
4. Granulite La Pierre Qui Vire	Sn	x							x	x					x						
7-																					
8-																					
5. Juillénay	F, Ba, Pb	x	x	x																x	

SEMUR-EN-AUXOIS

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1-																					
2-																					
3-																					
4-																					
5-																					
6-																					
7- 1. Vitteaux	F, Ba, Pb	x	x	x																x	
8-																					

CORBIGNY

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1- 1. Vignol 2. Chitry les Mines	F, Ba, Pb, Zn Pb, Zn, Cu, Ag	x x	x	x		x										x x			x x	Travaux miniers BRGGM	Dos ; 7 104, 115, 130, 148, 161, 162,
2- 3- 3. Empury 4. Luxery 5. Loppin 6. Lormes 7. Ponty	W, Sn W, Sn, F, Au W Pb Sn	x x x x x		x		x	x		x	x						x x		x		Vieux travaux	Dos (Boussegré en Empury) ; 145, Fic Fic Dos Dos
4- 5- 8. Les Brûles	Ba, F, Pb	x																		Vieux travaux miniers	Dos
6- 9. Bois de la Collancelle	Ba	x		x																	Fic
7- 8-																					Chitry-les-Mines suite : 230, 243, 403, 413, 414, 415, 416 Empury suite : 207, 240, 305

SAULIEU

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1-																						
2-																						
1. Granulite Pierre qui Vire	Sn	x							x	x					x						Dos ; 615	
2. Les Amans	Ba, F	x		x																	Dos	
3. La Vente à l'Italienne	Ba, F	x		x																	Dos (Les Cordins)	
4. Bois du Maire	Ba, F	x		x																	Dos	
5. Metz Roblin	Pb, Zn, Cu, Ag, Ba	x		x				x	x	x	x						x				Fic	
3-																						
4-																						
6. Bussière	F, Ba	x																			Dos	
7. Le Creux des Bois	Ba	x		x					x												Dos	
5-																						
6-																						
8. Les Gadreys	Ag, Zn, Pb, Cu	x		x	x	x															Fic	
7-																						
9. Alligny en Morvan	Ba, Pb, F			x	x	x		x	x		x						x			x	Ancienne exploitation	
10. Chassagne	Ba, F, Pb	x							x												Dos	
11. Bois des Lattois	W	x		x					x												Dos	
8-																						
12. La Maison des Champs	Ba, F, Zn	x		x																	Dos	
13. Liernais	Ba, F, Zn, As	x		x																	Dos	

POUILLY-EN-AUXOIS

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOFYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1-																							
2-																							
3-																							
4- 1. Soussey Sombernon	F, Ba, Pb																					x	Dos
5- 2. Vouvres Censerey	Ba, Zn, Pb, Ag, As	x		x					x														Fic
6-																							
7- 3. Musigny	Pb, Zn, Ag, Ba, Cd	x		x																		x	Campagne Auxois-BRGM Fic
8-																							

CHATEAU-CHINON

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1-																						
2-																						
1. Elin	F, Ba	x		x																	Dos	
2. Franay	Ba, F, Pb	x																			Dos	
3-																						
3. Montchanson	F, Ba	x							x												Dos	
4. Dun sur Grandry	Cu, Pb, Au	x		x																Vieux travaux	Dos (Grandry)	
4-																						
5-																						
6-																						
7-																						
5. Moulins Engilbert	W, As, Pb, Mn	x		x	x				x	x											Dos	
8-																						
6. Bois Meulat	Ag, Pb, As, Cu	x		x		x	x			x											Fic	
7. Clinzeau	As, Ag, Cu, Pb	x		x					x												Fic	

FOURS

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19							
1-																											
2-																											
3-																											
4-																											
1. Cussy	Cu, As, W, Ag, Pb	x		x	x	x									x											Fic ; 252	
2. Onlay	F								x																	Dos ?	
3. Champvé	As, Cu, Ba	x					x																			Fic	
4. Point 1349	Zn	x																								Dos	
5. Point 1440	As	x																								Dos	
6. Point 1344	As	x																								Dos	
7. Point 1435	As	x																								Dos	
8. Point 1343	Zn	x																								Dos	
9. Le Moulin de la Ruchette	Fe, oxydés	x			x	x	x	x	x				x	x	x	x					x		x			Vieux travaux	
10. Le Prabis	Fe, oxydés	x			x	x	x	x	x				x	x	x	x							x			Vieux travaux miniers	
11. La Ruchette	Pb, Zn, Cu, Ag, W, As	x			x	x	x		x													x				Fic ; 225	
12. Le Niret	Ba	x																								Fic ; 225	
13. Champrobert (1970)	Pb, Zn, Cu, Mn	x	x		x	x																				Fic ; 209, 225, 239	
14. Les Fossas	Pb, Zn, As, Mn	x			x																					Dos	
15. Liaison Champrobert- Châtillon	Pb, Zn, Cu				x	x																				Fic ; 136, 140, 224	
16. Champrobert (1960)	Pb, Zn, Cu	x	x																							Fic	
17. Bois de Buzon	Ba	x			x										x											Vieux travaux miniers	
18. Cluze Bardenne	Ba	x			x																					Fic ; 136, 245	
5-																										Dos (La Goutte Noire)	
6-																										Dos	
7-																										Dos	
19. Le Vernay	Ba	x			x																					Dos	
20. Le Biez	F	x	x																							125	
21. Le Chêne au Roi	Pb, Zn, Mn, Ba	x			x																					Fic	
22. Rémillly	Ba	x																								Dos	
23. Chancelin	Pb, Zn, Mn	x			x																					Fic	
24. La Boule d'Or	Pb, Zn, Ag, Ba	x			x																					Fic	
8-																											
25. Vieille Montagne	F, Ba	x																								Dos	
26. Bouillon La Bussière	Pb, Fe	x																								Dos	
27. Point 1640	W	x																								Dos	
28. Les Renauds	Ba, F	x																								Dos	
29. Villette les Forges	Pb, Ba	x			x																					120, 124, 213	
30. Villette les Forges- Dighem	Pb, Zn, Cu, As	x			x	x																				Fic	
31. La Seigne	F	x																								Fic	
32. La Garde	F, Ba, Pb	x			x																					Dos	
33. Les Berthelots	As, Mn, Ba	x			x	x																				Dos (Les Libosses)	
34. Roche	Pb, Cu, Mn, As, Ba	x			x	x																				Fic	
35. Chez Goneau	Zn, Pb, Mn, F	x			x																					Fic	
36. Point 1670	As	x																								Dos	
37. Bois de Luzy	F, Ba, Pb	x			x																					122	

BOURBON-LANCY

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1-																						
2-																						
3-																						
1. La Place	Pb, Zn, Cu	x		x	x																432	
2. Satenot	Cu	x		x	x	x					x										Dos ; 432	
3. Ternant	F, Ba	x																			Dos ; 209	
4. La Billerette	Cu, Zn	x			x																Dos	
5. Rondefaye	Cu, Zn	x			x																Dos	
6. Le Creux	Cu, Zn	x			x																Dos	
4-																						
7. Tazilly	Pb, Zn, Cu	x	x	x		x					x	x	x					x				
8. Le Grand Satenot	Cu, Zn	x			x																Dos ; 110, 128, 206, 432	
9. Les Tardes	Cu	x			x	x															432	
5-																						
6-																						
7-																						
10. Chez Michelet	Cu, Zn	x			x																Dos	
11. Cressy sur Somme	W	x																			Dos	
12. Varendeux Valence	Pb, Zn, Cu	x			x	x															Dos	
13. Champ de Fées	Zn, Cu	x			x	x															432	
14. Signal de Mont	Cu, Zn, Pb, Ba	x			x	x															Dos	
15. Arcy	F	x			x													x			Travaux SOGEREM Dos	
8-																						
16. Les Dorains	Pb, Ag, Ba	x			x		x											x			Vieux travaux Dos	
17. Longvé	Pb, Zn, Cu	x			x	x															432	
18. La Malvelle	Pb, Zn, Cu	x			x	x															432	
19. Tauventre	Pb, Zn	x			x	x															432	
20. Bryon	Cu	x			x	x															432	
21. Le Grot Blanc	F, Ba	x																			Ancienne exploitation Dos	
22. Cierge	Ba, Pb	x				x															Fic	
23. Chevagnes	F, Pb	x																			Dos	
24. Les Racauds	Pb, F, Ba	x																x			Vieux travaux (CEA) Dos	

