

MB 89-32

GEOCHIMIE DES MINERAUX LOURDS ET DES SEDIMENTS DE RUISSEAU - REGION DE PAPINEAU - LABELLE

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la géochimie et de la géophysique

Géochimie des minéraux lourds et des sédiments de ruisseau

- Région de Papineau-Labelle -

Jean Choinière



SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

Le présent projet est financé par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada - Québec sur le développement minéral.

MB 89-32

1990

TABLE DES MATIERES		PAGE
INTRODUCTION.....		1
1. PRÉLÈVEMENT ET TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS.....		1
2. ANALYSES.....		4
3. ECHANTILLONS DE SOQUEM.....		4
4. ACCESSIBILITÉ AUX DONNÉES.....		5
4.1 Cartes de localisation.....		5
4.2 Cartes géochimiques.....		5
4.3 Données brutes.....		6
5. GÉOLOGIE GÉNÉRALE ET MINÉRALISATIONS.....		6
6. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION.....		8
6.1 Patron d'ensemble.....		8
6.2 Anorthosite.....		12
6.3 Au.....		13
6.4 Anomalies métalliques multi-éléments.....		15
6.4.1 Indicateurs aurifères.....		15
6.4.2 Ni-Cr-Co-Cu-Fe-Ti.....		18
6.4.3 Eléments associés aux sulfures (Zn, Pb, Cd, As, Cu, Hg).....		19
6.4.4 Pb-Sb.....		21
6.4.5 W-U.....		22
6.5 Terres rares.....		23
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....		24
RÉFÉRENCES.....		26
ANNEXE 1 : Anomalies métalliques multi-éléments.....		28
ANNEXE 2 : Données sur la fraction lourde.....		33
ANNEXE 3 : Cartes géochimiques.....		38
ANNEXE 4 : Matrice de corrélation.....		120
CARTE HORS TEXTE : Localisation des sites (1:250 000)		

NOTE : Les résultats d'analyse et les coordonnées de localisation sont disponibles sur disquette de format IBM-PC.

INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats d'analyses d'échantillons de minéraux lourds et de sédiments de ruisseau prélevés au cours de l'été 1988 dans la région de Papineau-Labelle. Le projet s'inscrit dans le cadre d'un programme visant la couverture systématique de la partie de la province du Grenville accessible par voies terrestres. L'an dernier, les résultats de la première partie du programme dans la région de la Gatineau ont été rendus publics par le MERQ (Choinière, 1988, 1989). Le territoire couvert dans la région de Papineau-Labelle s'étend entre les latitudes 45°40' et 47°00' et les longitudes 73°45' et 75°30' (fig. 1).

1. PRÉLÈVEMENT ET TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

La densité moyenne prévue pour les prélèvements était d'un échantillon par 10 km². Localement, celle-ci a pu varier compte tenu de l'accessibilité du territoire. A l'intérieur de ce dernier, 2 secteurs n'ont pas été couverts : il s'agit du Parc provincial du Mont-Tremblant et d'un secteur déjà échantillonné par SOQUEM au sud-est de Mont-Laurier. SOQUEM a autorisé le MER à analyser ses échantillons et à intégrer les résultats dans le présent rapport. Le prélèvement des échantillons sur le terrain ainsi que la concentration des minéraux lourds ont été effectués à contrat par la firme Consorminex inc. de Gatineau; M. Bernier dirigeait l'équipe de terrain et D. Paré supervisait les travaux de concentration des minéraux lourds. Le territoire couvert a une superficie d'environ 15 000 km². Au total, 1826 sites situés le long des ruisseaux ont été échantillonnés (fig. 2).

A chaque site, 2 échantillons étaient prélevés. Le premier était constitué d'environ 0,5 à 1 kg de matériel fin, prélevé dans le lit du ruisseau ou près de la ligne du rivage. Celui-ci fut par la suite tamisé dans les laboratoires à moins 177 µm. Le second échantillon était prélevé à l'aide d'une pelle et tamisé sur le terrain à moins

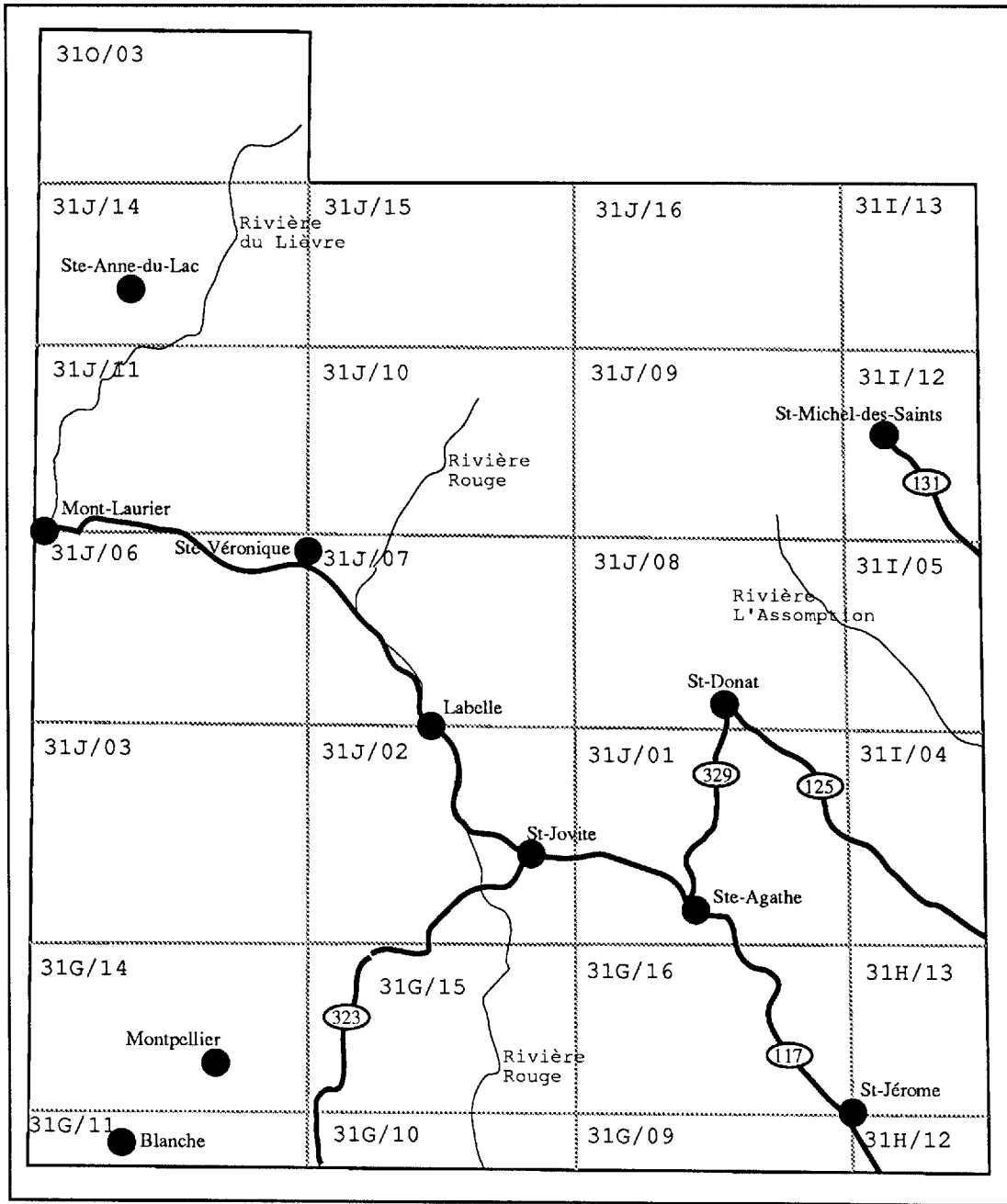
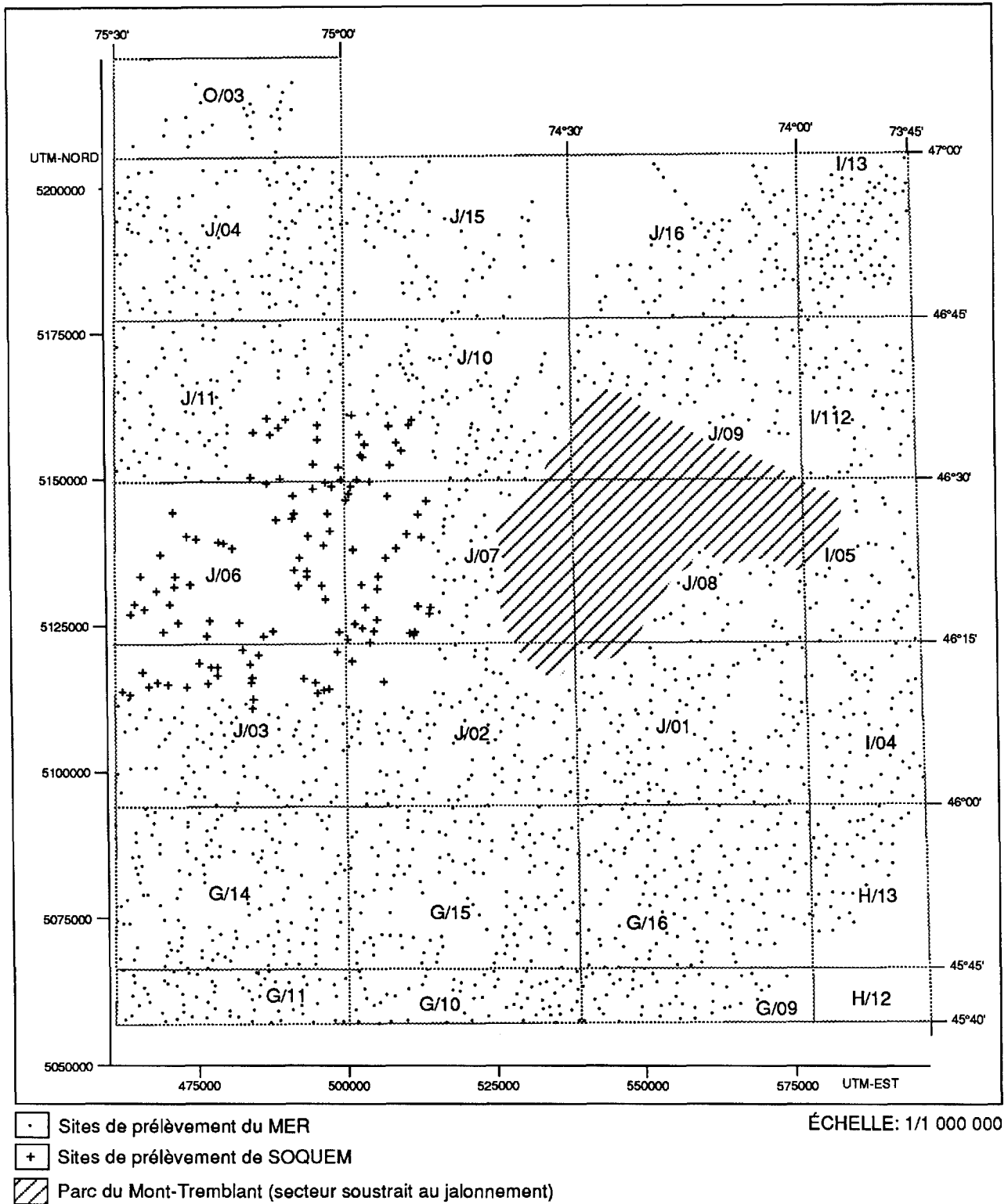


Figure 1: Région échantillonnée



Note: la localisation à l'échelle 1/50 000 est disponible sur la version microfilm du présent rapport.

Figure 2: Localisation des sites de prélèvement

850 μm jusqu'à l'obtention d'un volume d'environ 4 litres de sédiment. Ce matériel fut par la suite passé à deux reprises sur une table à secousses de type Wilfley afin d'en extraire la fraction lourde. Celle-ci fut séchée et pesée, puis la fraction magnétique en fut séparée à l'aide d'un aimant. A ce stade, la proportion de minéraux lourds (densité supérieure à 2,8) issue de ce traitement varie en moyenne entre 85% et 95% dans la fraction non magnétique.

2. ANALYSES

Les échantillons ont été analysés au Centre de recherches minérales du MERQ. Pour la fraction lourde, une prise de 1 g, broyée à 177 microns et attaquée à l'acide nitrique chaud, fut utilisée pour le dosage à l'émission atomique au plasma des éléments suivants : Ag, Al, B, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Eu, Fe, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, P, Pb, Sm, Sr, Th, Ti, V, Y et Zn. Une autre prise de 1 g fut utilisée pour le dosage de Hg par spectrométrie d'absorption atomique. Finalement, 5 g de matériel non broyé furent utilisés pour le dosage par activation neutronique des éléments suivants : As, Au, Br, Cs, Sb, Se, Tm, U et W. Les mêmes procédures furent utilisées pour l'analyse de la fraction fine à l'exception du broyage qui ne fut pas nécessaire.

3. ECHANTILLONS DE SOQUEM

Comme il a été mentionné ci-dessus, SOQUEM a remis au MER environ 260 échantillons de minéraux lourds qui ont été prélevés au sud-est de Mont-Laurier. Les techniques utilisées pour le prélèvement et la concentration furent les mêmes que celles du MER, à l'exception des procédures sur la table à secousses. La partie fine ne fut pas échantillonnée à ces sites. Les cartes présentant les résultats d'analyses des fractions fines présentent donc un secteur sans échantillon au sud-est de Mont-Laurier.

Ces échantillons (fraction lourde) ont été traités et analysés avec les mêmes procédés que ceux du MER. Cependant, des tests

effectués aux liquides lourds ont montré que la majorité de ces échantillons contenaient encore une forte proportion de minéraux légers. Cette situation a eu un effet direct sur les résultats d'analyse. Pour la majorité des éléments analysés, les bruits de fond sont beaucoup moins élevés dans le secteur échantillonné par SOQUEM que dans les secteurs adjacents. Sur les cartes géochimiques, les teneurs plus faibles dans le secteur au sud-est de Mont-Laurier sont donc le reflet de cette situation. On note une exception, soit les teneurs en potassium qui sont plus élevées dans les échantillons de SOQUEM; une plus forte proportion de feldspath dans ces échantillons pourrait expliquer ces teneurs élevées. L'interprétation des résultats devra donc tenir compte de cette différence de bruit de fond.

4. ACCESSIBILITÉ AUX DONNÉES

4.1 Cartes de localisation

Une carte, à l'échelle 1:250 000, annexée au présent rapport, localise les sites de prélèvement. Des cartes de localisation à l'échelle 1:50 000, sont aussi disponibles dans la version sur microfilm de ce rapport.

4.2 Cartes géochimiques

Les résultats d'analyse pour chacun des éléments dosés dans la fraction fine et dans les minéraux lourds sont présentés à l'annexe 3 sur des cartes géochimiques, à l'échelle 1:1 000 000. De plus, l'annexe 2 présente des cartes qui illustrent des paramètres propres aux minéraux lourds soit : le facteur de concentration du matériel analysé, le pourcentage de magnétite, la présence de grains d'or et de minéraux en proportion élevés dans certains échantillons.

4.3 Données brutes

Comme pour tous les autres projets de géochimie du Service de la géochimie et de la géophysique, les données brutes sous forme digitale (résultats d'analyse, coordonnées UTM) peuvent être obtenues sur disquette de format IBM-PC.

5. GÉOLOGIE GÉNÉRALE ET MINÉRALISATIONS

Presque tout le territoire échantillonné, soit la partie à l'ouest de la longitude 74°00', a été cartographié par Wynne-Edwards et al. (1966). Il se situe à l'intérieur de la province de Grenville.

La partie ouest du territoire fait partie du bassin de Mont-Laurier qui lui-même se situe à l'intérieur de la ceinture centrale métasédimentaire (Wynne-Edwards, 1972). Dans notre secteur, les roches du bassin de Mont-Laurier sont principalement composées de paragneiss, amphibolite, quartzite et de marbre. Elles ont été métamorphosées au faciès amphibolite. Ces roches font partie du supergroupe de Grenville; elles sont d'âge paléohélikien et se sont déposées sur un socle d'âge archéen et ou aphébien. Ce socle affleure principalement dans la partie est du territoire; les roches qui y sont métamorphosées dans la faciès des granulites sont constituées de gneiss, gneiss quartzofeldspathique, de gneiss charnockitique et de roches intrusives déformées.

Une importante intrusion d'anorthosite affleure dans la partie sud-est du territoire. D'autres intrusions de granite, syénite, monzonite, mangérite et gabbro se retrouvent ailleurs sur le territoire.

La figure 3a présente un agrandissement à l'échelle 1:1 000 000 de la carte géologique du Québec publiée à l'échelle 1:1 5000 000. La figure 3b présente les grandes unités de la province de Grenville à l'intérieur du territoire échantillonné.

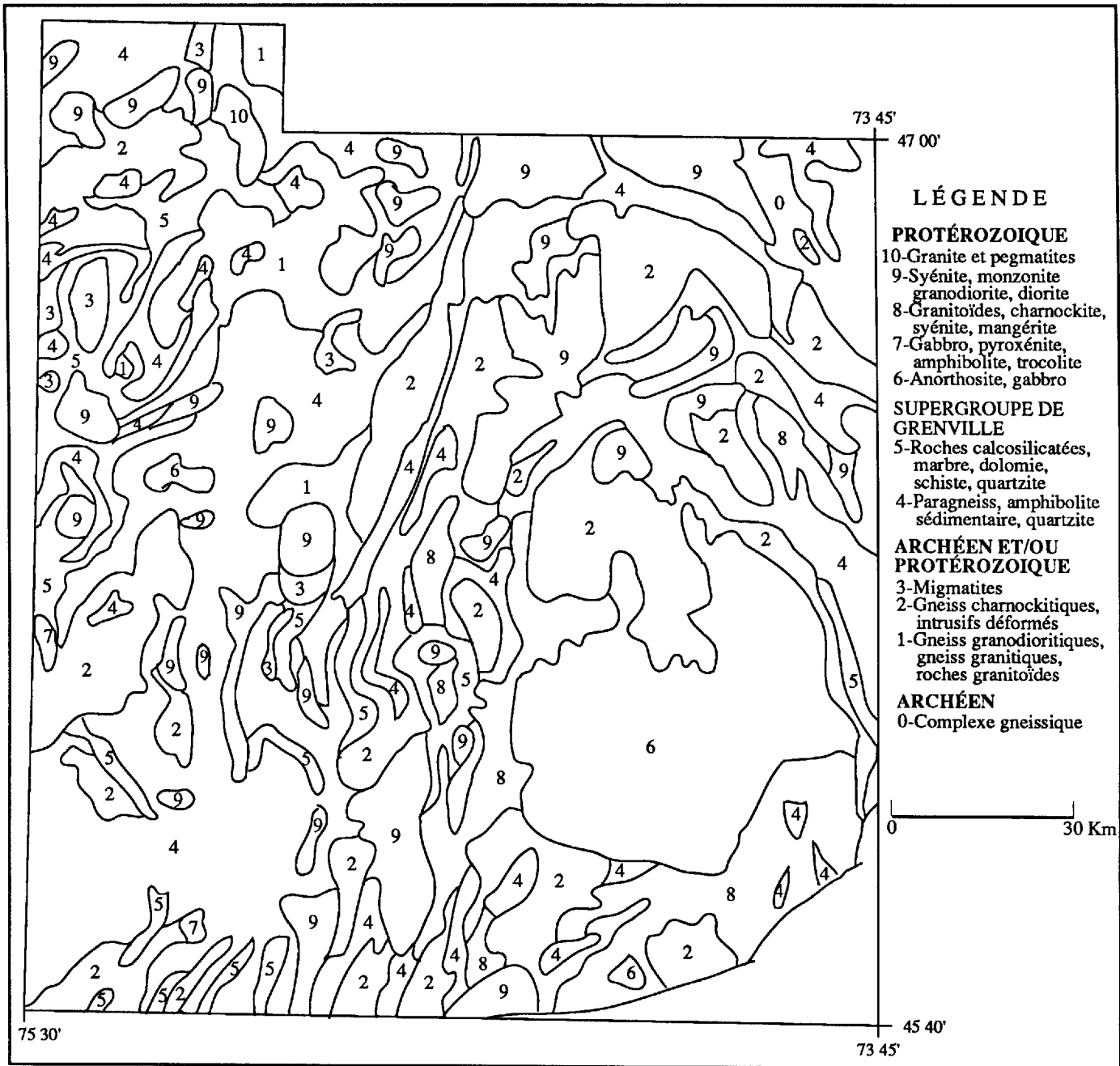


fig. 3a

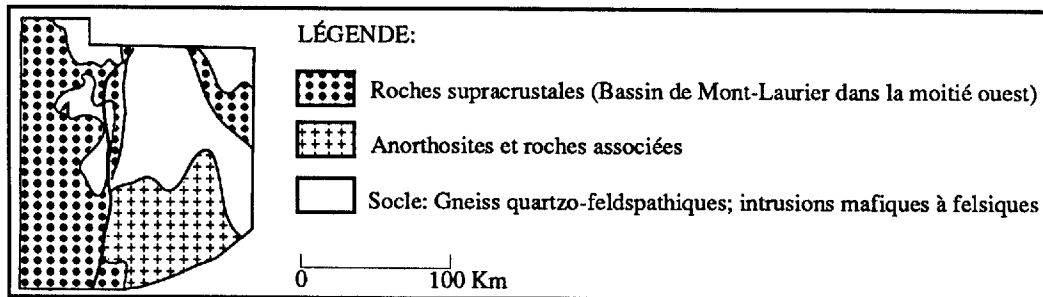


fig. 3b

Figure 3: Géologie du secteur échantillonné
3a: géologie générale, modifié de Avramtchev (1985)
3b: subdivisions de la province du Grenville, modifié de Morin (1987)

La figure 4 indique la localisation et la nature des minéralisations métalliques répertoriées sur les fiches de gîtes du MER. La figure 5 fait de même pour les minéraux industriels.

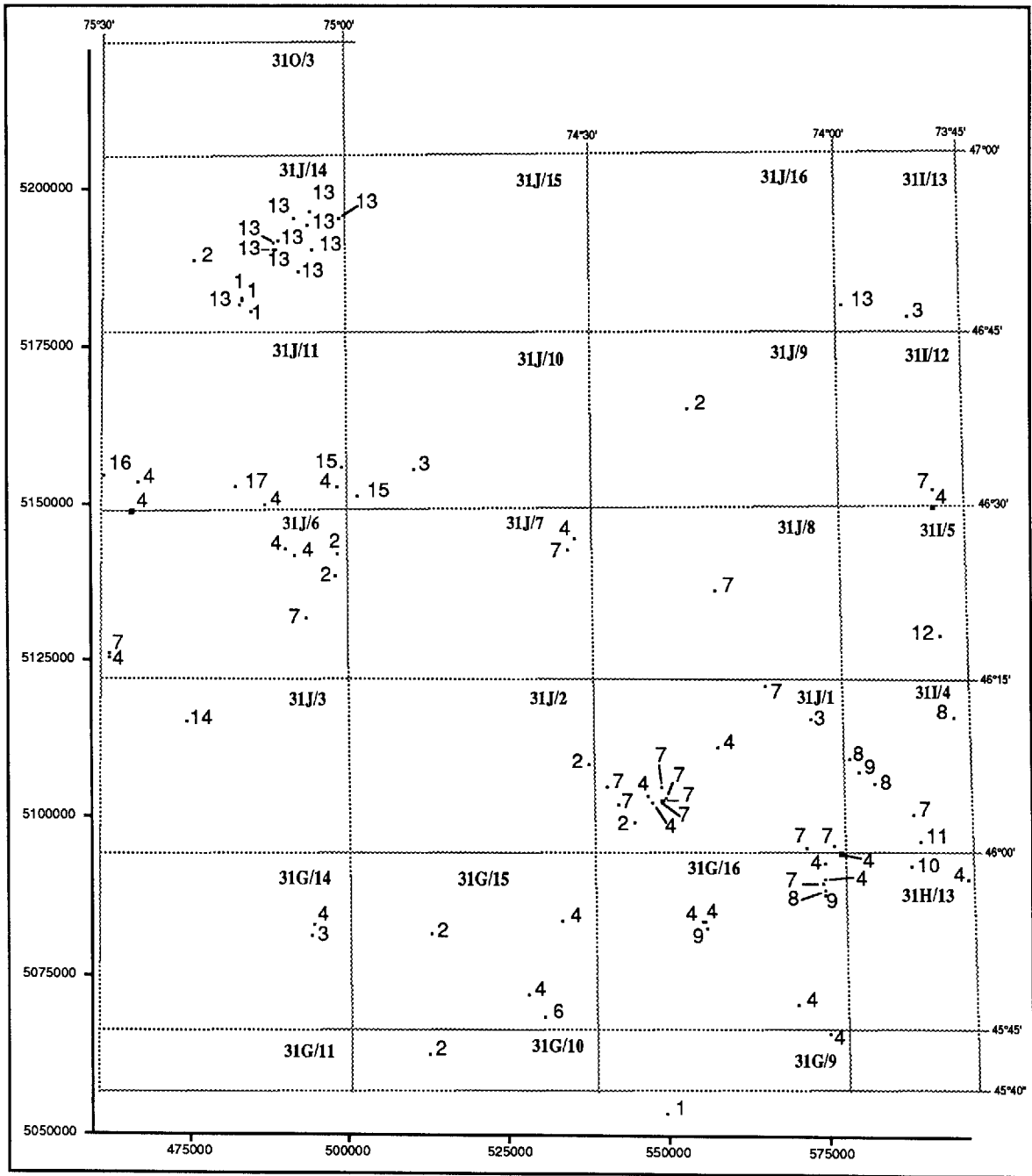
Plusieurs concentrations minérales sont réparties sur l'ensemble du territoire. On note entre autres des gîtes d'uranium à l'est de Ste-Anne-du-Lac, d'ilménite à l'est et à l'ouest de Val-David et de graphite dans la partie sud-ouest et centre-sud du territoire.

6. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

L'examen du tableau 1 qui présente les teneurs des éléments à différents percentiles de leur distribution ainsi que les moyennes géométriques, fait ressortir les mêmes tendances observées dans la région de la Gatineau (Choinière, 1988, Jébrak 1989). On note que pour un certain groupe d'éléments, dont les métaux de base, les teneurs dans les fractions fines sont beaucoup plus élevées que dans les minéraux lourds, tandis qu'un autre groupe d'éléments présentent des teneurs soit semblables dans les deux fractions, soit plus élevées dans les minéraux lourds; les éléments des terres-rares de même que Ca, U et W font partie de ce second groupe. Lors de la concentration des minéraux lourds sur la table à secousses, les particules fines sur lesquelles les éléments du premier groupe sont adsorbés, sont en grande partie éliminées; ceci peut expliquer les plus faibles teneurs en métaux dans les minéraux lourds par rapport à la fraction fine. D'autres part, les éléments du second groupe sont ceux qui composent les minéraux que l'on retrouve souvent parmi les minéraux lourds de cette région : monazite, apatite, zircon.

6.1 Patron d'ensemble

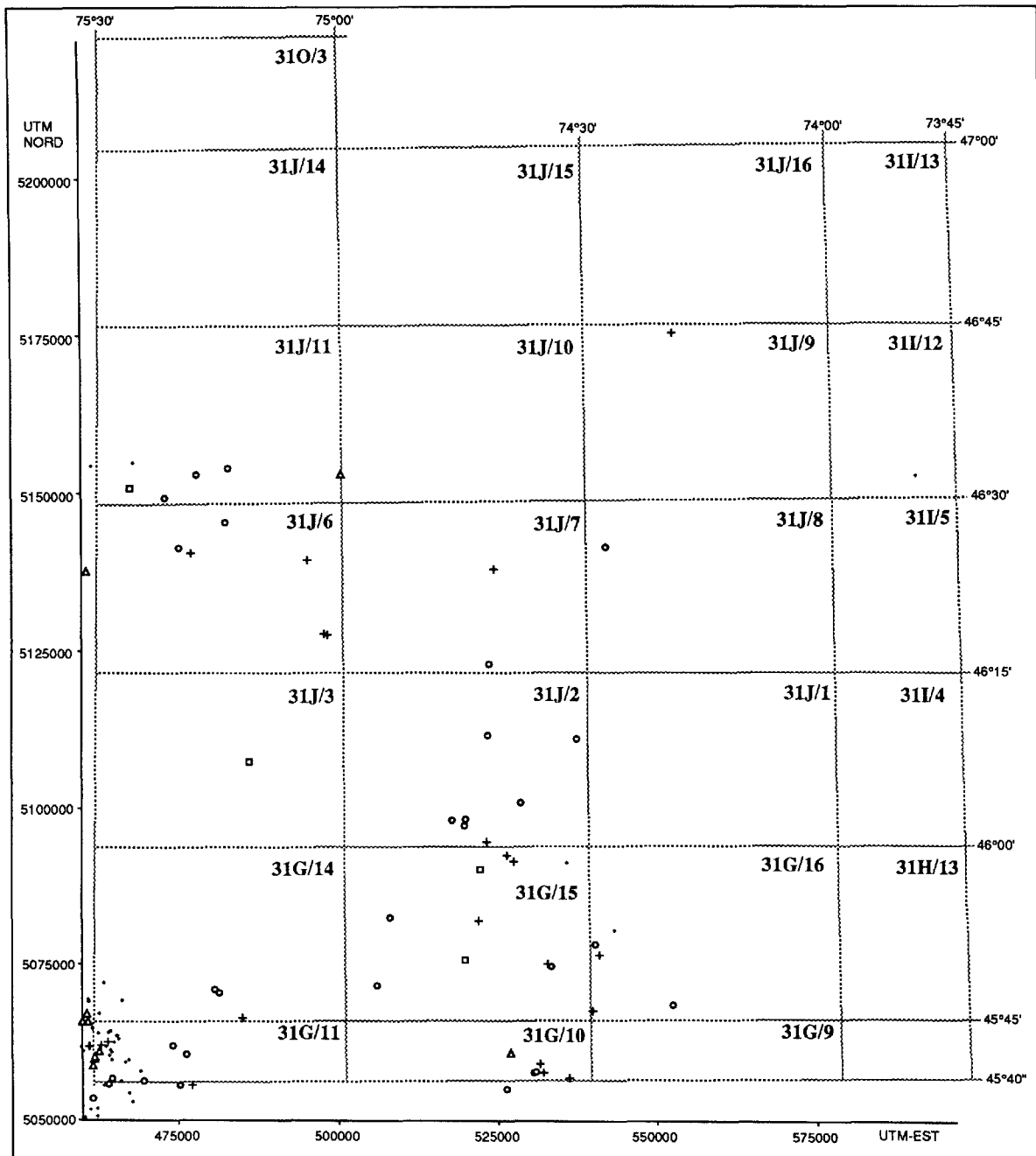
De façon globale, on note un enrichissement en plusieurs éléments dans la partie ouest du territoire soit dans le secteur du bassin de Mont-Laurier. Les éléments Ti, Th, Sr, Ni, Mg, La, Ca et Cr présentent ces enrichissements autant dans la fraction fine que dans la



Échelle: 1/1 000 000

1 - Uranium - thorium	10 - Or
2 - Cuivre	11 - Plomb - argent
3 - Nickel - cuivre	12 - Béryllium
4 - Fer	13 - Uranium
6 - Manganèse	14 - Pyrite
7 - Ilménite	15 - Pyrite - pyrrhotine
8 - Titane	16 - Molybdène
9 - Titane - fer	17 - Fluor

Figure 4: Minéralisations métalliques répertoriées sur les fiches de gîtes du MER.



Échelle: 1/1 000 000

LÉGENDE

- CHRYSTOLE
- GRAPHITE
- ▲ APATITE
- FELDSPATH
- + MICA

Figure 5: Minéraux non métalliques (industriels) répertoriés sur les fiches de gîtes du MER

FRACTION FINE								MINERAUX LOURDS							
	P-50	P-80	P-90	P-95	P-98	P-99	Moy. géom.		P-50	P-80	P-90	P-95	P-98	P-99	Moy. géom.
AG	4.00	4.00	4.00	4.01	4.01	4.01	-	AG	4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.07	-
AL	55.06	94.05	121.00	148.02	194.01	222.01	54.9	AL	16.02	20.00	23.02	26.00	29.02	33.03	15.4
B	4.01	4.02	5.01	6.01	9.01	13.00	4.3	B	4.01	4.01	4.02	4.02	4.03	4.03	4.0
BA	37.04	64.14	89.00	113.07	154.04	197.08	37.4	BA	7.02	10.03	12.03	14.04	19.00	31.04	7.2
BE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	BE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-
CA	31.05	47.04	61.03	75.02	101.06	126.06	30.1	CA	44.09	83.00	113.11	146.06	186.06	227.01	43.0
CD	2.01	3.01	5.00	7.00	11.00	14.00	2.6	CD	2.00	2.00	2.00	2.00	2.01	3.00	2.0
CE	23.11	37.04	48.03	61.08	85.12	116.05	22.1	CE	22.03	35.04	47.02	58.02	77.03	87.01	21.9
CO	4.01	8.01	11.00	15.01	19.00	23.01	4.3	CO	2.01	2.02	3.00	4.01	5.00	7.00	2.2
CR	6.01	11.02	15.02	20.01	27.02	32.01	6.0	CR	2.00	3.00	3.01	4.00	5.00	8.00	1.9
CU	12.02	22.01	29.01	35.01	45.02	52.02	12.0	CU	5.01	7.00	9.00	12.01	18.00	21.01	5.2
EU	6.00	9.00	11.00	14.00	19.00	26.00	5.3	EU	7.01	10.02	14.00	17.02	23.02	29.01	6.1
FE	79.09	142.00	185.07	242.11	306.06	414.10	77.7	FE	30.01	40.02	46.01	53.01	63.02	81.01	30.1
K	4.01	7.02	10.00	16.01	23.02	30.00	4.0	K	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.0
LA	13.03	22.01	30.03	38.01	54.00	79.03	12.6	LA	10.02	16.01	22.01	27.01	35.01	44.00	10.0
LI	3.00	6.01	9.00	12.01	16.01	20.00	3.2	LI	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.3
MG	17.05	32.03	43.01	57.05	73.04	93.04	17.0	MG	7.10	11.06	13.09	16.04	21.02	26.10	6.8
MN	204.57	515.35	760.10	1046.23	1460.02	1863.24	201.7	MN	85.05	121.08	150.07	187.00	231.07	272.01	86.2
MO	3.00	3.00	3.00	3.00	3.01	3.01	-	MO	3.00	3.01	3.01	3.02	3.02	4.00	-
NA	3.00	5.00	6.00	7.00	9.00	10.00	2.8	NA	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	1.7
NI	5.00	9.00	15.00	20.01	29.00	33.00	5.3	NI	2.00	3.00	3.00	4.00	6.00	8.00	1.7
P	1093.36	1607.12	2011.33	2449.48	3014.15	3730.01	1043.2	P	1678.11	3255.47	4323.02	5507.48	7031.17	7700.07	1592.0
PB	7.04	13.04	19.04	30.03	42.03	52.02	7.0	PB	4.00	6.00	8.00	11.01	19.01	26.00	4.1
PF	2.01	6.01	10.01	16.01	22.01	26.01	-	PF	2.00	2.01	2.01	2.02	2.02	2.02	-
SC	1.00	3.00	4.00	4.00	6.00	7.00	1.6	SC	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.1
SM	3.00	5.00	6.01	8.01	10.01	13.00	2.8	SM	4.00	6.00	8.01	9.00	12.01	15.01	3.6
SR	10.03	18.01	26.05	35.03	52.04	69.00	10.5	SR	7.02	18.03	28.01	42.03	68.01	85.04	7.8
TH	5.01	8.01	10.00	12.00	17.01	21.00	4.6	TH	5.00	8.00	11.00	13.00	18.01	20.00	5.4
TI	3.01	6.00	8.01	10.01	13.00	15.01	3.3	TI	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	1.5
V	13.00	22.01	28.01	35.01	44.00	51.00	13.0	V	5.01	7.00	8.00	9.00	11.00	12.00	5.1
Y	10.02	15.01	18.01	23.01	30.01	37.01	9.5	Y	14.01	20.03	26.02	34.01	47.02	57.03	13.6
ZN	39.05	74.09	106.12	139.02	179.09	226.07	39.7	ZN	10.06	17.06	21.02	27.02	37.06	45.04	10.5
AS	1.00	1.01	2.00	4.00	6.00	7.00	1.2	AS	1.00	1.01	1.01	2.00	2.00	3.00	1.1
AU	5.00	5.01	5.01	5.01	5.02	5.02	5.0	AU	5.20	5.41	5.61	6.02	9.08	17.02	5.3
BR	4.01	9.01	16.01	23.00	33.01	39.00	4.1	BR	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.1
CS	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.1	CS	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.0
SB	1.01	2.00	2.01	3.00	5.00	7.00	1.25	SB	1.04	2.04	3.04	4.04	6.03	10.03	1.6
SE	10.00	10.00	10.00	10.01	10.01	10.01	-	SE	10.01	10.01	10.02	11.00	15.00	16.00	-
TM	200	2.01	3.00	4.00	5.00	6.00	-	TM	2.00	2.01	4.00	5.00	7.00	8.00	-
U	16.04	25.04	36.00	53.00	92.06	154.03	16.4	U	126.08	211.35	283.09	361.08	499.02	622.07	127.0
W	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	1.1	W	5.07	9.03	14.04	26.03	46.05	80.04	5.5
HG	27.04	51.03	73.03	101.07	136.06	150.04	27.9	HG	10.16	17.05	23.12	29.02	48.05	79.04	12.6

Tableau 1: Teneurs à différents percentiles et moyennes géométriques.

Les teneurs sont exprimées en ppm sauf pour:

Ag, Cd, Eu, Sb, U dont les teneurs divisées par 0.1 = lecture en ppm

Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, Ti dont les teneurs divisées par 0.01 = lecture en pourcent

Au, Hg dont les teneurs sont exprimées en ppb

fraction lourde. Les éléments Sb, W, U, P, Eu, Ce et Cu y sont enrichis de façon plus claire dans la fraction lourde tandis que les éléments V, Li et Cs le sont plus clairement dans la fraction fine. Ces éléments présentent aussi des teneurs élevées dans le coin nord-est du territoire échantillonné. D'autre part, pour la fraction lourde, on peut présumer que si les échantillons prélevés au sud-est de Mont-Laurier (voir le chapitre "Echantillon de SOQUEM") avaient subi le même traitement que les autres, ils présenteraient eux aussi les mêmes bruits de fonds plus élevés, associés au secteur du bassin de Mont-Laurier.