DOMPIERRE-SUR-BESBRE

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1-																						
2-																						
1. Chavence	Sn, Pb, Cu, Topaze	x			x				x												Travaux SOGEREM Penarroya	Dos ; 76, 107, 108, 109, 144, Fic
2. Montguison	Pb, Zn, Cu	x																				Fic ; 234
3. Gilly sur Loire	Pb, Zn, Cu	x	x	x								x	x		x							
3-																						
4. Les Mirandeaux	Cu, Zn	x		x	x																	432
5. Perrigny sur Loire	Pb, Cu	x			x																	432
4-																						
6. Nolat	Pb, Zn, Cu	x			x	x																Dos ; 432
7. Chizeuil	Fe, Cu	x																				41, 102, 116, 129, 132, 139,
8. Les Bruyères	Pb, Zn, Cu	x		x	x																	432
9. Les Guerreaux	F	x		x							x						x					Fic (Villard) ; 209
5-																						
6-																						
7-																						
8-																						
																						Chavence suite : 164, 165
																						Chizeuil suite : 141, 142, 145, 155, 156, 157, 160, 163, 166, 171, 172, 177, 220, 227, 426

SAINT-BONNET-DE-JOUX

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE					TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
1- 1. Les Tatins	Ba, F	x	x	x						x															Dos
2-																									
3-																									
4-																									
5- 2. Martigny le Comte 3. Viry	Pb, Ba, F F, Ba, Pb	x	x	x																x				Sondage Génie Rural	Dos 309
6-																									
7-																									
8-																									

TOURNUS

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOFYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1-																						
2-																						
3-																						
4-																						
5-																						
1. Prayes	Ba	x																		Vieux travaux miniers	Dos	
2. Culey	Ba, F, Pb	x		x					x										Dos			
3. Fougnières	Pb, Ba, F	x																	Dos			
4. Blanot	F, Pb, Ba	x																	Dos			
6-																						
7-																						
8-																						

LE DONJON

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1- 1. Les Morillons	W, As	x		x					x	x							x				
2- 2. Les Gouttes Pommier	Mn, Ba, Cu, W, As, Sb	x		x		x	x	x	x	x								x			Ancienne exploitation Mn
3-																					
4-																					
5-																					
6-																					
7-																					
8-																					

CHAROLLES

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1-																						
2-																						
3-																						
4- 1. Saint Julien de Civry	F, Ba, Pb	x	x	x															x		309	
5-																						
6- 2. Briant	F, Ba, Pb	x	x	x															x		309	
7- 3. Oyé	F, Ba, Pb	x	x	x															x		309	
4. Saint Christophe en Brionnais	F, Ba, Pb	x	x	x															x		309	
8-																						

CLUNY

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1- 1. Le Moulin la Cour 2. Les Cusses	Pb, Ba, Cu Ba	x		x															x		Dos (Moulin la Cour) Dos	
2- 3. Villard	F, Ba, Pb	x																			Dos	
3- 4. Bois Clair	F, Ba, Pb	x	x	x										x		x				x	309	
5- 5. Chatenay Chante-Alouette	Cu, As, Zn, Pb	x			x																Dos	
6- 6. La Nation 7. Aigueperse	Fe, Cu Ba	x x																			Vieux travaux Dos (En Charme) Dos	
7- 8. Mussery Vauzelle	Ag, As, Cu, Ba	x		x		x															Fic	
8- 9. Les Enceints 10. Ruère 11. La Mère Boitier 12. Cenves	Pb Ba, F, Pb Cu, W, Mo, Ag Pb	x x x x		x x		x x		x x		x x		x x	x x	x x	x x	x x	x x		x x		x x	Dos Dos Fic ; 425 Dos (Lury)

MACON

NOM DU PROSPECT	SUBSTANCES	PROSPECTION MARTEAU			GEOCHIMIE				BATEES		GEOPHYSIQUE				TRAVAUX SUPERFICIELS		SONDAGES			OBSERVATIONS	REFERENCE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
		1- 1. La Plomberie 2. La Bruyère	F, Ba, Pb Fe	x x		x																
2-																						
3-																						
4-																						
5-																						
6-																						
7-																						
8-																						



BRGM

Liste des indices minéraux

Annexe 1

au rapport 87 DAM 026 OP4

LISTE DES INDICES MINERAUX

classés par feuille et huitième de feuille IGN - 1/50.000

1	2	3	4
5	6	7	8

Première partie : Indices ponctuels

Deuxième partie : Concordance des indices avec les prospects

I. INDICES PONCTUELS

Numérotation continue pour chaque feuille IGN - 1/50.000
de 100 à 199

AVALLON

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
100. Moulin Rion	Ba, F, Pb, Zn	0466 3X 4011	A 1301	Sondages BRGM
101. Montée de Pontaubert	F, Ba, Pb	.... .. 4007	A 1304	Très ancien essai d'exploitation
102. Le Proinge	Ba, Pb	.... .. 4010	A 1302	Vieux travaux miniers de recherche
103. Eglise d'Island	F, Ba, Pb	.... .. 4009	A 1305	
104. Rue Ballot	Ba, F, Pb	.... .. 4006	A 1306	
105. Le Saulce	Pb	.... .. 4003	A 1307	
106. Saint Père	F, Ba, Zn, Pb	.... .. 4012	A 1308	Sondage SNEA
107. Ménades	Pb, Cu	.... .. 4005		
108. Fontaines Salées	Hélium	.... .. 4013	A 1314	Therms gallo-romains
109. Pont de Foissy	F, Ba	.... .. 4004		
110. Bois de Ménades	F, Ba, Pb	.... .. 4008	A 1309	
111. La Roche Percée	F, Ba, Pb, Cu	.... .. 4002	A 1312	Concession de Pierre Perthuis - CIM
112. Le Crot	Pb, F, Ba	.... .. 4001	A 1310	
113. Pierre Perthuis Nord	F, Ba, Zn, Pb	.... .. 4014	A 1313	Gisement F, Ba en réserve - CIM - Concession de Pierre Perthuis
4-				
114. Touillon	Pb	.... 4X 4001	A 1401	Vieux travaux miniers de recherche
115. Champien	F	.... .. 4002	A 1402	Sondages SMPC
116. Les Chaumes	F	.... .. 4003	A 1403	Concession de Pontaubert - Denain Anzin
117. Pontaubert	F, Ba, Pb, Zn	.... .. 4004	A 1404	Gisement F, Ba en réserve - Denain Anzin - Concession de Pontaubert
118. Les Granges	F, Ba	.... .. 4005	A 1405	Sondage ?
5-				
119. Saint Didier	Ba, Pb	.... 5X 4002		Vieux travaux miniers de recherche
6-				
7-				
120. Uzy	F, Pb	.... 7X 4005	A 1311	
121. Pierre Perthuis Sud	F, Ba, Pb, Zn, Cu	.... .. 4009	A 1701	Gisement F, Ba en réserve - CIM - Concession de Pierre Perthuis
122. Cure	F, Ba, Pb	.... .. 4003	A 1703	Vieux travaux miniers - Concession de Pierre Perthuis - CIM
123. Rougeot	F	.... .. 4002	A 1702	
124. Culètre	F	.... .. 4004	A 1704	
125. Vassy	F, Ba	.... .. 4007	A 1707	
126. Le Brinjame	Su, W	.... .. 4008	A 1708	
8-				
127. Saint Germain des Champs	F, Ba, Pb	.... 8X 4001	A 1801	