6.2 Anorthosite

Dans la partie sud-est de la région, l'anorthosite de Morin constitue une unité géologique bien caractérisée et aussi bien délimitée sur le territoire. On pourrait s'attendre à ce que la présence de cette unité soit révélée d'une façon claire par les résultats d'analyse. Ce n'est cependant pas le cas. La plupart des éléments ne présentent pas une augmentation notable de leur bruit de fond au-dessus de l'anorthosite. En contraste avec le secteur du bassin de Mont-Laurier, les teneurs de la majorité des éléments sont faibles au-dessus de l'anorthosite. Le Zn et le Pb font exception. Ces deux éléments présentent des teneurs élevées au-dessus de l'anorthosite cependant ces zones de teneurs élevées se poursuivent vers le sud bien au-delà de la zone d'anorthosite. Les éléments Al et V présentent aussi plusieurs échantillons à teneurs élevées, associées à l'anorthosite mais pas de façon assez nette pour en délimiter l'emplacement.

Les minéralisations en titane associées à l'anorthosite ne sont pas mises en évidence par les résultats d'analyses de Ti. Cette absence de signal en Ti peut être due au fait que l'attaque partielle du matériel avant le dosage ne permette pas de mettre l'ilménite en solution. On note toutefois, à l'extrémité ouest de l'anorthosite, des teneurs plus élevées en Ti dans les minéraux lourds, laissant supposer une composition différente du massif anorthositique dans ce secteur.

Le phosphore, souvent associé aux minéralisations en ilménite, présente une teneur élevée dans un échantillon (no 27483, 77,11 ppm) située à 1,5 km au sud d'une minéralisation en ilménite, elle-même située à 1 km au sud de St-Faustin. D'autre part, les teneurs plus élevées en Ti dans la partie ouest du territoire (Bassin de Mont-Laurier) ne sont pas nécessairement indicatrices de présence d'ilménite. Elles peuvent plutôt être le reflet de portion importante de Ti à l'intérieur de certains silicates. Le grenat par exemple peut contenir jusqu'à 17% de Ti, tandis que le hornblende en contient en moyenne 1,12% (Wedepohl, 1970). La biotite peut elle aussi contenir du Ti, mais sa répercussion sur les résultats d'analyse ne devrait apparaître que dans les échantillons de la fraction fine, car la biotite a été éliminée de la fraction lourde par le traitement sur la table à secousses.

6.3 Au

En plus du contenu en Au dans les sédiments fins et dans les ruisseaux lourds détecté analytiquement, la présence d'or dans les sédiments a aussi été déterminée de façon visuelle pendant le processus de concentration des minéraux lourds sur la table à secousses. Des grains d'or ont été observés à 9 sites (voir annexe 2). Leurs dimensions sont très petites; la plus grosse mesurant 250 x 450 microns et la dimension moyenne étant d'environ 200 à 150 microns. Ces sites sont passablement éloignés les uns des autres et ne permettent pas à eux seuls de déterminer avec précision une région source pour ces grains.

Un de ces sites a fait l'objet d'un échantillonnage de vérification; il s'agit du site numéro 25925 à environ 15 km au nord de Thurso dans le ruisseau drainant le lac Desrosier. Un échantillon prélevé au même site ne contient pas de grain d'or. Par contre, un échantillon prélevé 200 m en aval en contient un (no 27812). Ce petit ruisseau se jette dans la rivière Saint-Sixte. Un échantillon prélevé dans cette rivière, en amont de l'embouchure, contient aussi un grain (no 27811). La présence d'or dans ce secteur à l'ouest du lac Desrosiers est donc confirmée dans 3 sites différents.

Dans le centre nord du territoire, deux sites contiennent plus qu'un grain. Trois grains furent trouvés au site numéro 27557 au nord-est de l'Ascension de même que dans le site numéro 27307, environ à 30 kilomètres au nord-est du précédent.

Les résultats analytiques de la fraction fine et des minéraux lourds ne présentent pas de signal anomal aux sites où des grains d'or furent observés. Les sites anomaux en Au dans la fraction fine ne présente pas non plus une bonne corrélation avec ceux dans les minéraux lourds. De toute évidence, les résultats de ces trois types d'analyse (fins, lourds, grains) sont affectés par l'effet pépité. Pour contrer cet effet, il aurait fallu traiter des quantités beaucoup plus grandes de matériel. A ce titre, les résultats d'analyse des minéraux lourds sont tout de même plus représentatifs car ils proviennent d'environ 8 kg de matériel plus fin que 850 μm .

Dans la fraction lourde, 6% des échantillons ont des teneurs au-dessus de la limite de détection analytique de 5 ppb. Ces échantillons, considérés comme anomaux, sont dispersés sur l'ensemble du territoire. Si on sélectionne uniquement les échantillons dont les teneurs en Au sont supérieures à 25 ppb, on note un alignement de la majorité de ces échantillons dans la partie ouest du territoire du nord au sud soit dans les secteur du bassin de Mont-Laurier. L'enrichissement de ce secteur en plusieurs autres éléments a déjà été noté ci-dessus. On note entre autres un regroupement de 4 échantillons à teneurs élevées (61, 87, 121 et 274 ppb) dans un rayon de 8 km dans le secteur de Ste-Véronique. Plus au sud, dans un rayon d'environ 18 km autour du lac du Sourd, 5 échantillons présentent aussi des teneurs élevées (35, 1024, 400, 265 et 519 ppb).

Dans la majorité des cas, les échantillons anomaux en Au ne le sont pas en d'autres métaux, autant dans les sédiments fins que dans les minéraux lourds. Cependant, ceci n'enlève rien à la validité des anomalies en Au. Si en plus de regarder uniquement les anomalies en Au, on tient compte d'associations d'éléments souvent associés aux

dépôts aurifères, on obtient une image plus cohérente. Le chapitre suivant traite de ces associations.

6.4 Anomalies métalliques multi-éléments

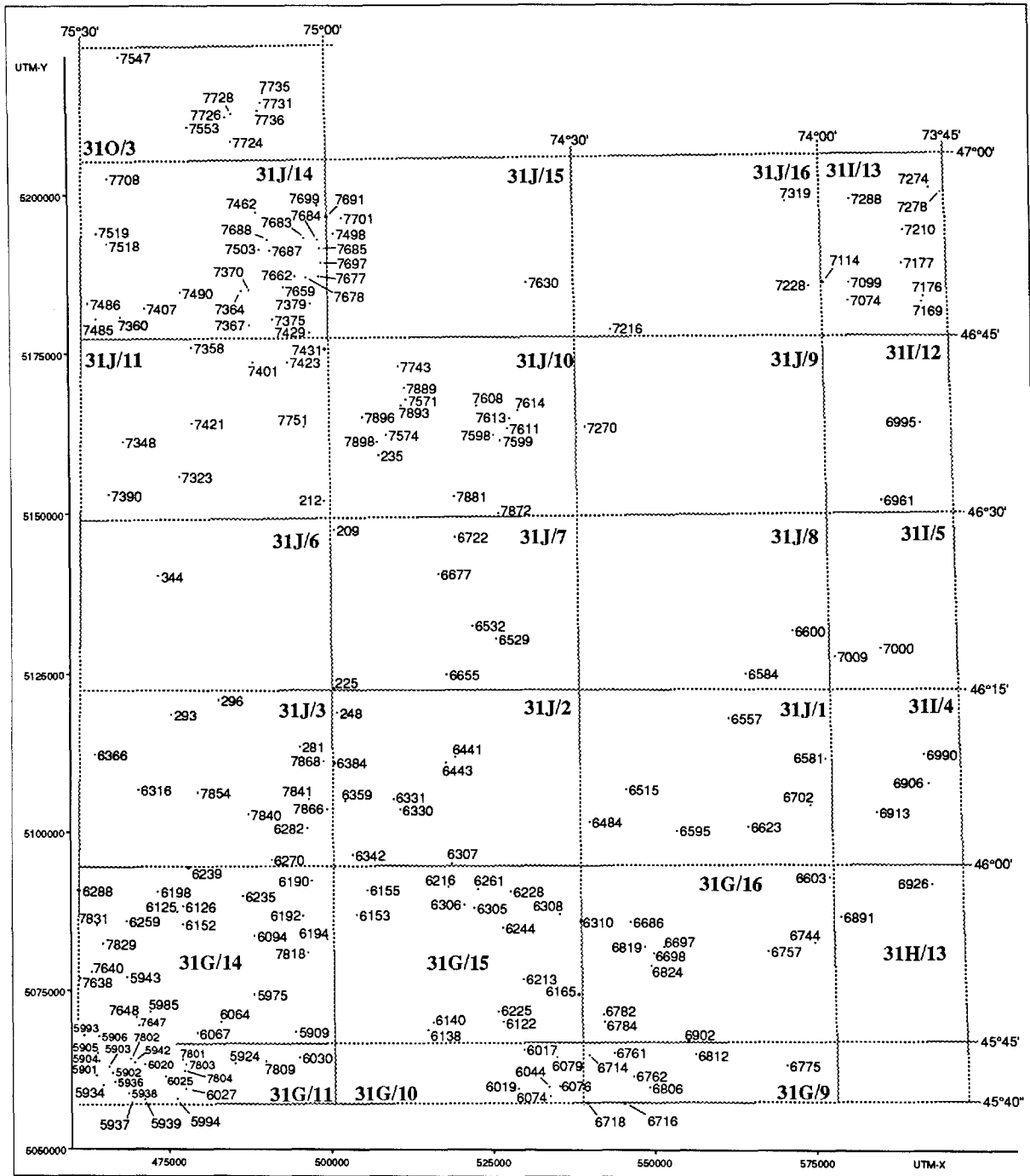
Afin de mettre de l'emphase sur la détection de minéralisations métalliques, une compilation des anomalies en éléments plus directement associés à ce type de minéralisations fut préparée. Les éléments pris en compte pour cette compilation sont : Ba, Cd, Cr, Ni, Co, Cu, Fe, Ti, Mo, Pb, Zn, As, Au, Sb, Se, W, Hg et Ag. D'autres éléments auraient pu être ajoutés mais compte tenu de l'échelle utilisée, 1:1 000 000, l'image obtenue risquait d'être trop chargée.

Un site qui présente une teneur au-dessus du 98^e percentile pour au moins deux éléments est inclus dans la compilation. Ces deux anomalies peuvent être dans la même fraction (minéraux lourds ou sédiments fins), dans des fractions différentes, où il peut aussi s'agir d'un seul élément anomal dans les deux fractions.

L'annexe 1 présente une liste de tous les sites répondant aux critères de la compilation. Pour chaque site, on y retrouve : le numéro d'échantillon, le numéro de feuillet topographique (coupure 1:50 000) dans lequel il se situe, les coordonnées UTM et la liste des éléments qui y sont anomaux. Immédiatement à la droite des symboles des éléments, un chiffre indique dans quelle fraction se situe l'anomalie : le chiffre 1 indique les sédiments fins et le chiffre 2 les minéraux lourds. Si les deux chiffres apparaissent (p. ex. Cu12) l'élément est anomal dans les deux fractions. La figure 6 localise les sites apparaissant à l'annexe 1.

6.4.1 Indicateurs aurifères

Parmi les métaux pouvant être associés aux minéralisations aurifères, As, Sb et Se sont considérés comme de bons indicateurs de



Notes: 1- Il faut ajouter 20 000 à ces numéros d'échantillons pour faire la correspondance avec les numéros du fichier de données (ex.: 6775 = 26775)

2- Cette figure doit être utilisée en conjonction avec l'annexe 1

Figure 6: Sites présentant des anomalies métalliques multi-éléments

leur présence. Si sur la figure 6 on fait ressortir les sites où ces éléments ont associés entre eux ou avec Au, on note que leur occurrence est prépondérante au-dessus du bassin de Mont-Laurier. Ceci étant en accord avec une autre observation notées ci-dessus, soit que les teneurs en Au au-dessus de 25 ppb dans la fraction lourde se retrouve principalement dans le bassin de Mont-Laurier.

Plus particulièrement, on remarque de nombreux sites présentant des associations As-Sb sur le feuillet 31 J/10. Dans plusieurs de ces sites, ces éléments sont aussi associés au Pb, Zn, Cd ou Hg. De plus, deux sites contenant des grains d'or se situent aussi sur ce feuillet (no 27577 et 27873). Notons entre autres des teneurs très élevées dans certains échantillons prélevés sur ce feuillet :

- no 27743 au nord du lac Curières :

Cd - 6,2 ppm, Co - 80 ppm, Fe - 5,62 %, Pb - 121 ppm,

Zn - 557 ppm, As - 21 ppm,

dans la fraction fine;

- no 27893 au sud du même lac :

Co - 58 ppm, Pb - 122 ppm, As - 16 ppm

dans la fraction fine.

Ces associations "aurifères" se poursuivent plus au sud sur le feuillet 31 J/7 dans les échantillons no 26677, 26532, 26655. On y note particulièrement des teneurs très élevées en Sb (5,8 ppm) et Se (26 ppm) dans les minéraux lourds du site no 26677 ainsi qu'une teneur de 1,3 ppm en Ag dans les minéraux lourds du site no 26655.

Encore plus au sud, dans le centre nord du feuillet 31 G/15, on retrouve les associations Au-Sb, As-Sb et As-Sb-Au dans les fractions lourdes de 4 échantillons (no 26216, 26306, 26305, 26228). Plus à l'ouest, les échantillons no 26155 et 21194 présentent respectivement les associations Cu-Au et Mo-Au. De plus, 2 grains de chalcopryrite et 2 grains de pyrite furent trouvés dans l'échantillon no 26155 tandis

que 1 grain de chalcopryrite et 3 grains de pyrite le furent dans l'échantillon no 26306.

Le secteur à la croisée des feuillets 31 G/16, 31 G/9 et 31 G/10 présente aussi l'association Sb-As dans plusieurs sites. D'autres métaux se joignent aussi à ces éléments. Leur présence sera discutée plus loin.

Une autre association d'indicateurs aurifères se situe dans le nord-ouest du territoire échantillonné, sur le feuillet 31 0/3. Les minéraux lourds du site no 27736, au nord du lac Ivetaux, présente l'association anormale : Fe, Ti, Mo, As, Sb. A 1,4 km au nord-est de ce site, la fraction lourde du site no 27731 présente une association anormale Ti-Sb. De plus, un grain d'or fut trouvé à ce site. A environ 4 km à l'ouest du site no 27736, deux autres sites confirment l'activité géochimique de ce secteur : le site no 27728 anomal en Cr, Cu, Fe, Hg, As dans la fraction fine, et le site no 27726 anomal en Co, Cu, W dans la fraction lourde.

6.4.2 Ni-Cr-Co-Cu-Fe-Ti

Les sites anormaux en ces éléments de la première série de transition, associés aux minéraux mafiques, se regroupent principalement dans la partie sud-ouest du territoire. On en retrouve aussi plus au nord, ainsi qu'à l'extrémité nord-est du territoire. Ces anomalies pourraient être associées aux unités de paragneiss riches en hornblende ou d'amphibolites de l'unité 4 (fig. 3a).

On note des teneurs particulièrement élevées en Ni et Cr dans la fraction fine et les minéraux lourds du site no 26025 au sud du lac La Blanche. Les teneurs en Ni et en Cr sont respectivement de 71 et 100 ppm dans la fraction fine et de 11 et 20 ppm dans la fraction lourde. De plus, 14 grains de rutile furent trouvés dans la fraction lourde de cet échantillon. Environ 10 km plus à l'ouest, les sites no 25904 et 25934 présentent aussi des teneurs très élevées en Ni et Cr.

Ces deux sites se situent dans un secteur où on retrouve d'anciennes exploitations de feldspath et de mica associées à une zone de pegmatite. Dans cette zone, en plus des métaux de transition, s'ajoutent des anomalies en éléments associés aux sulfures (Pb-Zn-Cd). Par exemple, le site no 25901 présente, en aval d'une exploitation de feldspath ("La petite Mine"), une anomalie en Ni, Co, Pb, Cd, As, Hg dans la fraction fine et en Cr et Hg dans les minéraux lourds. Deux kilomètres plus à l'est, le site no 25902 est anomal en Cr, Cu, Fe, Ni, Co, Cd, Pb, Sb, As, Zn et Hg dans la fraction fine et en Cr, Ni, Zn dans la fraction lourde. Les teneurs en Pb, Zn, Cd et As de la fraction fine y sont particulièrement élevées soit respectivement : 221, 451, 1,7 et 10 ppm. Le site no 25903, situé à 1 km au nord du site 25902, présente aussi, en plus des anomalies en Ni et Cr, une teneur très élevée en Pb dans la fraction fine, soit 120 ppm.

En dehors de la partie sud-ouest du territoire, les teneurs les plus élevées en ces éléments se retrouvent sur le feuillet 31 J/11 au site no 27323, 4 km à l'est de Lac-des-Ecorces. Les teneurs dans la fraction fine sont : Ni-71 ppm, Cr-60 ppm, Cu-111 ppm et Ti 0,30 %.

6.4.3 Eléments associés aux sulfures (Zn-Pb-Cd-As-Cu-Hg)

La présence de teneurs élevées en un ou plusieurs éléments dans la partie nord-ouest du feuillet 31 G/11 a déjà été noté au paragraphe précédent. Plus au nord, sur le feuillet 31 G/14, des sites isolés présentent aussi des anomalies en ces éléments : 26064 (Cd, Zn, Cr, fraction fine et Cu, fraction lourde), 25943 (Cd, Pb fraction fine), 25975 (Cd, Zn, fr. fine; Pb, fraction lourde), 26152 (Cd, Pb, Zn, As, Hg, fraction fine), 26125 (Cd, Zn, fraction fine et lourde), 26190 (Cd, Pb, Zn, Hg, fraction fine).

Encore plus au nord, dans le secteur échantillonné par SOQUEM, on retrouve aussi ces associations anormales (no 293, 225, 248, 344, 209, 235). Immédiatement au nord de ce dernier site (# 235) la zone anormale se poursuit dans les échantillons du MER (no 27898, 27896)

et dans les échantillons de la zone anormale en "indicateurs aurifères" du feuillet 31 J/10 décrite ci-dessus.

D'autres associations anormales en ces éléments se situent dans la partie ouest du feuillet 31 G/16, nord-ouest de 31 G/9 et nord-est de 31 G/10. Dans plusieurs de ces sites, on retrouve aussi l'association As-Sb.

En commençant par le nord, les sites no 26310 (sur la limite avec 31 G/15) et 26686 présentent des anomalies en Cd, Zn et As dans les minéraux lourds (26310) et en Cd, As, Zn, Ba dans la fraction fine et Zn dans les minéraux lourds (26686). D'une façon plus groupée autour du lac St-François-Xavier, on note les anomalies suivantes : 26697 (Cu-Zn-Pb, fr. lourde), 26698 (Cu-Pb-Hg, fr. lourde), 26819 (Pb-As, fr. lourde), 26824 (Pb, AS, fr. fine). De plus, 1 grain d'or fut trouvé dans le site no 26695, à 2 km au nord-est du site no 26697.