QUARRE-LES-TOMBES

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
100. Bois de Ragny	Ba	0467 1X 4003	A 2101	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert Vieux travaux miniers
101. Cussy les Forges	Pb	..... 4002	A 2102	
102. Presles	Ba, Pb, F	..... 4001	A 2103	
103. La Villarnoux	Graphite	..... 4005	A 2105	
2-				
104. La Gare	Phosphate	..... 2X 4007		Sondage BRGM
105. Les Boulois	Pb, Ba	..... 4012	A 2201	
106. Montzéron	Ba, F, Pb	..... 4013	A 2211	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert
107. Chevannes	Pb	..... 4006	A 2206	
108. Bois des Riots	Pb	..... 4008	A 2210	
109. Toucheboeuf	Cu, Ba	..... 4009	A 2209	
110. Champ Lorient	Pb	..... 4005	A 2207	
3-				
111. Parc de Changy	Phosphate	..... 3X 4005		Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
112. Le Prunier	Phosphate	..... 4004	A 2301	
113. Plumeron	Ba, Pb	..... 4009	A 2302	Sondages SNEA
114. Montberthault	Phosphate	..... 4001	A 2303	
115. Les Masures	Ba, Pb	..... 4003	A 2305	Concession de Courcelles Frémoy - SECME
116. Chaumailles	F, Ba, Pb	..... 4012	A 2308	
117. Frémoy	Pb	..... 4002	A 2304	Gisement F, Ba en réserve - SECME - Concession de Courcelles Frémoy
118. Villars Frémoy	F, Ba, Pb	..... 4006	A 2306	
119. Thoste Plomb	Pb, F, Ba, Zn	..... 4007	A 2309	Gisement F, Ba en réserve - SECME - Concession de Courcelles Frémoy
120. Thoste Fluorine	F, Ba, Pb	..... 4010	A 2403	
4-				
121. Millery	As	..... 4X 4002	A 2401	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
122. Ménetoy	Phosphate	..... 4003	A 2402	
123. Courcelles lès Semur	Ba, Pb	..... 4007	A 2408	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine
124. Bois Jobard	Ba	..... 4001	A 2406	
125. Thoste Fer	Fe, F, Ba	..... 3X 4007	A 2404	
126. Ruffey	Fe	..... 4X 4006	A 2407	
127. La Prélée	Fe	..... 4008	A 2409	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine
128. Beauregard	Fe, F, Ba	..... 4005	A 2405	
5-				
6-				
7-				
129. Chamont	Fe	..... 7X 4001	A 2701	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
8-				
130. Montigny	Fe	..... 8X 4005	A 2801	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
131. Bierre	Fe	..... 4006	A 2803	
132. Genuilly	Fe	..... 7X 4002	A 2802	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
133. Chaume aux Anes	Ba, F	..... 8X 4001	A 2806	
134. Montaly	Fe	..... 4003	A 2805	
135. La Feuillée	Ba	..... 4004	A 2807	

SEMUR-EN-AUXOIS

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Chaume Pertuisot 101. Villeneuve Nord 102. Montigny	F, Ba, Pb, Zn, Phosphate, F Phosphate, F	0468 IX 4001 4003 4002	A 3101 A 3102 A 3103	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
2-				
3-				
4-				
5- 103. Rilly 104. La Martolle 105. Couture de la Barre 106. Le Brouillard 107. Nan sous Thil	Pbosphate Pb Phosphate F, Ba Pb	.... 5X 4001 4003 4002 4005 4004	A 3501 A 3503 A 3502 A 3504 A 3505	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
6- 108. Maison aux Moines 109. Normier	Pb Pb	.... 6X 4002 4001	A 3601 A 3602	Sondage BRGM Sondage BRGM
7-				
8-				

CORBIGNY

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Dirol 101. Marigny sur Yonne	F, Ba, Zn, Pb F, Ba, Zn, Pb	0496 1X 4009 4001	A 4104 A 4106	Vieil essai d'exploitation à ciel ouvert Gisement F - CFM - PER de Sauvigny
2-				
3- 102. Pouques Lormes	W, As	.... 3X 4005	A 4301	
4-				
5- 103. Pazy 104. Anctray 105. Carrière de Piquampois 106. Fussy	F, Ba, Pb Pb Pb Ba, F	.... 5X 4002 4005 4006 4003	A 4502 A 4503	Sondage SNEA Anciens travaux miniers de recherche Carrière pour matériau
6-				
7-				
8-				

SAULIEU

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAW/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. L'Huis Laurent 101. Bois Nonin	Sn Sn	0497 1X 4001 4002		
2- 102. Saint Agnan 103. Forêt de Breuil Chenue	Sn Sn	.... 2X 4005 4006		
3-				
4-				
5-				
6- 104. Le Bridier	Sn, W	.... 6X 4001	A 5601	Puits alluvionnaires
7- 105. Bois du Perron 106. Bise	Ba, Pb Mn	.... 7X 4002 4003	A 5702 A 5703	Tranchée BRGM Vieux travaux miniers
8- 107. Le Bouleau	Fe	.... 8X 4001	A 5801	

POUILLY-EN-AUXOIS

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Varennes	Pb	0498 IX 4001	A 6101	Sondage BRGM
2-				
3-				
4-				
5-				
6- 101. Champ de la Faye	Zn	.... 6X 4001	A 6601	Sondage BRGM
7- 102. Thoisy	Phosphate	.... 7X 4003	A 6701	Vieille exploitation
103. Meilly	Phosphate	.... .. 4002	A 6702	Vieille exploitation
104. Les Luçons	Phosphate	.... 8X 4004	A 6801	Vieille exploitation
105. Petit Le Fête	Pb	.... 7X 4004	A 6704	Sondage BRGM
106. Musigny	Phosphate	.... .. 4001	A 6703	Vieille exploitation
8- 107. Chazilly	Phosphate	.... 8X 4002		Vieille exploitation à ciel ouvert
108. La Chaume	Ba, F, Pb	.... .. 4001	A 6803	Sondage BRGM
109. Sainte Sabine	Phosphate	.... .. 4003		Carrière pour matériau - Vieille exploitation à ciel ouvert
110. Belle Forêt	Phosphate	.... .. 4005	A 6802	Vieille exploitation

CHATEAU-CHINON

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
100. Pain	Ba	0523 1X 4002	C 1101	Sondage SNEA gisement d'intérêt secondaire - Libre.
101. Le Coudray	F, Ba, Pb, Zn	.... .. 4003	C 1102	
102. Mont et Harré	F, Ba, Pb, Zn	.... .. 4001	C 1103	
2-				
103. Egrevil	F, Ba, Pb, Zn	.... 2X 4001	C 1202	Gisement ? F en réserve ? - CRM - PER Bois de la Collancelle Vieux travaux à ciel ouvert
104. Crieure	Pb, Ag	.... .. 4004	C 1204	
105. Villiette	Ba, Pb	.... .. 4003	C 1203	
3-				
106. Moulin du Couloir	Ba, F, Pb, Cu	.... 3X 4005	C 1307	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et souterraine
4-				
5-				
6-				
7-				
8-				

LUCENAY-L'EVEQUE

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5- 100. Les Brenots	F.	0524 5X 4006	C 2503	
6- 101. Dront 102. Les Chevannes 103. La Gorge	Fe F Pyrite	.... 6X 4003 4008 4005	C 2603 C 2605 C 2606	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Vieux travaux miniers
7- 104. Lavault 105. Voltenne 106. Le Pouriot	F, Ba F, Ba, Cu, Pb Pyrite, Fe	.... 7X 4005 4001 4002	C 2701 C 2702	Gisement F en exploitation - CFM - PEX Vauchange
8- 107. Maine 108. Reclesne	F, Ba, Pb, Cu, Zn Ba, F, Pb	.... 8X 4004 4002	C 2806 C 2805	Gisement F épuisé - CFM - Concession de Maine Travaux de recherche à ciel ouvert