Plus au sud, le site 26165 est anomal en Cd, As dans la fraction fine et Sb dans les minéraux lourds et le site no 26782 en As, Hg, Co, Sb et Pb dans la fraction fine et Pb et Ti dans les minéraux lourds. Le Hg, Sb et Pb y sont particulièrement élevés dans la fraction fine, soit : 1,7 ppm, 392 ppb et 97 ppm respectivement. Le Pb est aussi très élevé dans la fraction lourde, soit 47 ppm.

Au centre sud de 31 G/16 et au centre nord de 31 G/9, deux sites, à 2 km l'un de l'autre sont anormaux dans leurs fractions fines en Pb, Sb, As, Co, Fe pour l'un (26902) et en Pb, Hg, As pour l'autre (26819). Le Pb dans 26902 est très élevé : 76ppm (fraction fine).

Plus au sud sur 31 G/9, le site no 26716 est anomal en Zn-Cd-Pb-Sb-Hg-Ba dans la fraction fine et en Zn-Fe dans la fraction lourde. Les teneurs en Cd, Pb et Hg sont particulièrement élevées soit respectivement 3,1 ppm, 94 ppm et 223 ppb. La proximité de ce site avec la ville de Brownsburg pourrait laisser croire à une possibilité de contamination, quoique non notée par l'échantillonneur.

Dans le coin nord-est du feuillet 31 G/10, 5 sites anomaux se distinguent. D'abord à l'intérieur d'un rayon d'un kilomètre, environ 5 km au nord-est de la municipalité de Grenville, trois sites présentent l'association anormale Cd-Zn. Le site no 26076 est anormal en Cd-Zn-Sb-Hg dans la fraction fine; le site no 26044 est anormal en Cd-Zn dans la fraction lourde (le Zn atteignant 104 ppm); le site no 26074 est anormal en Cd-Zn dans la fraction fine (le Cd atteignant 2,4 ppm) et en Cd-Zn-Hg-Ba-Cr-Fe dans la fraction lourde.

Quelques kilomètres plus au nord, le site no 26079 présente une importante anomalie multi-éléments : Cd-Zn-Pb-As-Sb-Ba dans la fraction fine et Pb-Ba dans la fraction lourde. Les teneurs en Pb, As et Ba dans la fraction fine y sont très élevées, soit respectivement : 85,16 et 298 ppm. Un peu plus à l'ouest (5 km) le site no 26017 présente une image semblable : Cd-Zn-Pb-Sb-Hg-Cr dans la fraction fine et Zn dans la fraction lourde. Dans la fraction fine, on note particulièrement le Cd à 2,9 ppm, le Zn à 314 ppm, le Pb à 95 ppm, le Hg à 325 ppb et le Cr à 52 ppm.

6.4.4 Pb-Sb

En plus des sites présentés ci-dessus dans lesquels on retrouve l'association Pb-Sb accompagnée de plusieurs autres éléments, on retrouve aussi plusieurs sites dans lesquels Pb et Sb sont les seuls éléments anomaux. Le plus souvent cette association est détectée dans la fraction lourde mais on la trouve aussi dans la fraction fine. Ses sites se situent surtout par la partie est et sud-est du territoire (no 26955, 26990, 26913, 26926, 26744, 26714, 26762). Le site no 26995 est anormal en ces deux métaux dans les deux fractions. Les teneurs en Sb y sont très élevées dans la fraction lourde, soit 2,9 ppm et dans la fraction fine, soit 4,1 ppm. Le Pb dans la fraction lourde est aussi très élevé, 53 ppm. Plusieurs minéraux sont composés de sulfures de ces deux métaux (p. ex. : plagionite $Pb_5Sb_8S_{17}$, boulangerite $Pb_5Sb_4S_{11}$). Cependant l'examen des concentrés de minéraux lourds de quelques-uns de ces échantillons n'a pas permis d'expliquer ces ano-

malies. D'autre part, l'association de ces deux éléments dans la fraction lourde a déjà été notée en Gaspésie où elle fut reliée à de la pollution d'origine agricole (Tremblay et Wilhem, 1978). Il est fort probable que les anomalies Pb-Sb de la région de Papineau-Labelle soient elles aussi causées par une pollution agricole ou autre; plusieurs échantillons anomaux étant localisés en bordure de terres agricoles ou de chalets.

6.4.5 W-U

Les gîtes d'uranium au nord de Mont-Laurier sont connus depuis de nombreuses années. La zone enrichie en U se situe sur le feuillet 31 J/4, à l'est de la Rivière-du-Lièvre. Elle est bien mise en évidence par des teneurs élevées en U autant dans les minéraux lourds que dans la fraction fine. Les teneurs élevées en U peuvent être utilisées pour la recherche de nouveaux gîtes.

D'autre part, les analyses du W dans les sédiments fins mais surtout dans les minéraux lourds révèle que cette même zone possède un potentiel pour ce métal. Une quinzaine d'échantillons de minéraux lourds présentant des teneurs plus élevées que 95 ppm de W ont été examinés afin d'en évaluer le contenu en scheelite. La présence de scheelite fut observée dans tous ces échantillons, le contenu moyen étant entre 20 et 60 grains. Deux échantillons contenaient des quantités beaucoup plus importantes de scheelite : no 27698 (527 ppm - 289 grains), no 26799 (583 ppm - 384 grains).

L'examen de ces minéraux lourds a aussi mis en évidence des quantités importantes de zircon. La présence de plus de 10 000 grains de zircon a été estimée dans l'échantillon no 27370.

De nouveaux échantillons ont été prélevés dans cette zone afin de confirmer et de mieux cerner ces anomalies. La présence de W et de quantités importantes de zircon ont été confirmées. Les résultats de ces travaux seront publiés ultérieurement.

6.5 Terres rares

Comme il a été mentionné plus haut, la plupart des éléments du groupe des terres rares présentent des bruits de fond plus élevés dans le secteur du bassin de Mont-Laurier. Leurs teneurs sont donc plus élevées dans la moitié ouest ainsi que le coin nord-est du territoire. Le Ce et La en sont les exemples les plus marquants. Certaines terres rares cependant, comme Y, Sm et Eu, présentent aussi un enrichissement dans la partie sud du territoire, à l'est de la rivière rouge, au détriment du secteur sud-ouest.

Des teneurs très élevées en terres rares avaient été notées plus à l'ouest dans la région de la Gatineau (Choinière, 1988; Jébrak, 1989) dans le secteur du lac David ainsi qu'à l'est du réservoir Baskatong. Les teneurs en terres rares des minéraux lourds dans la région de Papineau-Labelle sont généralement moins élevées que dans ces secteurs pour Ce et La, tandis que pour Y, Sm et Eu elles sont aussi élevées, voir même plus élevées. Ces trois éléments présentent leur regroupement de teneurs les plus élevées dans la partie nord-est du territoire soit sur le feuillet 31 I/13.

La méthode d'analyse utilisée (attaque partielle) implique que le contenu en terres rares (et en d'autres éléments analysés au plasma) est en réalité plus élevé que les teneurs présentées. Un rééchantillonnage a été effectué à l'est de la Rivière-du-Lièvre dans la zone riche en W décrite ci-dessus. Après une séparation aux liqueurs lourdes ($d > 3,3$) les échantillons ont été analysés par spectrométrie des rayons X, soit une analyse totale. Les teneurs en Y y sont presque toutes entre 500 et 1000 ppm; deux échantillons atteignent 1100 ppm. Ces analyses indiquent aussi des teneurs très élevées en Nb (200 à 500 ppm) et en Zr (1 à 3 %) dans cette zone.

La problématique de la dispersion des terres rares dans la province du Grenville est discutée par Jébrak et al. (1990).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le potentiel du bassin de Mont-Laurier pour la découverte d'importants dépôts zincifères à déjà été évoqué (Gauthier et Brown, 1980). Les résultats issus du présent levé non seulement confirment ce potentiel (Zn-Pb) mais ils indiquent aussi la possibilité d'y retrouver d'autres types de concentrations métallifères : Au, Ti-Ni-Cr, Cu et W.

La figure 7 préparée à partir de la synthèse des anomalies métalliques multi-éléments (fig. 6) présente de façon schématique l'emplacement des principales zones à explorer plus en détail.

Dans le coin sud-ouest du territoire, au nord du feuillet 31 G/11, une zone riche en Ni-Cr, dans laquelle des grains de rutile furent trouvés, englobe une plus petite zone polymétallique associée à une pegmatite. L'ouest du feuillet 31 G/16 ainsi que le nord-ouest de 31 G/9 et le nord-est de 31 G/10 constituent un secteur d'intérêt pour des minéralisations en Zn, Pb, Cu et Au. D'autres zones à associations aurifères sont alignées nord-sud (feuillet 31 G/15, 31 J/7 et 31 J/10). La partie ouest du feuillet 31 J/10 présente aussi un potentiel intéressant pour la découverte de type Pb-Zn. La partie est du feuillet 31 J/14 présente, tant qu'à elle, un potentiel en W, U et zircon. Les autres éléments associés à cette zone, Nb et Y (Cu et Mo) peuvent indiquer une relation avec une zone de pegmatite ou d'intrusif alcalin.

Des travaux de rééchantillonnage plus détaillé devraient être entrepris dans ces zones afin de mieux les cerner. On peut aussi présumer que certains des sites notés précédemment pour leur contenu très élevé en certains métaux se situent à proximité d'une minéralisation sous-jacente.

En plus des grandes zones identifiées ci-dessus, d'autres secteurs plus restreints, apparaissant sur la carte de compilation des

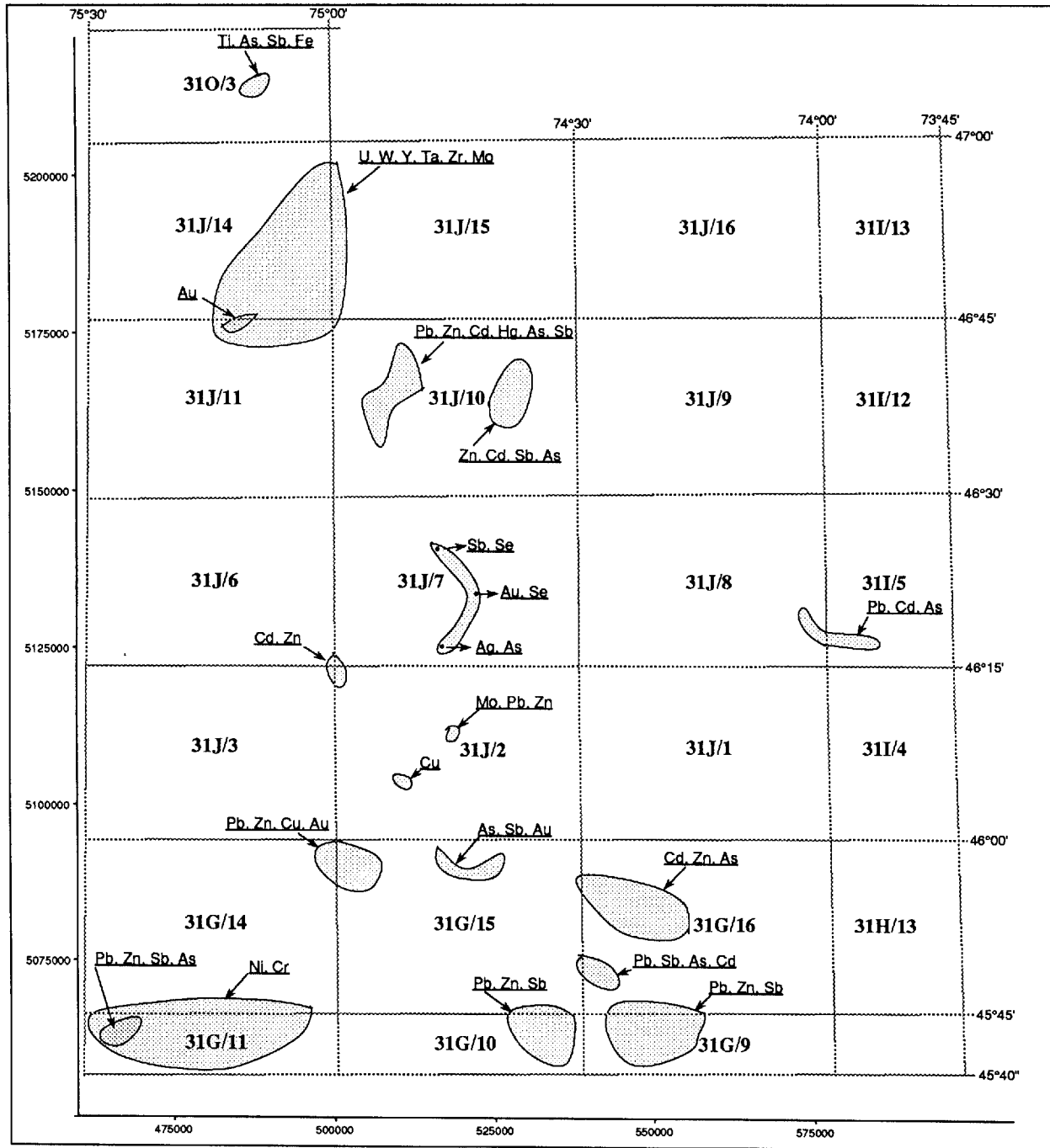


Figure 7: Localisation schématique des principales zones anormales

anomalies métalliques, ne sont pas à négliger. De plus, sur cette même carte, certains sites isolés présentant des anomalies multi-élémentaires peuvent aussi être significatifs, compte tenu de la maille de prélèvement relativement large.

RÉFÉRENCES

- AVRAMTCHEV, L., 1985 - Carte géologique du Québec. MER; DV 84-02.
- CHOINIÈRE, J., 1988 - Géochimie des minéraux lourds - région de la Gatineau. MER; MB 88-35.
- CHOINIÈRE, J., 1989 - Géochimie de la fraction fine des sédiments de ruisseau de la région de la Gatineau. MER; MB-89-08.
- GAUTHIER, M. - BROWN, C., 1990 - Lithologic and Stratigraphic Setting of Zinc Mineralization in Grenville Metasediments, Québec. Mineralium Deposita, vol. 15, p. 163-174.
- JEBRAK, M., 1989 - Etude comparée des minéraux lourds et des sédiments de ruisseau de la région de la Gatineau. MER; MB 89-36.
- JEBRAK, J.- BELLEHUMEUR, C. - NORMAND, C., 1990 - Dispersion de l'or et des terres rares dans les ruisseaux de la Gatineau. MER; en préparation.
- MORIN, G., 1987 - Géologie de la région de Montauban. MER; MM 86-02.
- TREMBLAY, R.L. - WILHELM, E., 1978 - Prospection alluvionnaire (minéraux lourds) en Gaspésie - Traitement des données et comparaison avec les résultats géochimiques en sédiments de ruisseau. Bulletin de l'ICMM, vo. 71, n° 792, pp. 88 à 95.
- WEDEPOHL, K.H., 1978 - Handbook of Geochemistry, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York.

WYNNE-EDWARDS, H.R. - GREGORY, A.F. - HAY, P.W. - GIOVANELLA, C.A. -
REINARDT, W.E., 1966 - Mont-Laurier and Kempt Lake area,
Québec (31 Jand 310). Commission géologique du Canada, paper
66-32.

WYNNE-EDWARDS, H.R., 1972 - The Grenville Province in Variations in
Tectonic Styles in Canada, Geol. Assoc. of Canada, special
paper, no. 11.

ANNEXE 1

ANOMALIES MÉTALLIQUES MULTI-ÉLÉMENTS (se référer au texte et à la figure 6)

NO.	CARTE	UTM-E	UTM-N	ÉLÉMENTS ANOMAUX ET FRACTION (1=fins, 2=lourds)
209		500797	5147575	Cd2-Pb2-Zn2
212		499158	5152153	Ba2-Cr2
225		500365	5122745	Cd2-Zn2-As2-Sb2
235		507560	5159147	Cd2-Pb2-Zn2-Hg2
248		501142	5118969	Cd2-Fe2-Pb2-Zn2
281		495337	5113528	Ba2-Cd2-Co2-Cu2
293		475480	5118624	Cd2-Pb2-Zn2
296		482699	5120875	Ba2-Ni2
344		473571	5140385	Cd2-Pb2-Zn2
25901	31G/11	463814	5061650	Cd1-Ni1-Co1-Pb1-Hg12-As1-Cr2
25902	31G/11	466342	5062007	Cd1-Ni12-Cr12-Co1-Cu1-Fe1-Pb1-Zn12-Sb1-Hg1-As1
25903	31G/11	465877	5062989	Ni1-Cr12-Pb1-Hg1
25904	31G/11	464215	5064010	Cd12-Ni12-Cr12-Co1-Zn12-Hg1
25905	31G/11	464093	5065124	Ni12-Cr12-Cu1-Co2-Fe2
25906	31G/14	464158	5067894	Ni12-Cr12-Co2-Fe2
25909	31G/14	494492	5068551	Co2-Cu2
25924	31G/11	485141	5063572	Ba1-Cr1-Ti1
25934	31G/11	464868	5059977	Ni1-Cr12-Zn1
25936	31G/11	466658	5060536	Ni12-Cr12-Fe2-Ti2
25937	31G/11	469432	5057482	Ba12-Ni12-Cr12-Co1-Cu1-Fe12-Zn1
25938	31G/11	468788	5058744	Ba12-Cr2
25939	31G/11	471218	5057844	Ba1-Ni1-Cr2
25942	31G/11	469673	5063694	Ni1-Cr1
25943	31G/14	468596	5077196	Cd1-Pb1
25975	31G/14	488234	5074468	Cd1-Zn1-Pb2
25985	31G/14	472166	5071755	Cr12-Co2
25993	31G/14	462011	5068008	Cr2-Cu2
25994	31G/11	476225	5058000	Ba2-Ti2
26017	31G/10	529789	5065828	Cd1-Cr1-Pb1-Zn12-Sb1-Hg1
26019	31G/10	529025	5059659	Cu2-Hg2
26020	31G/11	471374	5063478	Ba1-Ni1-Cr12-Cu1-Ti1
26025	31G/11	474395	5061380	Ni12-Cr12-Ba2
26027	31G/11	477587	5059577	Ba2-Cr2-Ti2
26030	31G/11	495082	5064441	Pb2-Sb2
26044	31G/10	533807	5059937	Cd2-Zn2
26064	31G/14	483078	5070054	Cd1-Cu12-Fe1-Ti12-Zn1-Cr2
26067	31G/14	479354	5068378	Ba1-Cr1-Co1-Fe1
26074	31G/10	533851	5058528	Cd12-Zn12-Ba2-Cr2-Fe2-Hg2
26076	31G/10	535386	5060110	Cd1-Zn1-Sb1-Hg1
26079	31G/10	534881	5064626	Ba12-Cd1-Pb12-Zn1-Sb1-As1

NO.	CARTE	UTM-E	UTM-N	ÉLÉMENTS ANOMAUX ET FRACTION (1=fins, 2=lourds)
26094	31G/14	488175	5083755	Cd1-Ni1-Pb1-As1-Cr2
26122	31G/15	526663	5070330	Ba1-Ni1-Cr1-Cu1-Fe1-Ti1
26125	31G/14	476460	5087390	Cd12-Zn12-Hg1
26126	31G/14	477222	5088327	Co1-Fe12-Ni2
26138	31G/15	515078	5068943	Zn12-Cd2
26140	31G/15	515854	5070119	Ni12-Cr1-Co12-Cu1-Fe12-Ti1-As12
26152	31G/14	477211	5085484	Ba1-Cd1-Co1-Fe12-Pb1-Zn1-Hg1-As1-Ni2-Cr2-Cu2
26153	31G/15	504147	5087022	Mo1-Pb2
26155	31G/15	505714	5090990	Cu2-Au2
26165	31G/15	538412	5074519	Cd1-As1-Sb2
26190	31G/14	497007	5092325	Cd1-Pb1-Zn1-Hg1
26192	31G/14	495727	5086907	Cu1-Zn1
26194	31G/14	499450	5083106	Mo1-Au2
26198	31G/14	473469	5090592	Ba1-Hg1-Au2
26213	31G/15	529912	5077013	Pb1-As1
26216	31G/15	518282	5091425	As2-Sb2
26225	31G/15	526044	5071875	Ba1-Cu1-Ti1
26228	31G/15	527902	5090776	Au2-Sb2
26235	31G/14	486436	5089866	Ni1-Cr1-Co1-Ti1-Hg1
26239	31J/03	478137	5094213	Ni2-Co2-Cu2-Fe2-Ti2
26244	31G/15	526631	5085041	Ba1-Cu1-Fe1-Ti1
26259	31G/14	468719	5086069	Co2-Fe2-Ti2
26261	31G/15	522741	5091150	Cu1-Ti1
26270	31J/03	490781	5095756	Ni2-Co2-Fe2
26282	31J/03	496465	5100653	Cu1-Fe1-Ti1
26288	31G/14	461374	5090774	Sb1-As1-Cr2
26305	31G/15	522324	5088148	As2-Sb2
26306	31G/15	520743	5088651	As2-Au2-Sb2
26307	31J/02	518818	5095191	Ni2-Co2-Cu2-Fe2-Zn2
26308	31G/15	535513	5087147	Ni2-Co2-Fe2-Zn2-As2
26310	31G/15	538749	5085993	Cd2-Zn2-As2
26316	31J/03	470376	5106694	Ni1-Cr1-Co1-Fe1-Au2
26330	31J/02	510732	5103550	Cd2-Cu2
26331	31J/02	509793	5105187	Cu12
26342	31J/02	503458	5096406	Ni2-Co2-Fe2
26359	31J/02	502368	5104851	Cd1-Ti2-Sb2
26366	31J/03	463669	5112258	Ni1-Cr1-Co1-Hg1
26384	31J/02	500483	5111012	Ni2-Co2-Fe2
26441	31J/02	519333	5111925	Pb1-As1-Mo2
26443	31J/02	517873	5111071	Zn1-Mo2
26484	31J/01	540034	5101765	Cd1-Co1-Pb1-Zn1-Sb1
26515	31J/01	545655	5106807	Cd2-Zn2
26529	31J/07	525829	5130629	Ba2-Co2-Fe2
26532	31J/07	522068	5132635	W1-Au2-Se2
26557	31J/01	561516	5118037	Cd1-Cr2
26581	31J/01	576402	5111807	Pb1-Cr2-Fe2

NO.	CARTE	UTM-E	UTM-N	ÉLÉMENTS ANOMAUX ET FRACTION (1=fins, 2=lourds)
26584	31J/08	564332	5125180	Sb12
26595	31J/01	553679	5100313	Sb12
26600	31J/08	571501	5131787	Cd1-Pb1-As1
26603	31G/16	577089	5093030	Hg12
26623	31J/01	564584	5100948	Ba1-Zn1
26655	31J/07	518032	5125015	Cr2-Fe2-Mo2-As2-Ag2
26677	31J/07	516769	5140651	Mo1-Pb2-Sb2-Se2
26686	31G/16	546452	5086038	Ba1-Cd1-Zn12-As1
26697	31G/16	551518	5082076	Cu2-Pb2-Zn2
26698	31G/16	549937	5081118	Cu2-Pb2-Hg2
26702	31J/01	574182	5104317	Pb12
26714	31G/09	539897	5064980	Pb2-Sb2
26716	31G/09	545290	5057342	Ba1-Cd1-Pb1-Zn12-Sb1-Hg1-Fe2
26718	31G/09	539606	5057583	Ba2-Fe2-As2
26722	31J/07	519498	5146470	Ba12-Cr2-As2
26744	31G/16	574754	5082842	Pb2-Sb2
26757	31G/16	567676	5081341	W1-Hg2
26761	31G/09	543776	5065272	Pb12
26762	31G/09	546850	5061566	Pb1-Sb12
26775	31G/09	570484	5063474	Pb1-Cu2
26782	31G/16	542202	5071311	Co1-Pb12-Sb1-Hg1-As1-Ti2
26784	31G/16	542455	5070257	Co1-Zn12
26806	31G/09	549286	5059810	Sb1-Hg1
26812	31G/09	556234	5065243	Pb1-Hg1-As1
26819	31G/16	548624	5082181	Pb2-As2
26824	31G/16	549641	5079075	Pb1-As1
26891	31H/13	578917	5086847	Ni12-Pb1-As1-Cr2
26902	31G/16	555283	5067131	Co1-Fe1-Pb1-Sb1-As1
26906	31I/04	592239	5107936	Ni2-Cr2
26913	31I/04	584281	5103204	Pb2-Sb2
26926	31H/13	592793	5092022	Pb2-Sb2
26961	31I/12	585167	5152226	Fe1-Ti1-Au1
26990	31I/04	591507	5112449	Pb2-Sb2
26995	31I/12	591190	5164361	Pb12-Sb12
27000	31I/05	585107	5129253	Pb1-Se1-As1-Cr2
27009	31I/05	578048	5127738	Ba2-Cd2-Cr2-Fe2-Zn2
27074	31I/13	580263	5183516	Ba12
27099	31I/13	580389	5186261	Ba12
27114	31I/13	576616	5186340	Co2-Mo2
27169	31I/13	591662	5183309	Ba2-Cr2-Cu2-Fe2-Pb2
27176	31I/13	591964	5184305	Ni2-Cr2
27177	31I/13	588648	5189285	Ni2-Mo2
27210	31I/13	588734	5194650	Ba12-Ni1-Cr1-Cu1-Ti1
27216	31J/16	543651	5178971	Mo2-Hg2
27228	31J/16	574231	5185820	Cu1-Fe1
27270	31J/09	539633	5163570	Au2-Se2
27274	31I/13	592740	5201228	Cr1-Ti1

NO.	CARTE	UTM-E	UTM-N	ÉLÉMENTS ANOMAUX ET FRACTION (1=fins, 2=lourds)
27278	31I/13	594635	5200500	Cr2-As2
27288	31I/13	580633	5199405	W1-Mo2
27319	31J/16	570852	5199123	Ba2-Cr2-Cu2-Fe2-Pb2
27323	31J/11	476906	5155769	Ba1-Ni1-Cr1-Co1-Cu1-Fe1-Ti1
27348	31J/11	468290	5161306	Cu1-Cr2-Pb2-Sb2
27358	31J/11	478802	5176169	Au2-W2
27360	31J/14	468001	5180964	Ba2-Cr2-Cu2-Fe2-Pb2
27364	31J/14	486570	5184915	Mo2-W2
27367	31J/14	487867	5179674	Cu2-Au2
27370	31J/14	487933	5185178	W12
27375	31J/14	491466	5180587	Cu1-Ti1-W12
27379	31J/14	497198	5182932	W12-Hg1
27390	31J/11	466077	5152960	As2-Sb2
27401	31J/11	488419	5173869	Ti2-W2
27407	31J/14	471607	5182301	Cu1-Ti1-Hg1
27421	31J/11	478790	5164192	Cr2-Pb2
27423	31J/11	493667	5173788	W12
27429	31J/14	496957	5178376	W12
27431	31J/11	499562	5175743	Cu2-Zn2-W2
27462	31J/14	488895	5197200	Au2-Sb2
27485	31J/14	464191	5180508	Cu1-Ti1-Mo1-Hg1
27486	31J/14	463012	5182948	Ba1-Cd1-Co1
27490	31J/14	477247	5184765	Au2-Hg2
27498	31J/15	500929	5193904	Co2-W2
27503	31J/14	489447	5191545	Sb2-W2
27518	31J/14	465994	5192359	Co2-Sb2
27519	31J/14	464389	5193971	Au2-Sb2
27547	31O/03	468081	5221802	Ni1-Cr1-Co1-Pb1-As1
27553	31O/03	478457	5210693	Ba1-Ni1-Co1-Cu1-Fe1-Hg1
27571	31J/10	511882	5167841	Cd12-Ni12-Pb1-Zn1-Co2-Hg2
27574	31J/10	508883	5162441	W2-Hg2
27598	31J/10	525395	5162374	Sb1-Hg1-As1
27599	31J/10	526441	5161514	Cd1-Zn1-As1-Hg2
27608	31J/10	522715	5166877	Cu1-Ti1
27611	31J/10	527527	5163437	Cd1-Ni1-Cr1-Co1-Zn1
27613	31J/10	527967	5165002	Ba1-Cd1-Ni1-Co1-Fe1-Zn1-Sb1-Hg12-As1
27614	31J/10	529091	5166171	Co1-Pb1-Sb1-As1
27630	31J/15	530748	5186281	Ba1-Cd1-Co1-Fe1-Zn1-As1
27638	31G/14	461344	5076997	Ni12-Cr12-Hg2
27640	31G/14	463103	5078131	Cr1-Fe1
27647	31G/14	470381	5069535	Cr1-Se1
27648	31G/14	470091	5070792	Ni1-Cr1
27659	31J/14	493121	5185666	Mo12
27662	31J/14	494880	5187187	Ba2-Cr2-Fe2-Pb2-W2
27677	31J/14	498588	5187169	Mo2-W2
27678	31J/14	496682	5187096	W2-Hg2
27683	31J/14	496397	5193222	Se1-Hg1-W2

NO.	CARTE	UTM-E	UTM-N	ÉLÉMENTS ANOMAUX ET FRACTION (1=fins, 2=lourds)
27684	31J/14	498458	5192965	Sb2-W2
27685	31J/14	498840	5191710	Sb2-W2
27687	31J/14	491118	5191207	Mo2-Sb2-W2
27688	31J/14	490630	5192987	Mo1-Hg1-As2
27691	31J/15	500020	5196661	Pb1-Sb2-W2
27697	31J/14	499016	5189391	Co2-Sb2
27699	31J/14	498533	5198268	W12
27701	31J/15	502159	5196445	Mo2-W2
27708	31J/14	466153	5202643	Cu1-Ti1
27724	31O/03	485174	5208348	Mo2-W2
27726	31O/03	484313	5212213	Co2-Cu2-W2
27728	31O/03	485424	5212809	Cr1-Cu1-Fe1-Hg1-As1
27731	31O/03	490066	5214577	Ti2-Sb2
27735	31O/03	490275	5216150	Ba1-Hg2
27736	31O/03	489460	5213341	Fe2-Ti2-Mo2-As2-Sb2
27743	31J/10	510733	5173178	Ba1-Cd1-Ni1-Co1-Fe1-Pb1-Zn1-Sb1-Hg1-As1
27751	31J/11	496140	5163668	Co1-Fe1-Ti1-Au1-Hg1-As2
27801	31G/11	477048	5064157	Ba12-Cu1
27802	31G/11	469110	5064214	Cd1-Ni12-Cr12-Pb1-Zn1-Sb1-As1-Ti2
27803	31G/11	477640	5063343	Ba12
27804	31G/11	477421	5062386	Ba2-Cr2
27809	31G/11	489931	5063925	Ba1-Cr1-Cu1-Ti1-Pb2
27818	31G/14	496475	5081004	Ni2-Co2-Cu2-Fe2
27829	31G/14	464927	5082375	Ni12-Cr12-Co12-Cu1-Fe12-Zn1-Au1
27831	31G/14	464093	5085229	Ni12-Cr12
27840	31J/03	487425	5102693	Ni1-Cu1-Fe1-Ti1-Mo2
27841	31J/03	496632	5105193	Cu1-Ti1
27854	31J/03	479608	5106181	Ni1-Cr1-Co1-Cu1-Ti1
27866	31J/03	499502	5103704	Ba2-Cr2-Cu2-Fe2-Pb2-Zn2
27868	31J/03	499063	5111242	Au2-Se2
27872	31J/10	526098	5150171	Cr1-Cu1-Fe1-Ti1
27881	31J/10	519352	5152906	Sb1-As1
27889	31J/10	511710	5169726	Co1-Fe1-Hg1
27893	31J/10	511136	5166943	Co1-Pb1-Sb1-As1
27896	31J/10	505156	5165158	Ba2-Cr2-Cu2-Fe2-Pb2-Zn2
27898	31J/10	507426	5161311	Cd1-Pb1-Hg1-As1

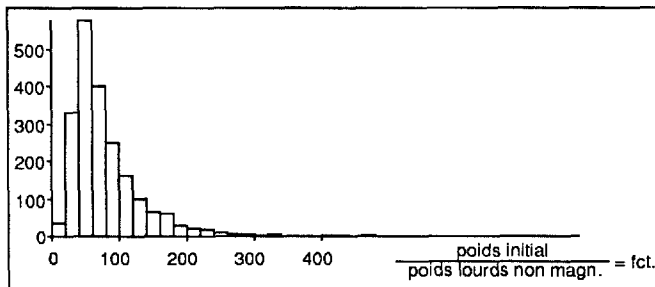
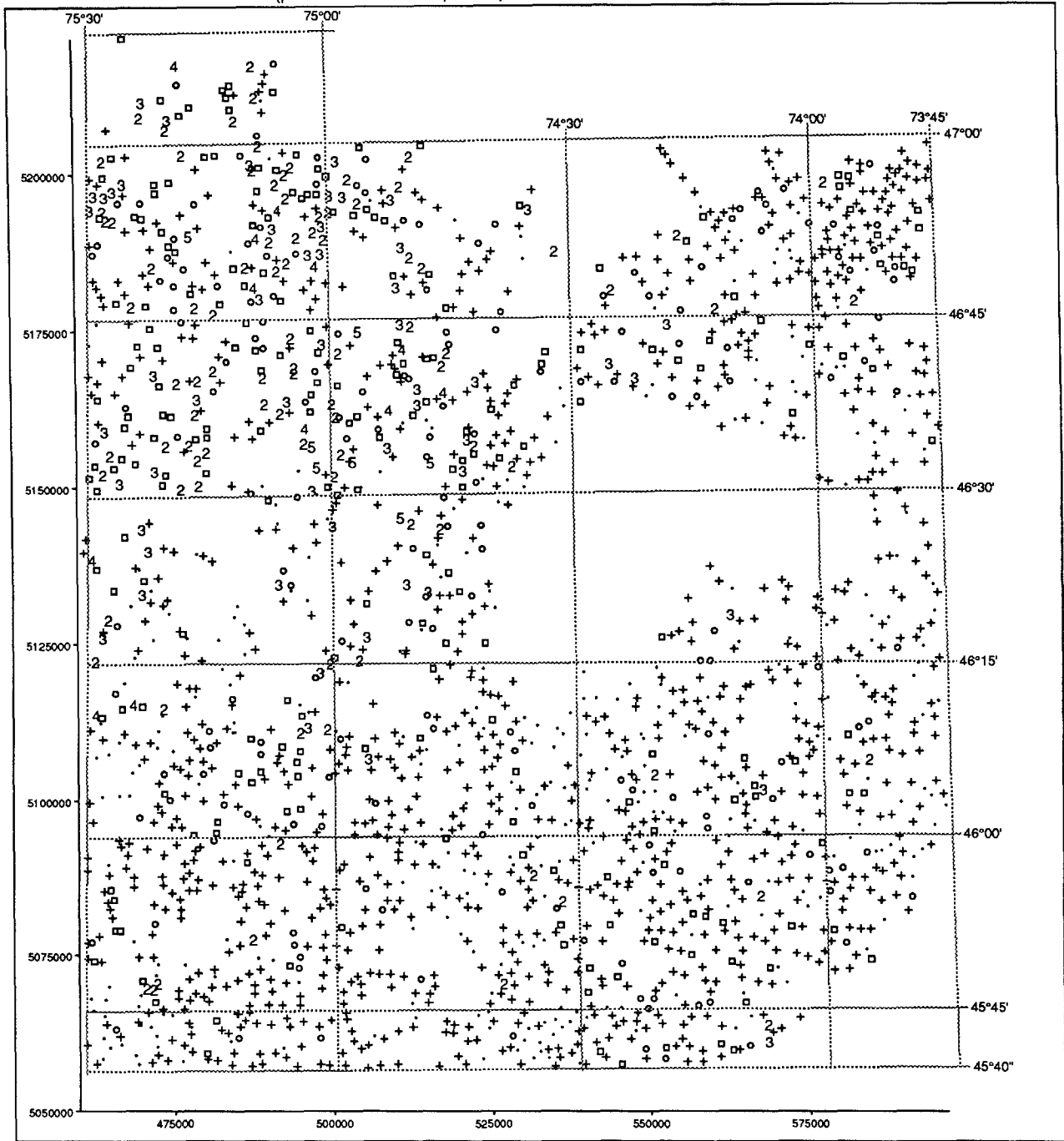
ANNEXE 2 DONNÉES SUR LA FRACTION LOURDE

Les 4 cartes de cette annexe présentent des paramètres qui sont propres à la fraction lourde. Ces paramètres sont:

- 1-Le facteur de concentration des minéraux lourds suite au traitement sur la table à secousse.
- 2-Le pourcentage de magnétite récupéré de la fraction lourde à l'aide d'un aimant.
- 3-La présence de grains d'or observés sur la table à secousse.
- 4-Les minéraux en proportion anormalement élevée tels qu'observés sur la table à secousse.