EPINAC-LES-MINES

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2- 100. Le Genétois 101. Thoreille	Phosphate Ba, F	0525 2X 4002 4003	C 3202	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
3- 102. Maligny	Phosphate	.... 3X 4001	C 3301	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert
4- 103. Bois Félin	Fe	.... 4X 4001		Vieux travaux miniers d'exploitation
5- 104. Rosereuil 105. La Chaume 106. Vergoncey	Ba F, Ba Pb	.... 5X 4013 4011 4015	C 3502 C 3503 C 3514	Carrière pour matériau Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et souterrains Vieux travaux d'exploitation
6-				
7- 107. Bois des Coupées	Pb	.... 7X 4003		Vieux travaux miniers de recherche
8-				

FOURS

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3- 100. Saint Honoré les Bains	F, Ba, Pyrite	0550 3X 4001	C 5301	
4- 101. Le Rompas 102. Lavault 103. Les Grandes Gouttes 104. La Pierre Aigue	Fe, Ba, Pyrite Fe, Pyrite, Ba, Pb Fe, Pyrite, Ba, Mn Ba	.... 4X 4003 4004 4005 4009	C 5404 C 5405 C 5406 C 5408	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine
5-				
6-				
7- 105. Les Vouavres 106. Haut Marcot	Ba Kaolin	.... 7X 4004 4001	C 5701 C 5703	Essai d'exploitation à ciel ouvert
8- 107. Villeneuve 108. Las 109. Roche 110. Le Moulin Neuf	F F, Ba, Pb Ba, F Pyrite, Cu, As, Pb	.... 8X 4005 4004 4002 4003	C 5802 C 5803 C 5805 C 5806	Gîte épuisé par travaux miniers SOGEREM Tranchées et sondages SOGEREM Carrière pour matériau

AUTUN

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
100. Moulin de Rangère	F	0551 1X 4008	C 6104	Sondages SMEF Tranchées et sondages SMEF
101. Bois de Mary	F, Mn, Pyrite	.... .. 4006	C 6103	
102. La Croix des Cerisiers	F	.... .. 4007	C 6105	
2-				
103. Les Barbiers	F	.... 2X 4005	C 6203	Tranchées et sondages CFMU
104. Mont Berger	Feldspath	.... .. 4006	C 6206	
3-				
105. Les Vernattes	As	.... 3X 4005		
106. La Roche su Loup	Ba	.... .. 4008	C 6308	
107. Les Arbres	Be	.... .. 4007	C 6307	
4-				
108. Faubourg Talus	Sn, W	.... 4X 4012	C 6406	Carrière en exploitation pour matériau Vieux travaux à ciel ouvert
109. Couard	Pb, F, Ba, Cu	.... .. 4013	C 6404	
110. Montjeu	Be, Nb	.... .. 4002	C 6412	
5-				
111. Le Montrond	Fe, Ba	.... 5X 4004	C 6504	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert
6-				
112. Saint Didier sur Arroux	F, Pb	.... 6X 4003		
113. Les Mondevelles	Sn	.... .. 4008	C 6607	
7-				
114. Chaumont	Feldspath	.... 7X 4001	C 6701	Exploitation à ciel ouvert - CFM
8-				
115. Le Tronchet	W	.... 8X 4004		
116. Arnaud	Be	.... .. 4005	C 6801	
117. Lativelet	Apatite	.... .. 4008	C 6802	
118. Les Vignes (Bois de Champ Rond)	Apatite	.... .. 4006	C 6803	
119. Bois de Champ Rond	W, Be	.... .. 4001	C 6803	
120. Charmasse	Be	.... .. 4003		

LE CREUSOT

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Le Marquisat	F, Ba, Pb	0552 1X 4002	C 7105	Gisement F en réserve - CIM - Concession d'Antully
2- 101. La Charbonnière 102. Pont d'Argent	F, Ba, Pb F, Ba, Pb	.... 2X 4004 4001	C 7203 C 7204	Gisement F démontré par CIM - Libre Anciennes carrières
3-				
4- 103. Vauchignon 104. Rochepot 105. Nolay 106. Change 107. Mazenay	Phosphate Phosphate Fe Fe Fe	.... 4X 4008 4007 4001 4002 4003	C 7403 C 7404	Sondage Sondage Vieux travaux miniers de recherche Vieux travaux miniers d'exploitation Vieux travaux miniers d'exploitation
5- 108. Velay 109. Les Grolliers 110. La Noue 111. Les Vernuchots 112. Les Brières 113. Visigneux 114. La Crote	W, Cu F, Ba, Pb F, Ba, Pb F, Ba Graphite Ba As, Cu	.... 5X 4007 4008 4002 4009 4005 4010 4001	C 7501 C 7502 C 7503 C 7504 C 7506 C 7507 C 7510	Anciennes carrières pour matériau Anciennes carrières pour matériau Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et souterraine
6- 115. Les Plaines 116. La Pissoire	Ba Ba	.... 6X 4002 4003	C 7601 C 7602	Anciennes carrières pour matériau
7- 117. Chalancey 118. Les Couchets 119. Perreuil	Fe Cr Fe	.... 7X 4002 4001 4003	C 7703 C 7701	Vieux travaux miniers d'exploitation Vieux travaux miniers de recherche
8- 120. Mondelot 121. Saint Gilles 122. Dennevy 123. En Couhault 124. Etevaux	Gypse Gypse Fe Gypse Fe	.... 8X 4004 4005 4003 4006 4002	C 7801 C 7802 C 7803 C 7803	Ancienne exploitation souterraine Ancienne exploitation souterraine Vieux travaux miniers de recherche Anciennes carrières Vieux travaux miniers de recherche

CHAGNY

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
100. Grozon	Gypse	0553 5X 4003	C 8501	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine
101. Saint Mard de Vaux	F, Ba	.... .. 4001	C 8502	
6-				
7-				
8-				

BOURBON-LANCY

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3- 100. Chez Le Verne	Zn	0576 3X 4001		Vieux travaux à ciel ouvert
4- 101. Tazilly Est 102. Mézeret	Mn, Pyrite, Pb, Zn, Cu F, Ba, Pb	.... 4X 4001 4002	F 1401 F 1404	Vieux travaux à ciel ouvert Petit gisement F démontré par SOGEREM - Libre
5-				
6-				
7- 103. Bellevue 104. Maltat 105. La Goutte Neuf Loups	Cu As, Cu, Zn Mn	.... 7X 4001 4004	F 1702 F 1703 F 1704	Carrière en exploitation pour matériau Vieux travaux à ciel ouvert
8- 106. Les Thibes 107. Le Baptisérat 108. Valency 109. Crevans	Ba, F, Pyrite Pb, Ba Ba, F Zn, Pyrite	.... 8X 4013 4020 4014 4012	F 1805 F 1804 F 1812	Vieux travaux à ciel ouvert et souterrains

TOULON-SUR-ARROUX

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Luzy 101. Lavault 102. Moulin de la Chapelle	Mn Pb, Fe As	0577 1X 4008 4005 4006	F 2101 F 2104 F 2105	
2- 103. Lea Courots 104. Mauvernay 105. Chevannea sous Auzon 106. Les Essarts	Ba F Feldspath, Kaolin W	.... 2X 4002 4006 4001 4004	F 2202 F 2203	Ancienne exploitation à ciel ouvert : quartz
3- 4-				
5- 107. Vaudelin 108. Bois Michelot 109. La Montagne 110. Les Buis	Pb F, Pb F, Ba F	.... 5X 4010 4007 4011 4005	F 2506 F 2507 F 2505	Vieux travaux à ciel ouvert
6- 111. Montagne du Bost	F, Pb, Mn	.... 6X 4004	F 2601	
7- 112. Montagne de Giverdey	Cr	.... 7X 4001		
8-				