FACTEUR DE CONCENTRATION

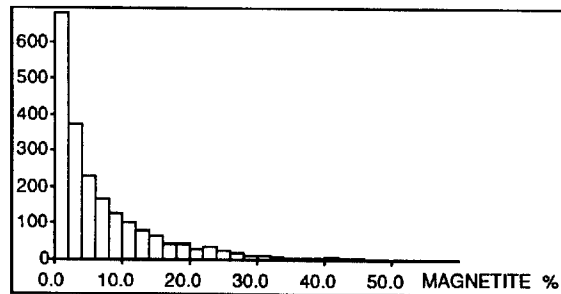
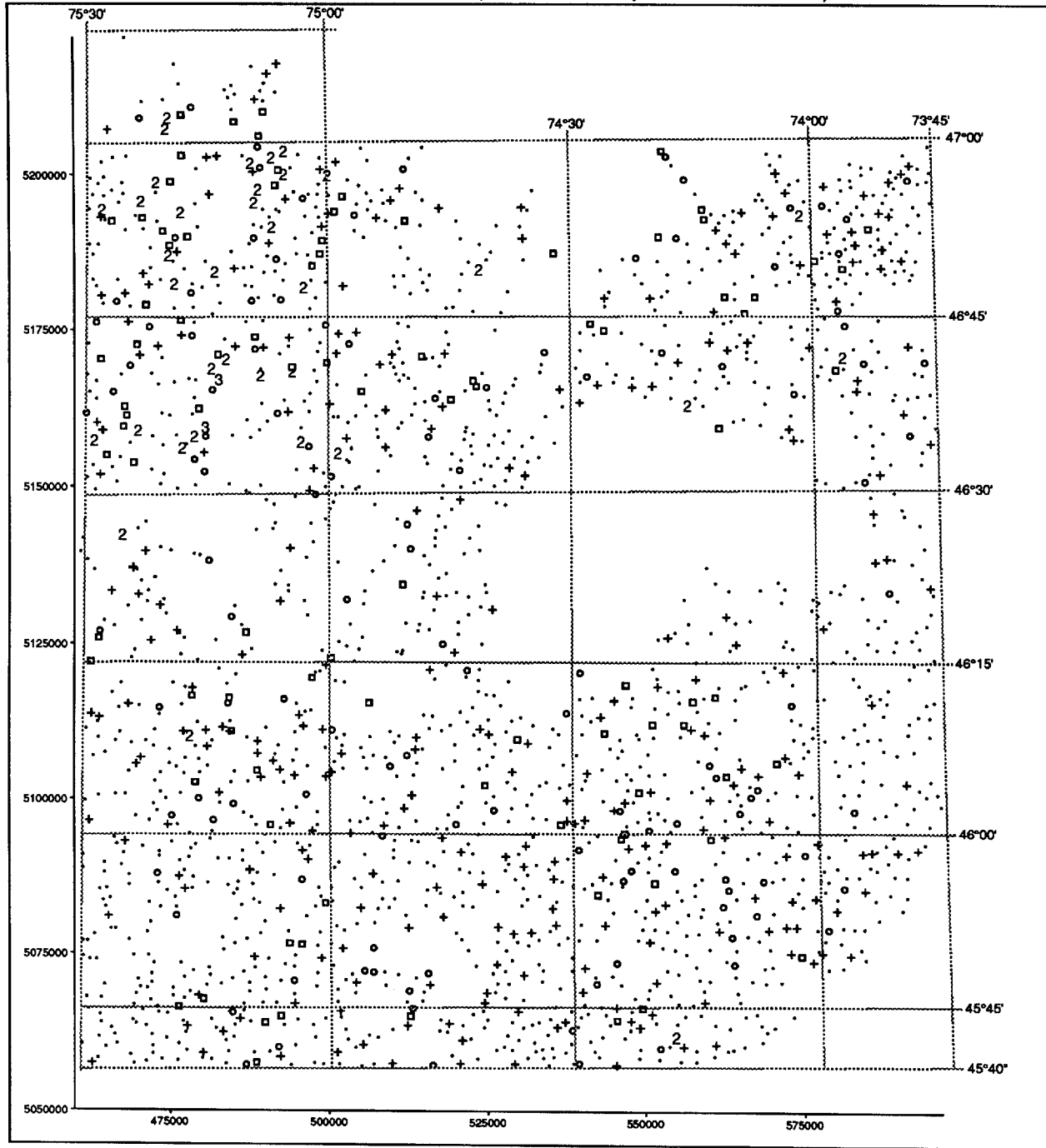
(poids initial divisé par le poids des lourds non magnétiques)



Légende

fct.	
5	400.0
4	300.0
3	200.0
2	150.0
□	100.0
○	80.0
+	30.0
.	

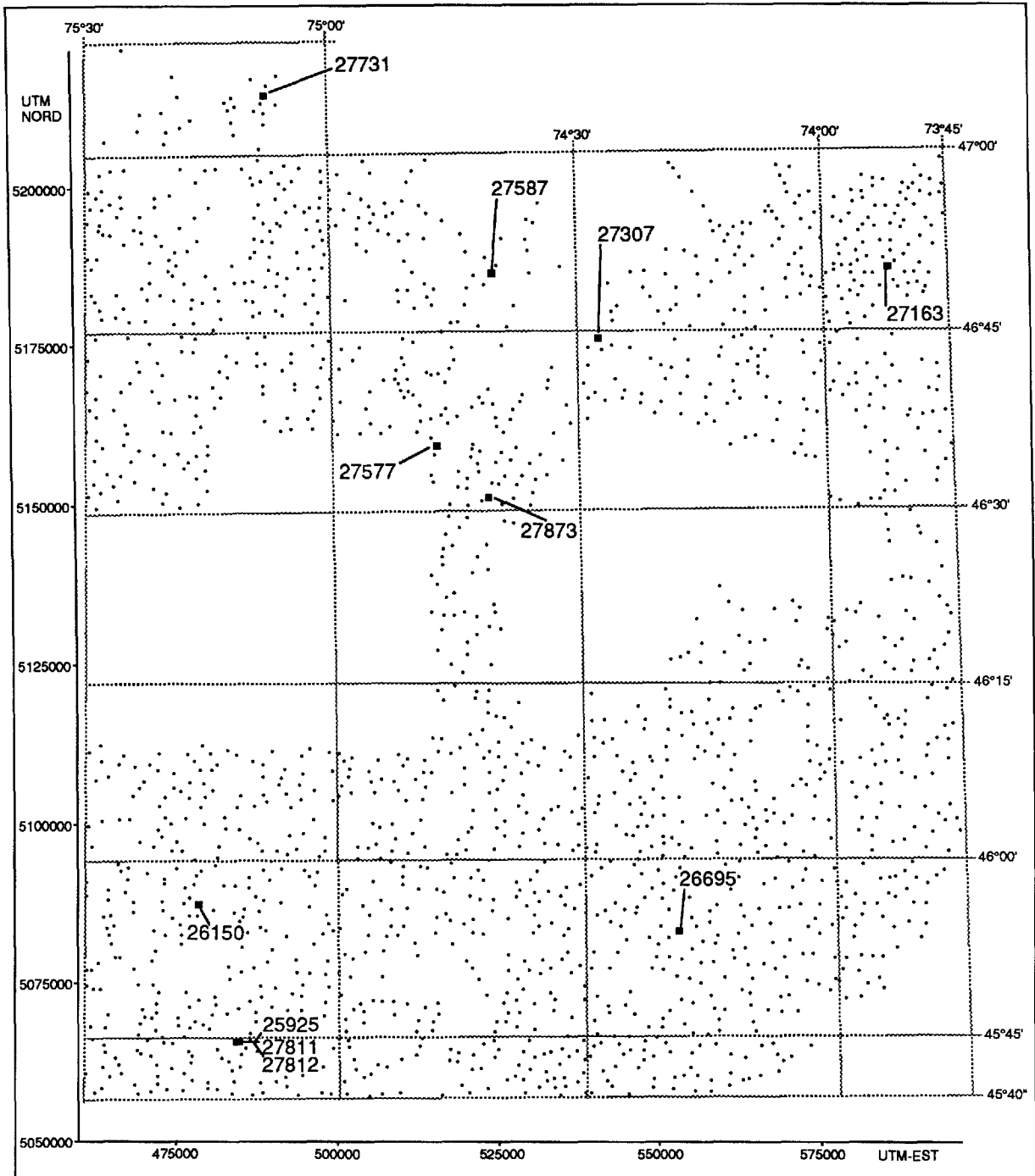
MAGNÉTITE (fraction récupérée à l'aimant)



Légende

	%
3	60.0
2	31.0
□	21.1
○	14.8
+	8.2
.	

GRAINS D'OR OBSERVÉS SUR LA TABLE A SECOURSSE



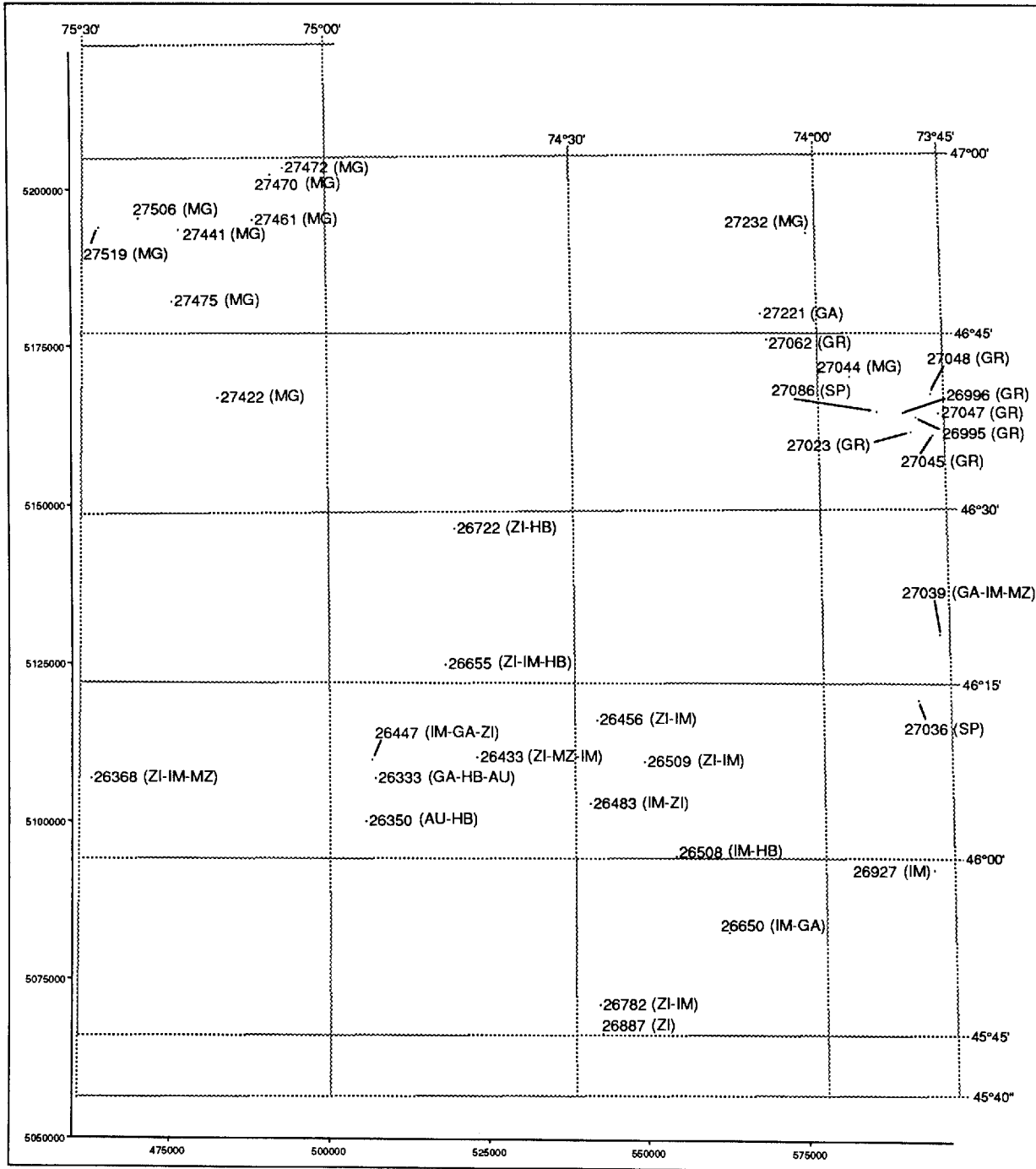
No.	Carte	utm-x	utm-y	Nb. de grains
25925	31G/11	484836	5065673	1
26150	31G/14	478767	5087154	1
26695	31G/16	553139	5083092	1
27163	31I/13	586108	5187447	1
27307	31J/09	541249	5176147	3
27577	31J/10	516094	5159287	3
27587	31J/15	524846	5186418	1
27731	31O/03	490066	5214577	1
27811	31G/11	484540	5065635	1
27812	31G/11	484618	5065630	1
27873	31J/10	524008	5151255	1

MICROANALYSES DE 7 GRAINS D'OR (teneurs en %)

	25925	26150	26695	27163	27307	27577	27811
Au	89,8	95,6	85,7	86,9	91,2	67,6	95,5
Ag			2,4	3,3			
Pb				d.	d.	d.	d.
Fe	3,6	2,9	d.	4,9	d.	24,1	1,3
Cu	1,2	d.	d.	d.	d.		d.
Zn		d.		d.	d.	d.	d.
Cr	d.	d.	d.				d.
Mn				d.	d.	d.	d.
Co	d.					d.	d.
Ni			d.	d.			d.
Ti	d.		1,8	1,5			
Mo	3,4		7,8	1,1	6,5	6,7	

d = détecté dans le traitement du bruit de fond (constituant peu probable)

MINÉRAUX EN PROPORTION ÉLEVÉE (table à secousse)



GA-grenat, HB-hornblende, AU-augite, ZI-zircon, IM-ilménite, MZ-monazite, GR-graphite, SP-sphène, MG-magnétite

A l'étape de concentration sur la table à secousses, l'opérateur a noté les minéraux qui apparaissaient en quantité anormalement élevée dans certains échantillons. Ceux-ci sont localisés sur cette carte et leur numéro est suivi du nom des minéraux notés.

ANNEXE 3 CARTES GÉOCHIMIQUES

Les pages qui suivent présentent les résultats d'analyses des minéraux lourds et des sédiments fins sous forme de cartes géochimiques. Ces cartes sont à l'échelle 1:1 000 000. Des axes en traits plein positionnent les coordonnées UTM sur les axes des x (abscisse) et des y (ordonnée). De plus, un quadrillage en trait discontinu localise les coordonnées géographiques limitant les coupures 1:50 000 du SNRT (système national de référence topographique); il est donc possible de situer chaque échantillons par rapport à ces coupures. Les numéros de ces coupures sont indiqués aux figures 1,2,4,5 et 6.

Les symboles représentant les champs de teneurs ont été déterminés en fonction des percentiles de distribution de chaque élément:

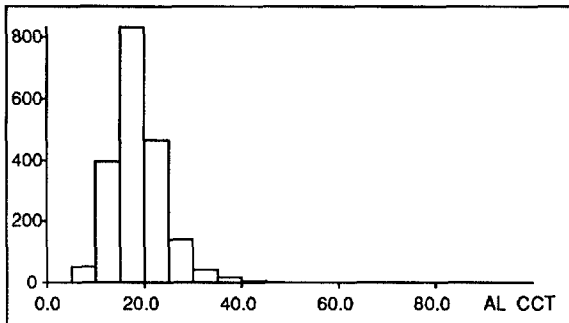
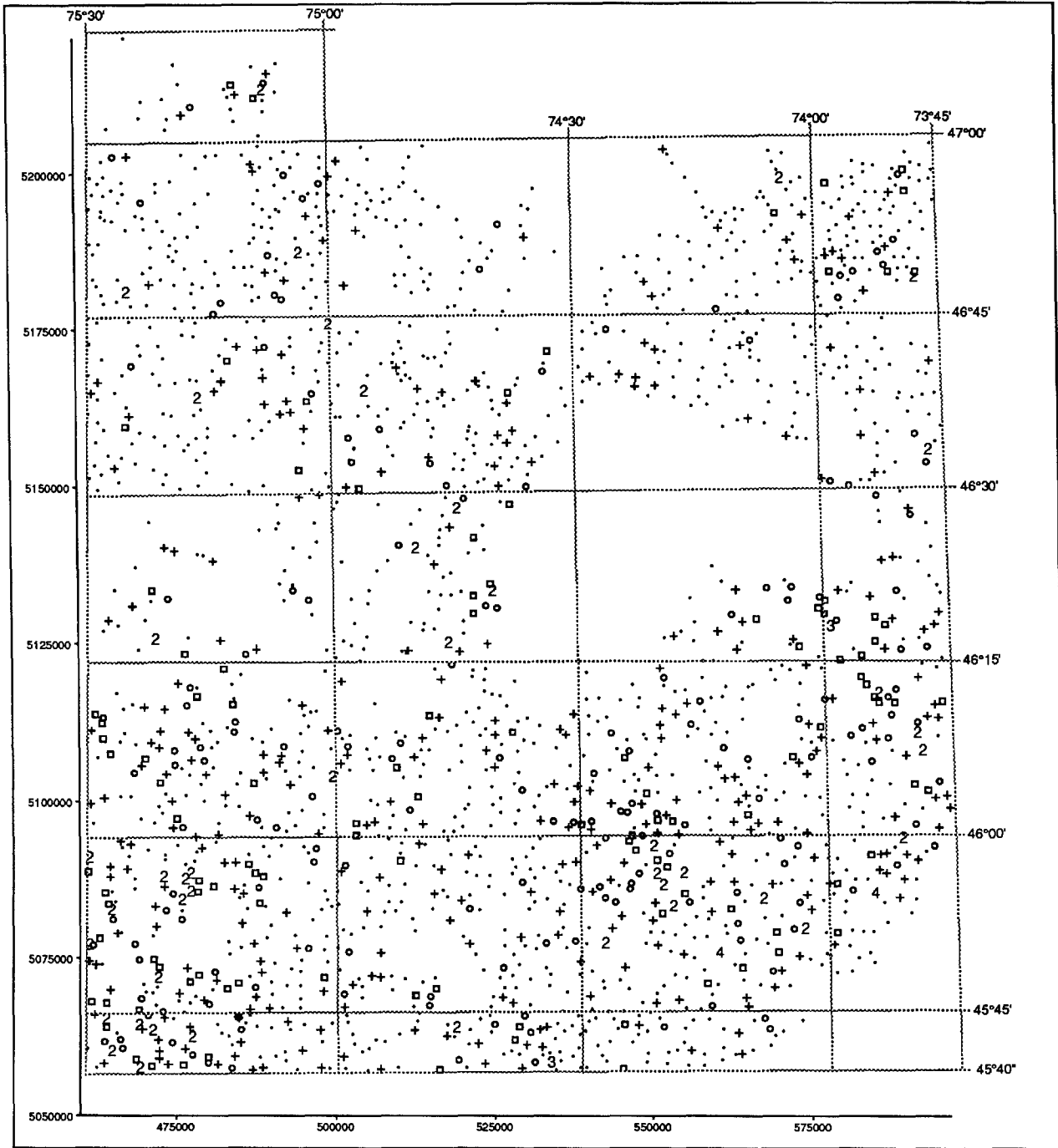
5	→ teneur maximale ($< D \times 2$)
	→ $C \times 2 = D$
4	→ $B \times 2 = C$
	→ $A \times 2 = B$
3	
2	→ teneur au 98 ^{ième} percentile = A
□	→ teneur au 92 ^{ième} percentile
○	→ teneur au 84 ^{ième} percentile
+	→ teneur au 67 ^{ième} percentile
.	→ teneur minimale

Lorsque la distribution de certains éléments ne permettait pas cet étalement, les champs (percentiles) inférieurs (67^{ième}, 84^{ième}...) furent supprimés.

Les pages 39 à 78 présentent les résultats dans les minéraux lourds et les pages 79 à 119 présentent ceux de la fraction fines. Pour chacune de ces deux fractions les éléments présentés sont: Al, Sb, Ag, As, Ba, B, Br, Cd, Ca, Ce, Cs, Cr, Co, Cu, Eu, Fe, La, Li, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Au, perte au feu (fraction fine seulement), P, Pb, K, Sm, Sc, Se, Na, Sr, Th, Tm, Ti, W, U, V, Y, Zn.

Dans les légendes les unités de teneurs ppm, ppb et % sont bien connues. On retrouve aussi les abréviations suivantes: dpm (dixième de ppm, 1dpm = 0.1 ppm), et cct (centième de pourcent, 1cct = 0.01 %).

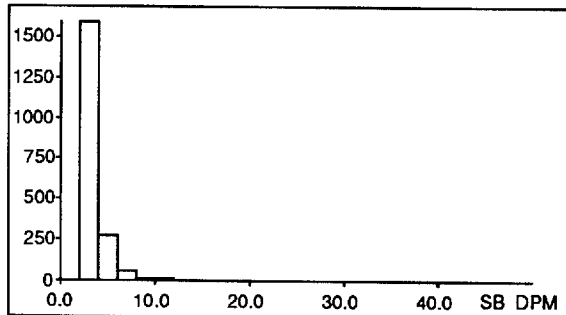
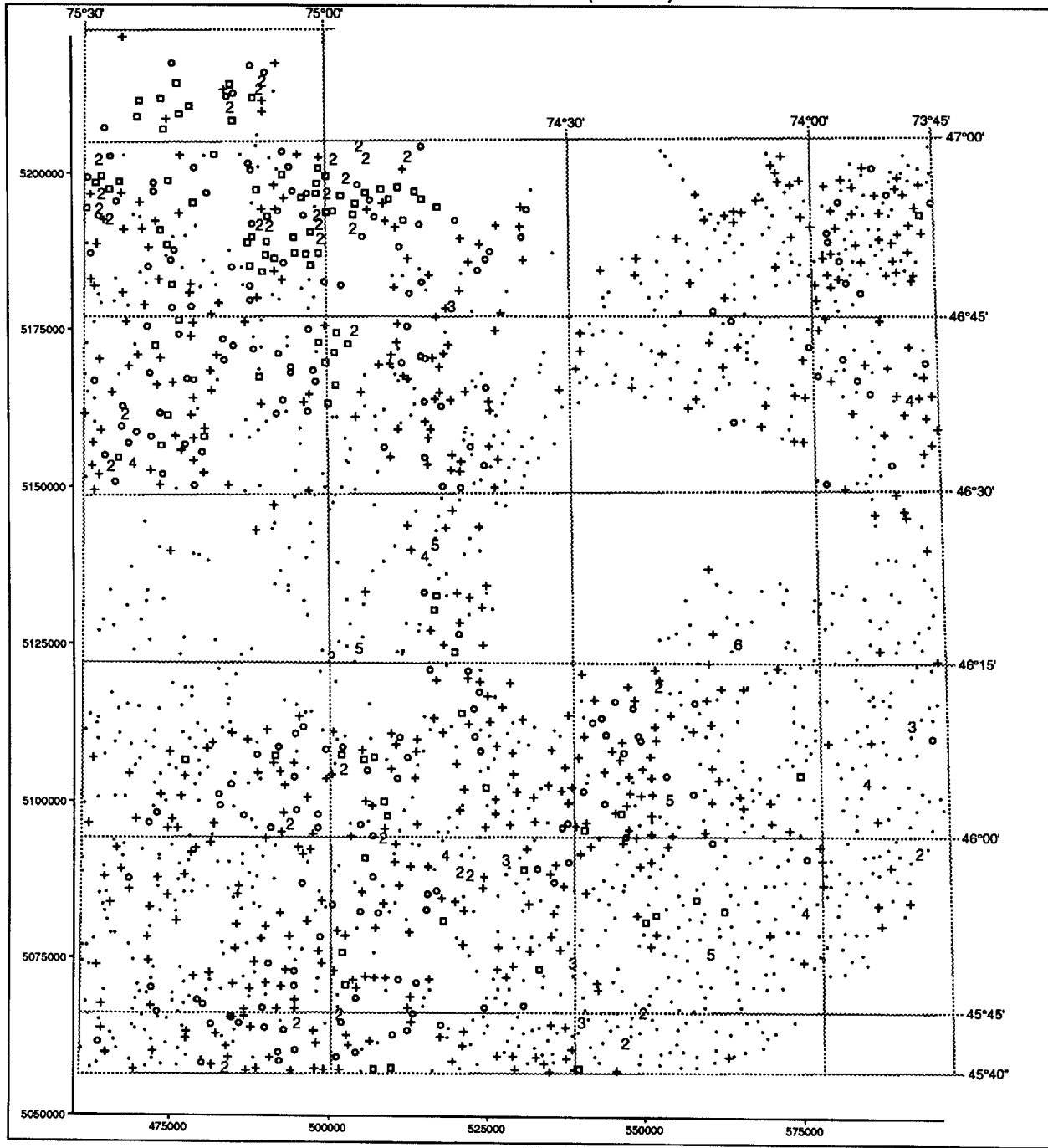
ALUMINIUM (lourds)



Légende

Symbol	cct
4	116.0
3	58.0
2	29.0
□	24.0
○	21.0
+	18.0
.	

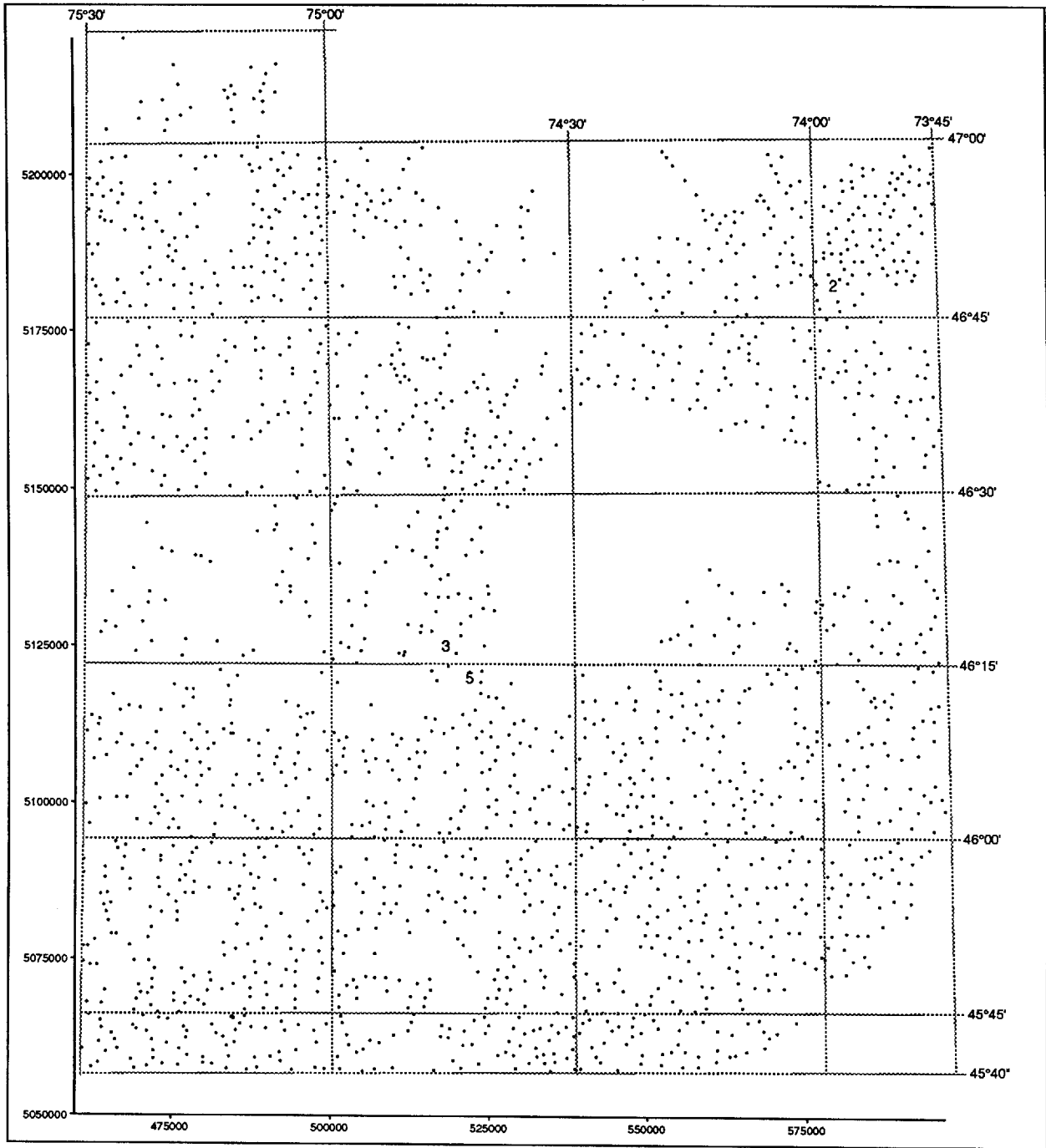
ANTIMOINE (lourds)



Légende

ppm	
6	100.0
5	48.0
4	24.0
3	12.0
2	6.0
□	4.0
○	3.0
+	2.0
.	

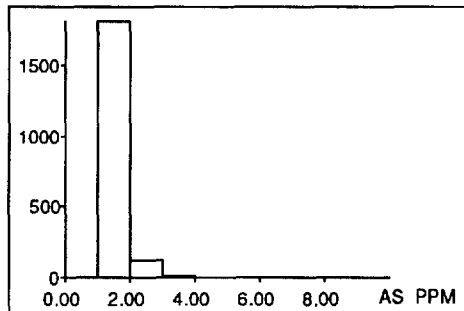
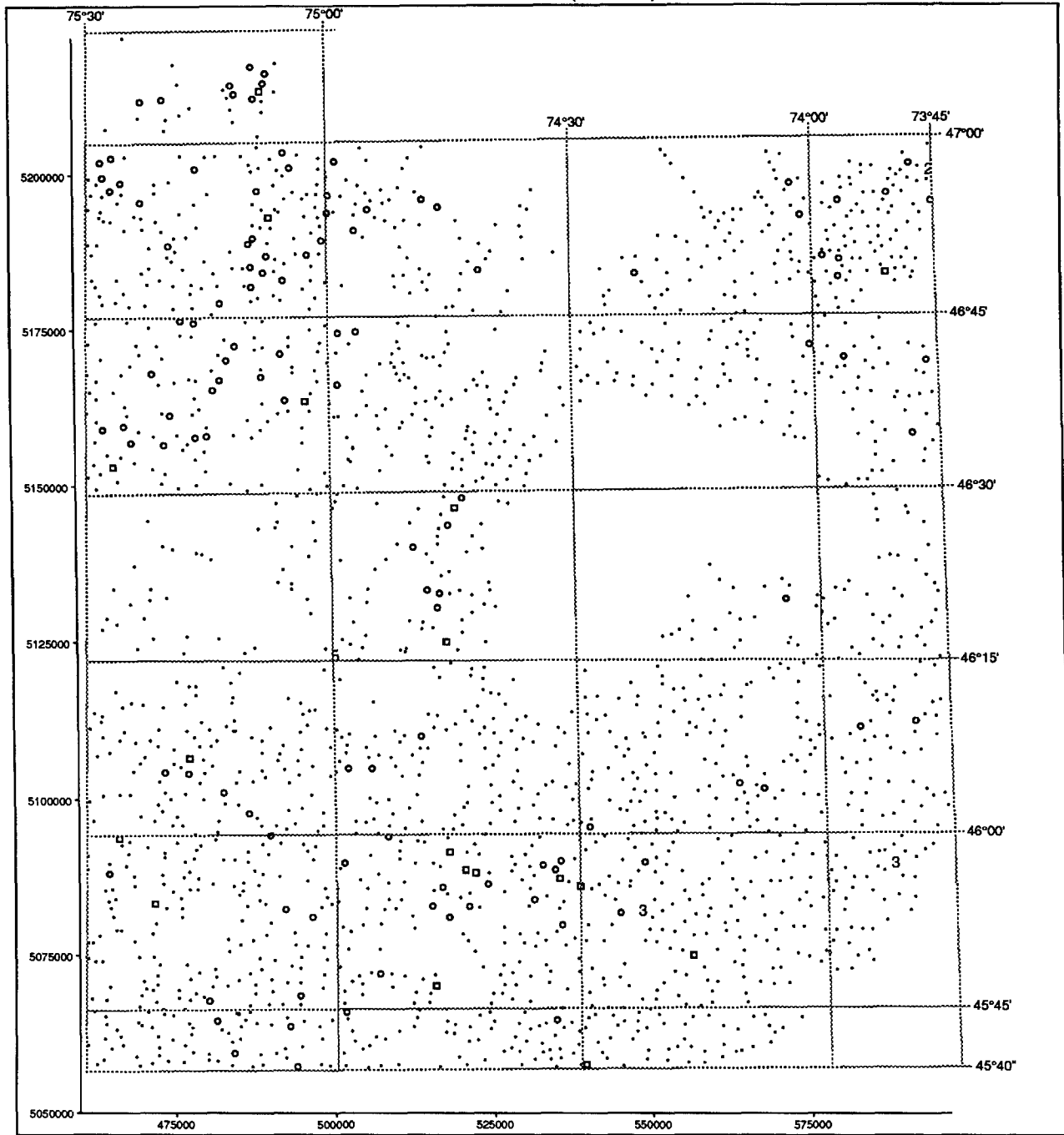
ARGENT (lourds)



Légende

	dpm
5	40.0
4	20.0
3	10.0
2	6.0
.	

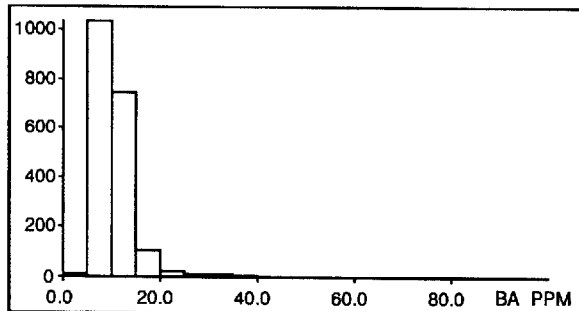
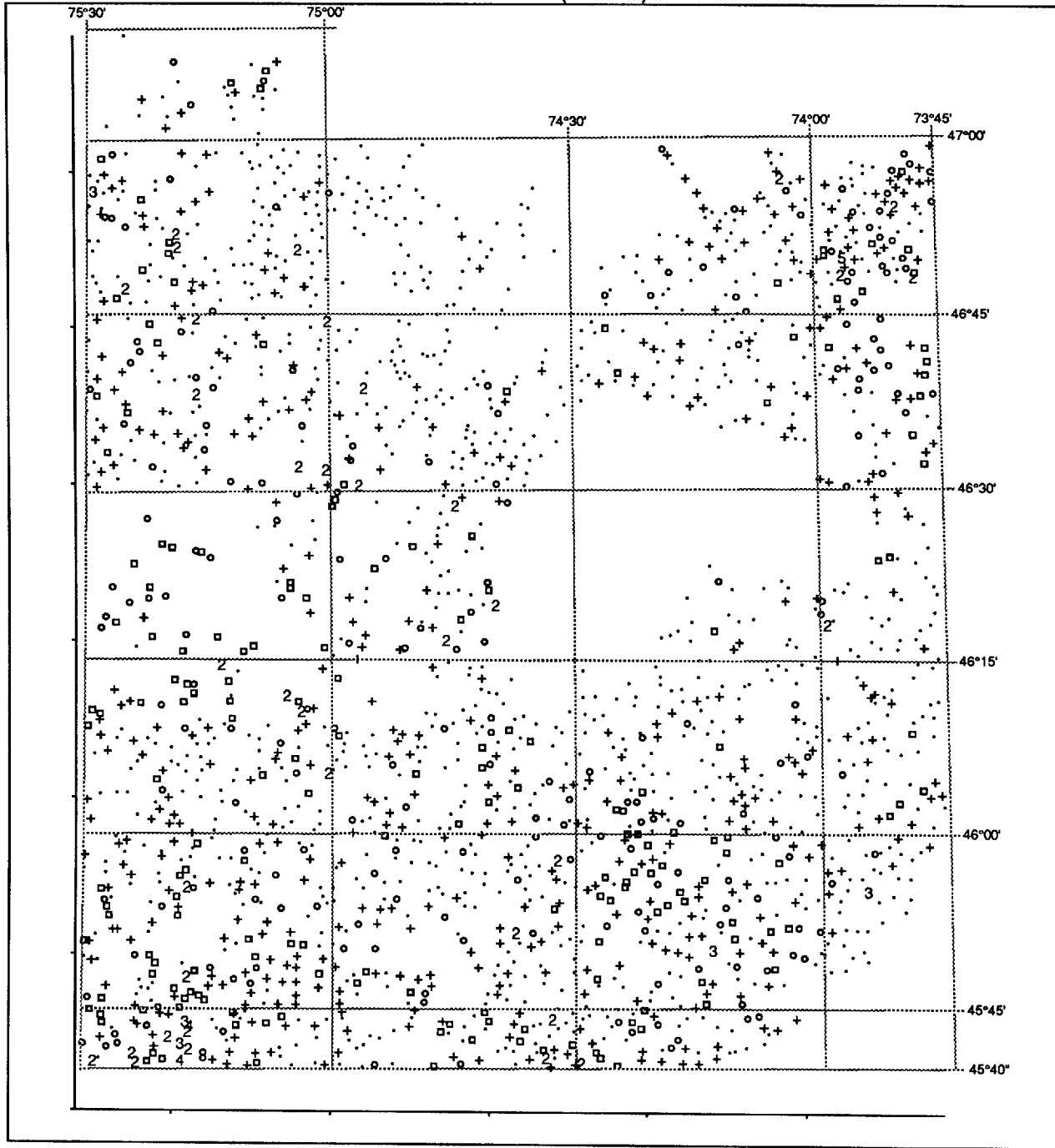
ARSENIC (lourds)



Légende

ppm	
5	30.0
4	20.0
3	10.0
2	6.0
□	3.0
○	2.0

BARYUM (lourds)

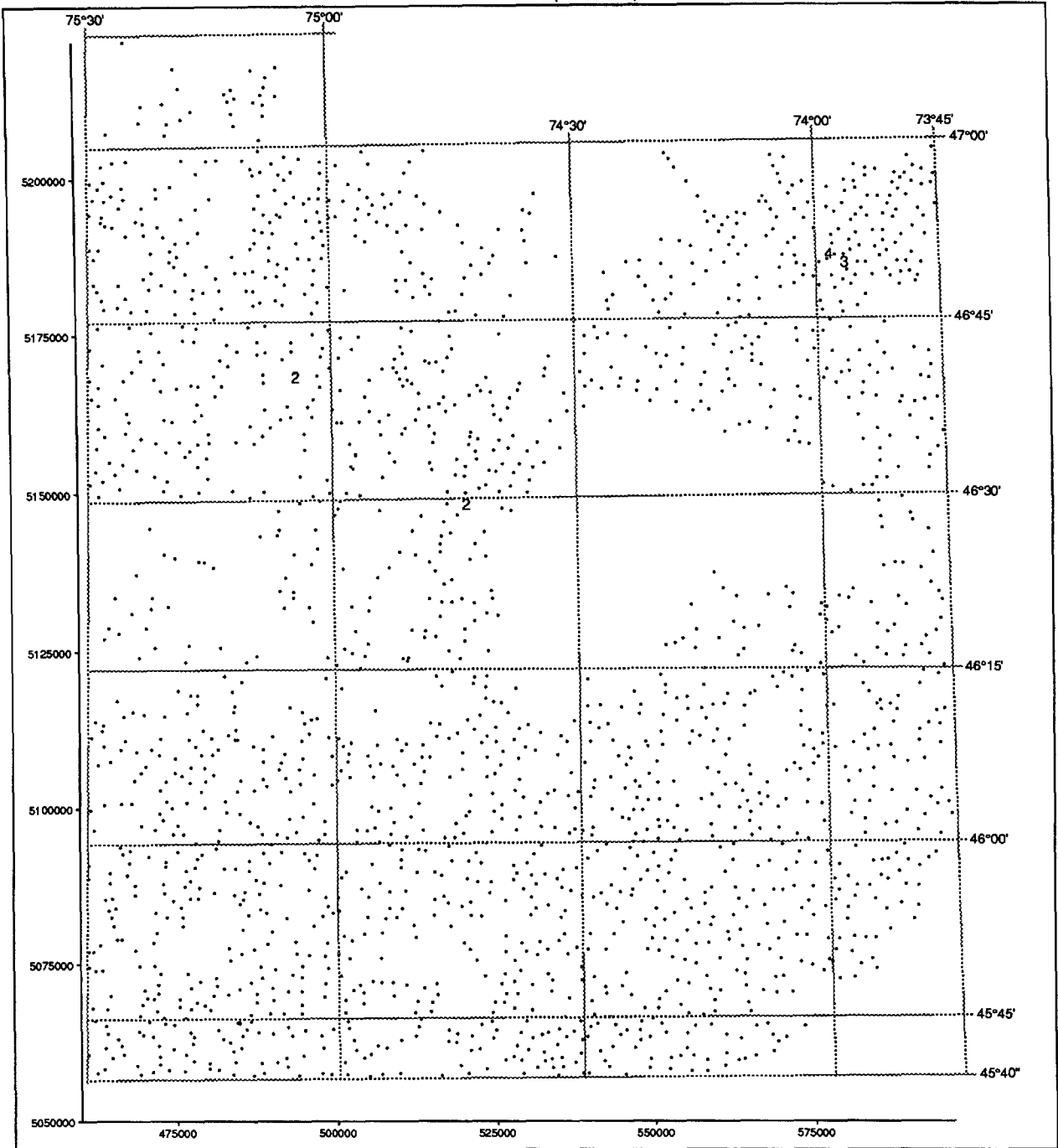


Légende

ppm

5	160.0
4	80.0
3	40.0
2	19.0
□	12.0
○	10.0
+	8.0
.	