MONTCEAU-LES-MINES

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Les Gauvriots 101. Château de Montcenia	Cr Cr	0578 1X 4001 4002		
2-				
3-				
4-				
5-				
102. Les Baudins	Monazite, Rutile	.... 5X 4006	F 3602	
6-				
7-				
8-				
103. Le Vernay	Pb, Ba	.... 8X 4002	F 3802	

CHALON-SUR-SAONE

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6- 100. Laives 101. Vincelle 102. Nanton	Pb, Ba, F Pb Pb, Ba, F	0579 6X 4002 4003 4001	F 4601 F 4602 F 4603	
7-				
8-				

DOMPIERRE-SUR-BESBRE

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2- 100. Etang de Mercury 101. Saint Aubin 102. Carrière Saint-Aubin 103. Diou	Ba, F Fe, Cu, F, Ba Pyrite, Zn, Pb Fe, Pb, Mn	0599 2X 4003 4002 4004 4005	F 5201 F 5203	Vieux travaux à ciel ouvert - Sondages SOGEREM Vieux travaux à ciel ouvert Vieux travaux à ciel ouvert - Carrière dans calcaire cristallin
3- 104. Fontête	Ba	.... 3X 4001	F 5301	
4- 105. Moulin de Briffault	Ba, Pb	.... 4X 4005	F 5404	Vieux travaux à ciel ouvert
5-				
6-				
7-				
8-				

PARAY-LE-MONIAL

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Roche 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8-	Ba, Pb, F	0600 IX 4001	F 6101	Vieux travaux miniers de recherche

SAINT-BONNET-DE-JOUX

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Les Apports	Fe	0601 IX 4001	F 7101	Vieux travaux d'exploitation
2- 101. Chaillot	Monazite, Rutile	.... 2X 4001	F 7202	
3-				
4- 102. La Platrière 103. Bois du Crot 104. Saint Ythaire	Gypse Pb, Ba, F Pb, Ba, F	.... 4X 4003 4001 4002	F 7403 F 7401 F 7402	Ancienne exploitation Sondage BRGM Sondages BRGM
5- 105. Plainchasseigne 106. Vendenesse	Ba Pb, Mn	.... 5X 4003 4004	F 7503 F 7504	Carrières pour matériel
6-				
7-				
8-				

TOURNUS

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
100. Mont Saint Romain	Pb	0602 5X 4004	F 8503	
6-				
101. Burgy	Ba	.... 6X 4001	F 8601	Sondages BRGM
7-				
102. Le Villars	Fe	.... 7X 4001		Vieux travaux miniers de recherche
8-				

LE DONJON

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Puy Saint Léon	Fe	0622 1X 4001		Vieux travaux miniers de recherche
2- 101. Saint Léon 102. Beaury Saint Léon	Pyrite Pb, Mn, Ba, F	.... 2X 4006 4005	J 1203 J 1202	Vieux travaux miniers - Sondages Saint Gobain Tranchées et sondages Saint Gobain
3-				
4-				
5-				
6- 103. Melleret 104. La Bourbe	Pyrite Pyrite	.... 6X 4002 4003	J 1602 J 1603	
7- 105. La Tour	F	.... 7X 4001	J 1701	
8-				

CHAROLLES

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - OAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
100. Vauzelle	Ba, Pb	0623 4X 4003	J 2403	
101. Gare de Saint Julien de Civry	Pb	.... .. 4001	J 2401	
102. Saint Firmin	Ba	.... .. 4002	J 2402	
5-				
6-				
7-				
103. La Rivière d'Oyé	Pb	.... 7X 4005	J 2701	Sondages BRGM
104. Les Rues	F, Pb	.... .. 4006	J 2703	
105. Les Sertines	Pb	.... .. 4007	J 2704	
106. Chétal	Ba	.... .. 4001	J 2705	
107. Les Guichards	Ba	.... .. 4004	J 2706	
8-				
108. La Pouge	Ba, Pb	.... 8X 4008	J 2805	Tranchée AEP - Sondage BRGM
109. Le Rocher	F	.... .. 4005	J 2801	
110. Le Montet	Ba	.... .. 4003	J 2802	
111. Les Thevenina	Ba	.... .. 4006	J 2803	
112. Cherry	Ba, Mn	.... .. 4007	J 2804	

CLUNY

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1- 100. Les Forgeats	Ba	0624 IX 4002	J 3102	
2-				
3- 101. Clermain	Ba, Pb	.... 3X 4001	J 3301	
4- 102. Montangéraud	Mn, Ba, F	.... 4X 4001	J 3402	
5- 103. Vauzelle	Pb	.... 5X 4001	J 3501	
6- 104. Monnet 105. La Mouille	Ba Fe	.... 6X 4001 4003	J 3601 J 3602	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert
7- 106. Paré Gagné	Pb	.... 7X 4001	J 3701	Carrière pour matériau
8- 107. La Communauté 108. Les Guérins	Ba Ba	.... 8X 4002 4003	J 3803 J 3804	

MACON

NOM DE L'INDICE	SUBSTANCES	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	OBSERVATIONS
1-				
100. Vaux sur Aine	Pb	0625 1X 4001	J 4101	
101. Les Mazoires	Pb	.... .. 4002	J 4102	
102. Thinons	Pb	.... .. 4005	J 4106	
103. Berzé la Ville	Gypse	.... .. 4006		Ancienne exploitation souterraine
2-				
3-				
4-				
5-				
104. La Chize	Gypse	.... 5X 4001		Ancienne exploitation souterraine
6-				
7-				
8-				

II. CONCORDANCE DES INDICES AVEC LES PROSPECTS

AVALLON

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3- La Papeterie	0466 3X 4015	A 1303	La Papeterie - 1	Vieux travaux miniers d'exploitation. Gisement à démontrer.
4-				
5- Flez - NIV 49 Moulin de Vèvre Cuzy Cuzy Sud Petit Flez Raveton Petit Flez Hélium	.... 5X 4001 4003 4004 4005 4006 4007 4008	A 1504 A 1501 A 1502 A 1503 A 1505 A 1506 A 1507	} Vignol - 3	Sondage BRGM Sondage SNEA
6-				
7- Narbois Vauban	.... 7X 4006 4001	A 1705 A 1706	Narbois - 5 Bazoches - 6	Sondage BRGM
8-				

QUARRE-LES-TOMBES

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Brécy	0467 1X 4001	A 2104	} Les Crsies de Brécy - 1	Sondage BRGM
2- Les Craies de Brécy Saint André en Terre Plaine Saint André Village Champ des Monta	.... 2X 4001 4002 4003 4004	A 2202 A 2203 A 2204 A 2205	} Saint André en Terre Plaine - 2	Sondages BRGM Vieux travaux miniera d'exploitation./ /Sondages BRGM Sondages BRGM
3-				
4-				
5-				
6- La Pierre Qui Vire	.... 6X 4001	A 2601	Granulite La Pierre Qui Vire - 4	
7-				
8- Juillensy	.... 8X 4002	A 2804	Juillensy - 5	Sondages BRGM

SEMUR-EN-AUXOIS

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6-				
7-	0468 7X 4001	A 3701	Vitteaux - 1	Sondages BRGM
8-				
Vitteaux Fluorine				

CORBIGNY

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S. ,	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- L'Ecluse de Châtillon Bois Camusat Dirol Nord Dirol Sud Chitry les Mines (Cimetière) L'Echereau L'Emeraude Grotte du chemin de fer Vélair L'Anguison Marcy Chaumot	0496 1X 4007 4008 4010 4011 4002 4003 4004 4005 4006 4012 4013 4014	A 4101 A 4102 A 4103 A 4105 A 4110 A 4113 A 4114 A 4108 A 4107 A 4109 A 4111 A 4112	Vignol - 1 Chitry les Mines - 2	Sondage SNEA Sondage BRGM Vieille exploitation à ciel ouvert et souterrain Travaux miniers BRGM Vieil essai d'exploitation à ciel ouvert Vieil essai d'exploitation souterraine Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et souterraine
2- Vellerot	.... 2X 4001	A 4201	Chitry les Mines - 2	
3- Boussegrès en Empury Le Brinjame (Empury 2) Lormes Station de Pompage Ponty	.... 3X 4001 4002 4003 4004	A 4302 A 4302 A 4303 A 4304	Empury - 3 Lormes - 6 Ponty - 7	Tranchée
4-				
5- Benoit Berg Les Brûlés	.... 5X 4004 4001	A 4501 A 4504	Chitry les Mines - 2 Les Brûlés - 8	Vieille exploitation à ciel ouvert et souterrain Vieux travaux miniers - PER Bois de / /la Collancelle - CFM
6- Bois de la Collancelle	.... 6X 4002	A 4601	Bois de la Collancelle - 9	PER Bois de la Collancelle - CFM
7-				
8-				

SAULIEU

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2- Le Trinquetio Les Cordins Bois du Maire	0497 2X 4001 4003 4004	A 5201 A 5203	Granulite Pierre Qui Vire - 1 La Vente à l'Italienne - 3 Bois du Maire - 4	Puits alluvionnaires
3-				
4- Le Creux des Bois	.... 4X 4001	A 5401	Le Creux des Bois - 7	
5-				
6-				
7- La Place	.... 7X 4001	A 5701	Alligny en Morvan - 9	Ancienne exploitation souterraine
8-				

POUILLY-EN-AUXOIS

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6-				
7- Musigny Ouest	0498 7X 4005	A 6705	Musigny - 3	Sondages BRGM
8-				

CHATEAU-CHINON

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAW/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2- Blin Blin 2 Franay	0523 2X 4002 4008 4005	C 1201 C 1201 C 1205	} Blin - 1 Franay - 2	Vieux travaux à ciel ouvert Vieux travaux à ciel ouvert
3- Grandry	.... 3X 4002	C 1303	Dun sur Grandry - 4	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et/ /souterraine
4-				
5-				
6-				
7-				
8-				

LUCENAY-L'EVEQUE

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Vouchot	0524 1X 4001	C 2101	Vouchot - 1	- Gisement F - CFM - PEX Vouchot
2-				
3- La Vallée	.... 2X 4001	C 2302	Cussy en Morvan - 7	Vieux travaux à ciel ouvert
4-				
5- La Forêt Les Robins Les Blandins Montarnu Ouest Montarnu Est Le Châtelet Haut Folin	.... 5X 4002 4001 4008 4007 4005 4003 4004	C 2501 C 2502 C 2505 C 2506 C 2507 C 2504 C 2508	La Forêt - 9 Les Robins - 10 Les Blandins - 11 Montarnu Ouest - 12 Montarnu Est - 13 Le Châtelet - 14 Le Bois du Roi - 15	Vieux travaux miniers de recherche Vieux travaux à ciel ouvert - Sondages Dong Trieu Vieilles exploitations à ciel ouvert Vieilles exploitations à ciel ouvert et souterrain Vieilles exploitations à ciel ouvert Vieilles exploitations à ciel ouvert et souterrain Vieux travaux miniers d'exploitation
6- Vaumignon Les Malpeines (Les Pasquelins) Le Cheset (Athey) Les Maçons La Verrerie Le Crot au Meunier	.... 6X 4001 4004 4002 4007 4006 0551 2X 4004	C 2604 C 2601 C 2602 C 2607 C 6202	Vaumignon - 17 Les Malpeines - 21 Le Cheset - 23 Les Maçons - 27 La Verrerie - 28 Le Crot au Meunier - 30	- Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et/ /souterrain - Sondages Dong Trieu Vieux travaux de recherche
7- Le Grand Mizieux Petit Mizieux	0524 7X 4006 4007	C 2703 C 2704	Le Grand Mizieux - 36 Le Petit Mizieux - 39	- Carrière pour matériau
8-				

EPINAC-LES-MINES

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Bois de Carreau Bois de Villeneuve Les Mouillères (Sud Voudenay)	0525 1X 4001 4002 4003	C 3101 C 3102 C 3103	} Voudenay - 3	
2- Bois de la Cha Les Mouillères (Sondage S33)	.... 2X 4001 4004	C 3201	} Voudenay - 3	
3-				
4-				
5- La Grande Baume Vevrotte	.... 5X 4014 4012	C 3504 C 3501	Voudenay - 3 Vevrotte - 6	Travaux miniers de recherche
6-				
7- Les Buissons	.... 7X 4004	C 3701	Les Buissons - 9	
8- Ivry en Montagne		C 3801	Ivry en Montagne - 11	Vieille exploitation souterraine

FOURS

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
Cussy	0550 4X 4014		Cussy - 1	
Le Moulin de la Ruchette	.... .. 4012		Le Moulin de la Ruchette - 9	
Le Prabis	.... .. 4001	C 5402	Le Prabis - 10	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et / souterraine
Sanglier	.... .. 4013		La Ruchette - 11	
Le Niret	.... .. 4008	C 5401	Le Niret - 12	
Champrobert	.... .. 4002	C 5403	Champrobert 1970 - 13	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et sout
Bois de Montjouan	.... .. 4006	C 5407	Champrobert 1960 - 16	Ancienne carrière de calcaire cristallin
La Goutte Noire	.... .. 4011	C 5409	Bois de Buzon - 17	
Vieille Montagne	.... .. 4007	C 5302	Cluze Bardenne - 18	
5-				
6-				
7-				
Le Vernay	.... 7X 4003	C 5702	Le Vernay - 19	
Le Biez	.... .. 4005	C 5704	Le Biez - 20	
Rémilly	.... .. 4002	C 5705	Rémilly - 22	
8-				
Les Renauda (Lentille du Martray)	.... 8X 4007	C 5801	Les Renauda - 28	
Le Martray	.... .. 4008		La Garde - 32	Ancienne exploitation à ciel ouvert
Les Libosses	.... .. 4001	C 5804	Bois de Luzy - 37	
Bois de Luzy	.... .. 4006	C 5807		

AUTUN

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Argentolle L'Echenault La Mine du Puits Le Creux Voie Romaine (L'Echart de Chevret) Les Corseries Les Fraichots (Sondage 34) Champrobert Ouest Les Pierres Blanches Sauré (Sorêt)	0551 1X 4003 4002 4004 4013 4011 0550 4X 4010 0551 1X 4010 4005 4009 4012	C 6101 C 6102 C 6106 C 6107 C 6110 C 5410 C 6109 C 6108 C 6111	Argentolle - 1 L'Echenault - 2 Le Puits - 3 Le Creux - 4 Voie Romaine - 6 Les Corseries - 7 Les Fraichots - 8 Les Pierres Blanches - 9 Sorêt - 10	Ancienne exploitation par carrières et travaux/ /miniers de CFM Ancienne carrière dans calcaire cristallin Vieux travaux à ciel ouvert Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Tranchée SMMC Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Tranchées SMMC
2- Les Molérats (La Reinge) La Boula	.... 2X 4001 4002	C 6201 C 6204	Les Molérats - 12 La Boula - 13	Vieux travaux miniers d'exploitation Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et/ /souterraine
3- Les Airelles Les Perrots Les Chevrots Les Grivaux Les Tardes	.... 3X 4006 4003 4001 4009 4010	C 6301 C 6302 C 6303 C 6304 C 6306	Les Airelles - 14 Les Perrots - 15 Les Chevrots - 16 Les Grivaux - 19 Les Tardes - 21	Vieux travaux d'exploitstion à ciel ouvert et route Vieux travaux de recherche à ciel ouvert " " " " " " et souterr
4- Les Rivaux Les Charlots Runchy (sondages) Guénand Champ de Pierre Corcelles	.... 4X 4001 4005 4006 4007 4014 4015	C 6405 C 6407 C 6411 C 6408 C 6410 C 6409	Les Rivaux - 22 Runchy - 23	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert-
5- Le Verne Les Pouillas Les Hérards Les Brûles	.... 5X 4002 4003 4001 4005	C 6501 C 6503 C 6505 C 6506	Le Verne - 24 Les Pouillas - 25 Les Hérards - 27 Les Brûles - 28	
6- Poil Etang de Boussons Patigny Moulin Jouleaux Souve (La Croûte) Thil sur Arroux	.... 6X 4005 4006 4007 4001 4002 4004	C 6601 C 6602 C 6603 C 6604 C 6605 C 6606	Poil - 30 Saint Didier sur Arroux - 31 Patigny - 32 Le Moulin Jouleaux - 33 Souve - 34 Thil sur Arroux - 35	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert
7- Fougerette Les Blondeaux	.... 7X 4003 4002	C 6702 C 6703	Fougerette - 36 Les Blondeaux - 37	
8- Coux	.... 8X 4007	C 6805	Coux - 38	

LE CREUSOT

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Fragny La Coiffe au Diable	0552 1X 4003 4004	C 7104 C 7103	} Fragny - 1	
2-				
3-				
4- Carrière du Viaduc Venères	.... 4X 4009	C 7402 C 7401	} Nolay - 9	Carrières pour matériau " " "
5-				
6-				
7- La Rouele	.... 7X 4004	C 7702	La Rouele Noizeret - 12	
8-				

BOURBON-LANCY

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
Bois de Luzy	0576 4X 4003		Bois de Luzy - Fours 37	
Tazilly Croix Charles	.... .. 4005	F 1402	} Tazilly - 7	
Renizot	.... .. 4006	F 1403		
5-				
6-				
7-				
Cressy sur Somme	.... 7X 4003	F 1701	Cressy sur Somme - 11	Sondages SOGEREM
Arcy	.... .. 4002	F 1705	Arcy - 15	
8-				
Les Dorains	.... 8X 4002	F 1803	} Les Dorains - 16	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et so-
Creux Bijot	.... .. 4018	F 1801		Vieux travaux à ciel ouvert et miniers
La Goulaine	.... .. 4019	F 1802	" " " " "	
Le Crot Blanc	.... .. 4001	F 1814	Le Crot Blanc - 21	Gisement non épuisé ? Ancienne exploitation sout-
Cierge	.... .. 4015	F 1817	Cierge - 22	Sondages CEA
Les Racauds	.... .. 4006	F 1815	Les Racauds - 24	Vieux travaux à ciel ouvert

TOULON-SUR-ARROUX

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Cuzy	0577 1X 4007	F 2102	Cuzy - 1	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et soutè
2- Cote 406 (Ménestreux) Auzon	.... 2X 4005 4003	F 2201 F 2204	Cote 406 - 3 Auzon - 4	Vieille exploitation à ciel ouvert
3- La Tagnière	.... 3X 4001	F 2301	La Tagnière - 5	Très anciennes tranchées pour matériau
4- 5- Rangoux (Lucenier) Les Douillets	.... 5X 4009 4001	F 2508 F 2509	Rangoux - 6 Les Douillets - 7	Ancienne exploitation souterraine
6-				
7-				
8-				

MONTCEAU-LES-MINES

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6- Bois de Bussières Gourdon Le Matrat	0578 6X 4003 4001 4002	TF 3601 F 3601 F 3602	Bois de Bussières - 9 Gourdon - 10 Le Matrat - 12	
7-				
8- La Bruyère	.... 8X 4001	F 3801	Culles les Roches - 19	

DOMPIERRE-SUR-BESBRE

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAV/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- 2- Gilly sur Loire	0599 2X 4001	F 5202	Gilly sur Loire - 3	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et /souterraine
3- 4- Chizeuil Montperroux Les Guerreux	.... 4X 4002 4004 4001	F 5401 F 5402 F 5403	} Chizeuil - 7 Les Guerreux - 9	Ancienne exploitation souterraine de pyrite Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert Sondages PUK

SAINT-BONNET-DE-JOUX

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5- Les Chaux Villorbaîne	0601 5X 4001 4002	F 7501 F 7502	Martigny le Conte - 2 Viry - 3	Sondage Génie Rural
6-				
7-				
8-				

TOURNUS

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1-				
2-				
3-				
4-				
5- Prayes Culey Blanot	0602 5X 4001 4002 4003	F 8501 F 8502 F 8504	Prayes - 1 Culey - 2 Blanot - 4	Anciens travaux miniers d'exploitation Tranchées de recherche
6-				
7-				
8-				

LE DONJON

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- 2- Les Gouttes Pommiers 3- 4- 5- 6- 7- 8-	0622 2X 4001	J 1201	Les Gouttes Pommier - 2	Vieux travaux d'exploitation à ciel ouvert et/ /souterraine

CHAROLLES

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- 2- 3- 4- 5- 6- 7- Oyé (Sondages 1-2) Mesmont (Sondage N°28) 8-	0623 7X 4003 4002	J 2702 J 2707	Oyé - 3 Saint Christophe en Brionnais - 4	Carrière pour matériau Vieux travaux miniers

CLUNY

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- Moulin de la Cour Les Cusses	0624 1X 4001 4003	J 3101 J 3103	Le Moulin la Cour - 1 Les Cusses - 2	Puits pour eau
2- Villard	.... 2X 4001	J 3201	Villard - 3	
3-				
4- Bois Clair	.... 4X 4002	J 3401	Bois Clair - 4	
5-				
6- La Nation (Charette)	.... 6X 4002	J 3603	La Nation - 6	Vieux travaux de recherche à ciel ouvert et/ /souterraine
7-				
8- Les Enceints Ruère Lury (Cenves)	.... 8X 4005 4001 4004	J 3801 J 3802 J 3805	Les Enceints - 9 Ruère - 10 Cenves - 12	Vieux travaux miniers Vieux travaux miniers

MACON

NOM DE L'INDICE	NUMERO FICHIER NATIONAL B.R.G.M. - B.S.S.	NUMERO FICHIER B.R.G.M. - DAM/DL/C	NOM DU PROSPECT ET SON NUMERO	OBSERVATIONS
1- La Plomberie La Bruyère 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8-	0625 IX 4003 4007	J 4103 J 4105	La Plomberie - 1 La Bruyère - 2	Vieux travaux à ciel ouvert Carrière pour matériau



SYNTHESE MORVAN

CARTE GEOLOGIQUE ET DES GITES MINERAUX

echelle 1/200 000



87 DAM 026 OP4

DIRECTION DES ACTIVITES MINIERES
DIRECTION LOCALE CLERMONT FERRAND

LEGENDE

GEOLOGIE

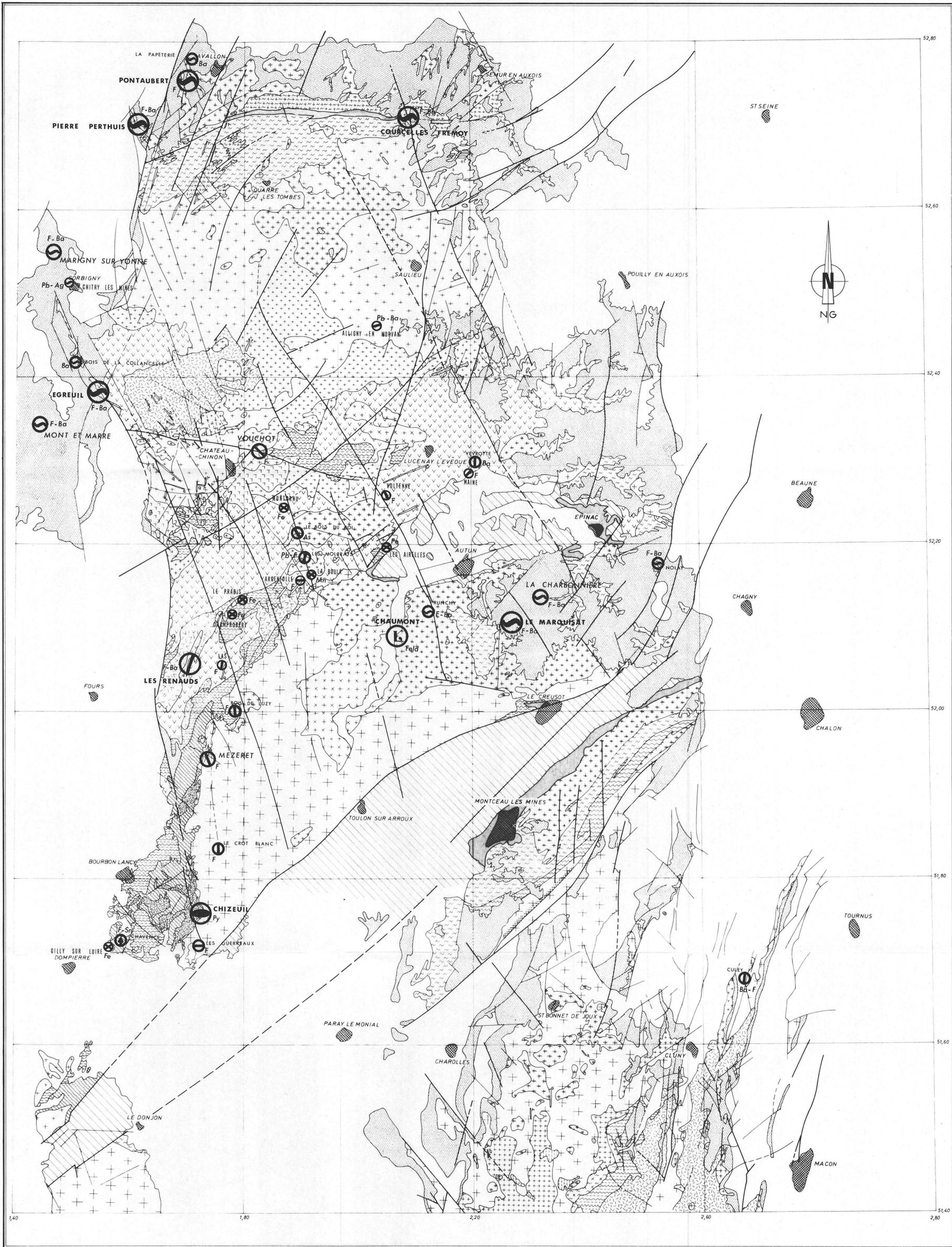
FORMATIONS LES PLUS RECENTES		Dévoniennes (basiques)	
	Couverture post-sinemurienne		Dolerite albitique
	Trias à Sinémurien		Tuf et brèche andésite basaltique avec lavas associés
	Permien		Basalte + autobrecciate Soda-dacite + autobrecciate
	Houllier	FORMATIONS SEDIMENTAIRES	
FORMATIONS GRANITIKES			Septa de roche indifféremment attribuée au carbonifère
	Microgranite	Viséennes	
	Granite à grain fin		Schisto gréseux + siltstone + tufs remaniés + conglomérat
	Granite à grain moyen	Dévoniennes	
	Granite porphyroïde		Schistes
	Leucogranite	FORMATIONS METAMORPHIQUES	
	Granodiorite		Métadiorite
FORMATIONS VOLCANIQUES			Metagabbro
Viséennes (acides)			Amphibolites
	Rhyolite, tuf rhyolitique, ignimbrite, rhyodacite		Orthogneiss
	Brèches, tufs, ignimbrites ou rhyodacites		Granite d'anatexis
	Microgranite + rhyodacite + tufs rhyodacitiques indifférences		Migmatite
	Rhyolite, tufs, brèche rhyolitique, brèche ou tuf-rhyodacitique, trondhjemite indifférences		Gneiss inférieur
			Gneiss supérieur
			Micaschistes
			Faïlle
			Filon
			Q: Quartz
			R: Rhyolite
			M: Microgranite

PRINCIPAUX GITES MINERAUX

IMPORTANCE ECONOMIQUE	TYPE DE GISEMENT	SUBSTANCES
	Gisement important	Ag Argent
	Gisement secondaire	As Arsenic
	Gisement épuisé	Ba Barytine
	Gîte important	Sn Etain
	Stratiforme	Feld Feldspath
	Filonien	Fe Fer (oxydes)
	Amas	F Fluorine
	Leucogranite	Mn Manganèse
	Hydrothermalite	Pb Plomb
	Départ acide	Py Pyrite

466	467	468	469
Avallon	Quarré L.T.	Semur en A.	ST Seine
496	497	498	499
Corbigny	Sautieu	Pouilly en A.	Gevrey C.
523	524	525	526
Château C.	Lucenay l'E.	Epinac	Beaune
550	551	552	553
Fours	Autun	le Creusot	Chagny
576	577	578	579
Bourbon L.	Toulon/A.	Montceau	Chalon/S.
599	600	601	602
Dampierre	Paray le M.	ST Bonnet	Tournus
622	623	624	625
le Donjon	Charolles	Cluny	Macon

DECOUPAGE IGN A 1/50 000





SYNTHESE MORVAN

CARTE DES INDICES ET PROSPECTS

echelle 1/200 000



87 DAM 026 OP4

DIRECTION DES ACTIVITES MINIERES
DIRECTION LOCALE CLERMONT FERRAND

LEGENDE

GEOLOGIE

FORMATIONS LES PLUS RECENTES		Dévonien (basiques)	
	Couverture post-sinemurienne		Dolerite albitique
	Trias à Sinemurien		Tuf et brèche andésite basaltique avec lavas associés
	Permien		Basalte à autobreccia
	Houiller		Soda-dacite à autobreccia
FORMATIONS GRANITIKES		FORMATIONS SEDIMENTAIRES	
	Microgranite		Septa de roche indifférenciée attribuée au carbonifère
	Granite à grain fin	Viséennes	
	Granite à grain moyen		Schiste gresseux à siltstone + tufs remaniés + conglomérat
	Granite porphyroïde	Dévonien	
	Leucogranite		Schistes
	Granodiorite	FORMATIONS METAMORPHIQUES	
FORMATIONS VOLCANIQUES			Métadiorite
Viséennes (acides)			Métabasite + Amphibolites
	Rhyolite, rhyolite tuf rhyolitique ignimbrite rhyodacite		Orthogneiss granite d'anatexite
	Brèches, tufs ignimbritiques ou rhyodacitiques		Migmatite
	Microgranite + rhyodacite + tufs rhyodacitiques indifférenciés		Gneiss inférieur
	Rhyolite, tufs, brèche rhyolitique breccia ou tuff-rhyodacite, trondhjemite indifférenciés		Gneiss supérieur
			Micaschistes
			Faïlle
			Filon
			Quartz
			Rhyolite
			Microgranite

INDICES ET PROSPECTS

- 60 Prospect: n° par feuille IGN à 1/50000
- 107 Indice: n° par feuille IGN à 1/50000

DECOUPAGE IGN A 1/50000

466	467	468	469
Avallon	Quarré L.T.	Semur en A.	ST Seine
496	497	498	499
Corbigny	Saulieu	Pouilly en A.	Gevrey C.
523	524	525	526
Château C.	Lucenay l'E.	Epinac	Beaune
550	551	552	553
Fours	Autun	le Creusot	Chagny
576	577	578	579
Bourbon L.	Toulon /A.	Montceau	Chalon /S.
599	600	601	602
Dampierre	Parsy le M.	ST Bonnet	Tournus
622	623	624	625
le Donjon	Charolles	Cluny	Macon