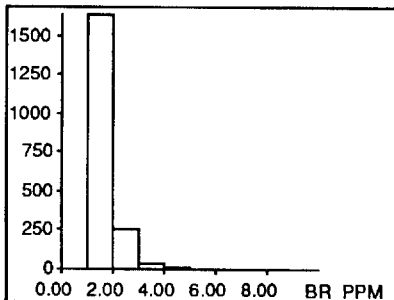
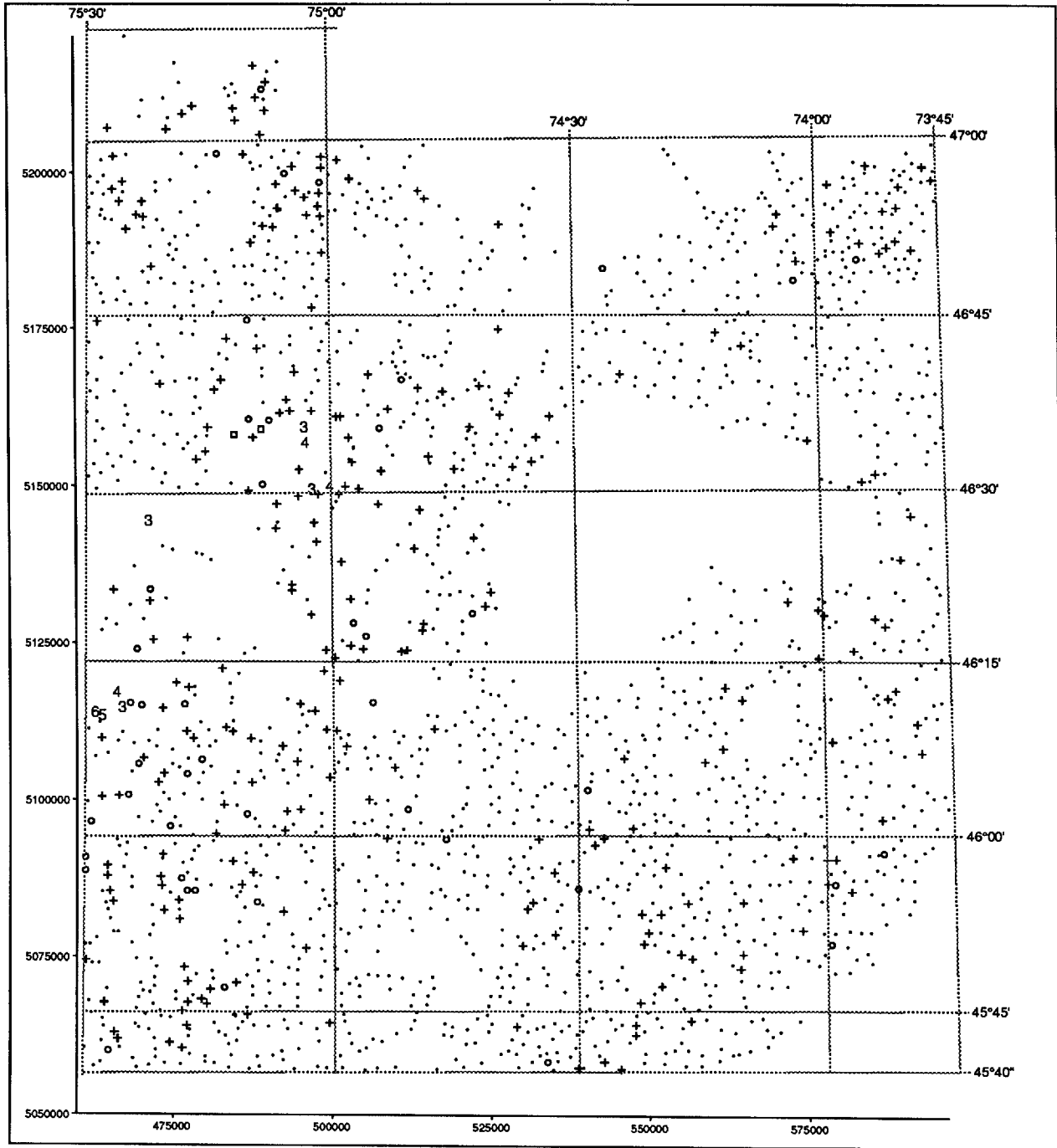
BORE (lourds)



Légende

	ppm
4	20.0
3	10.0
2	6.0
.	

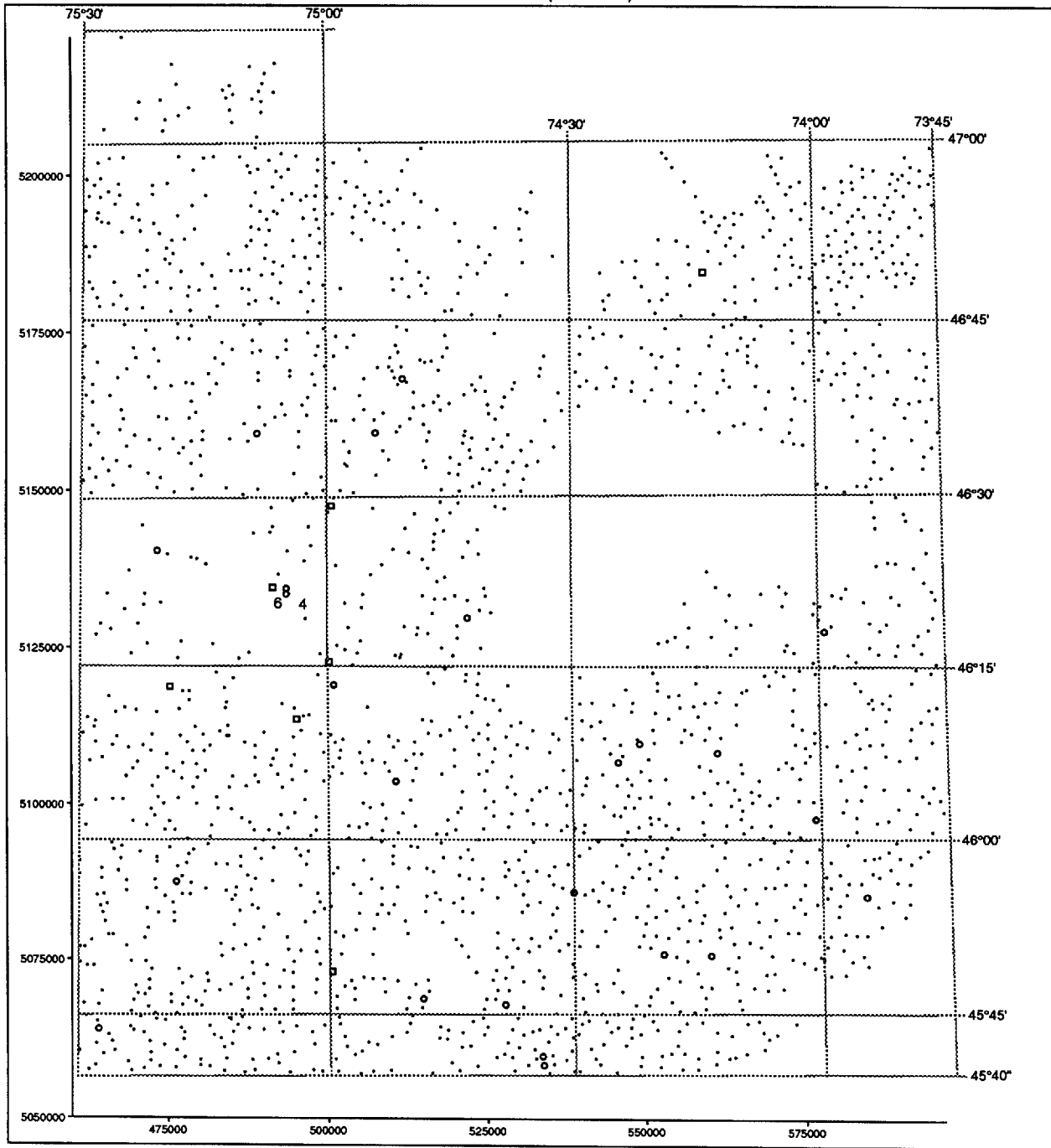
BROME (lourds)



Légende

ppm	
6	200.0
5	100.0
4	48.0
3	24.0
2	12.0
□	6.0
○	3.0
+	2.0
.	

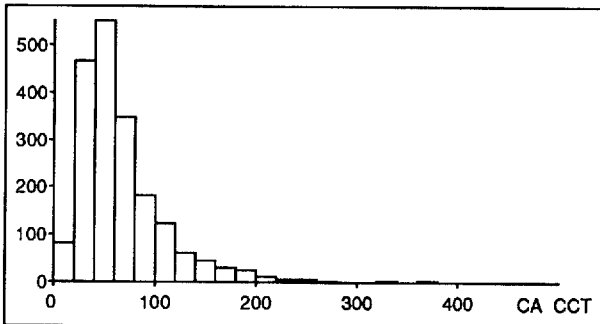
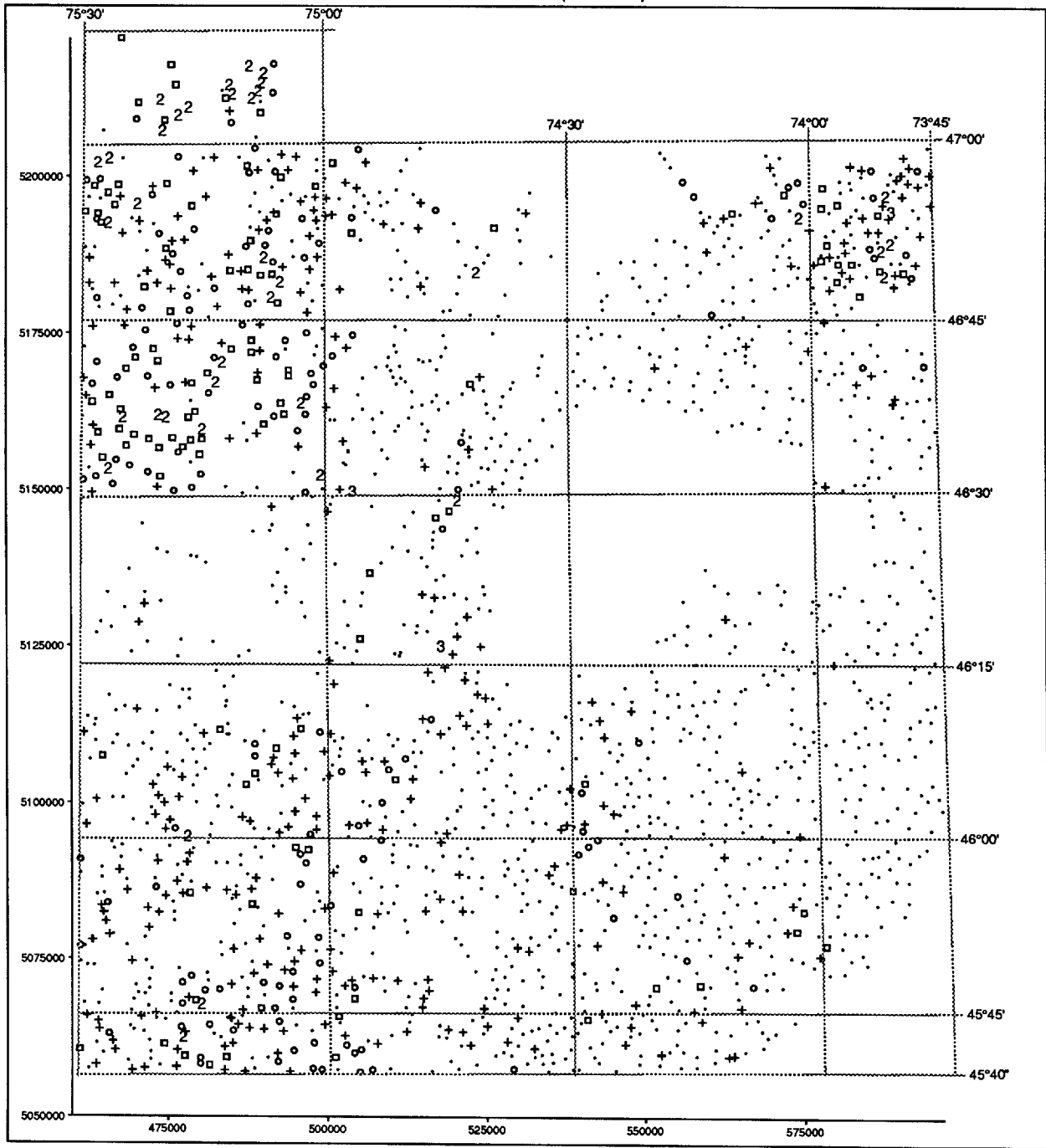
CADMIUM (lourds)



Légende

dpm	
6	160.0
5	80.0
4	40.0
3	20.0
2	10.0
□	5.0
○	3.0
.	

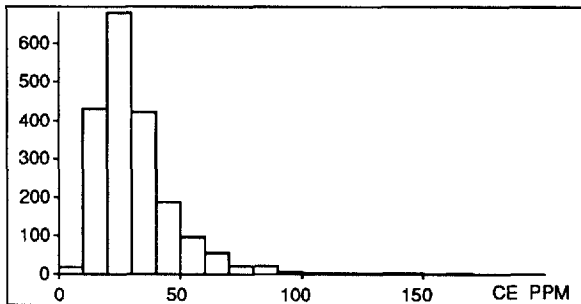
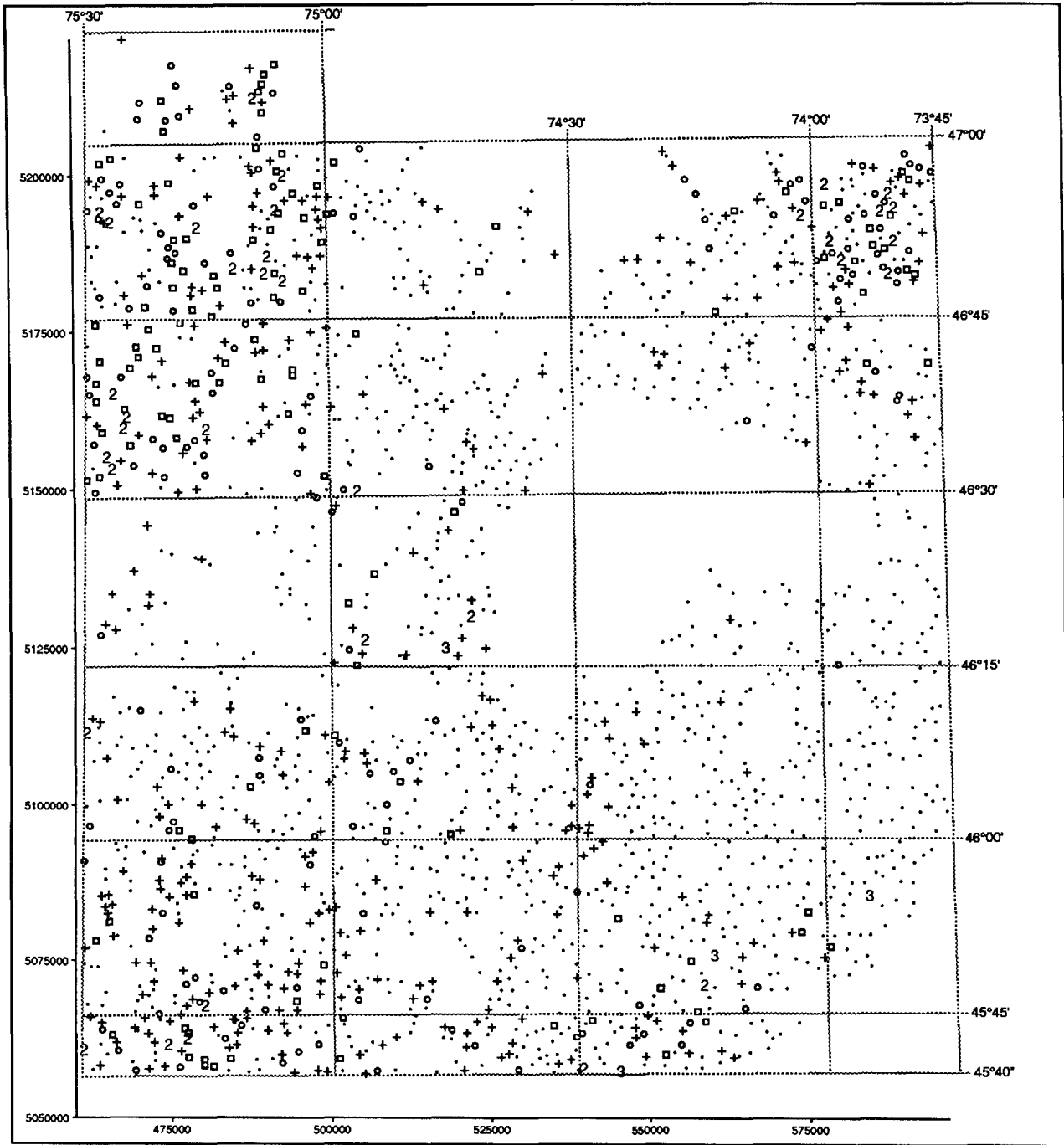
CALCIUM (lourds)



Légende

	cct
3	380.0
2	186.0
□	123.0
○	92.0
+	62.0
.	

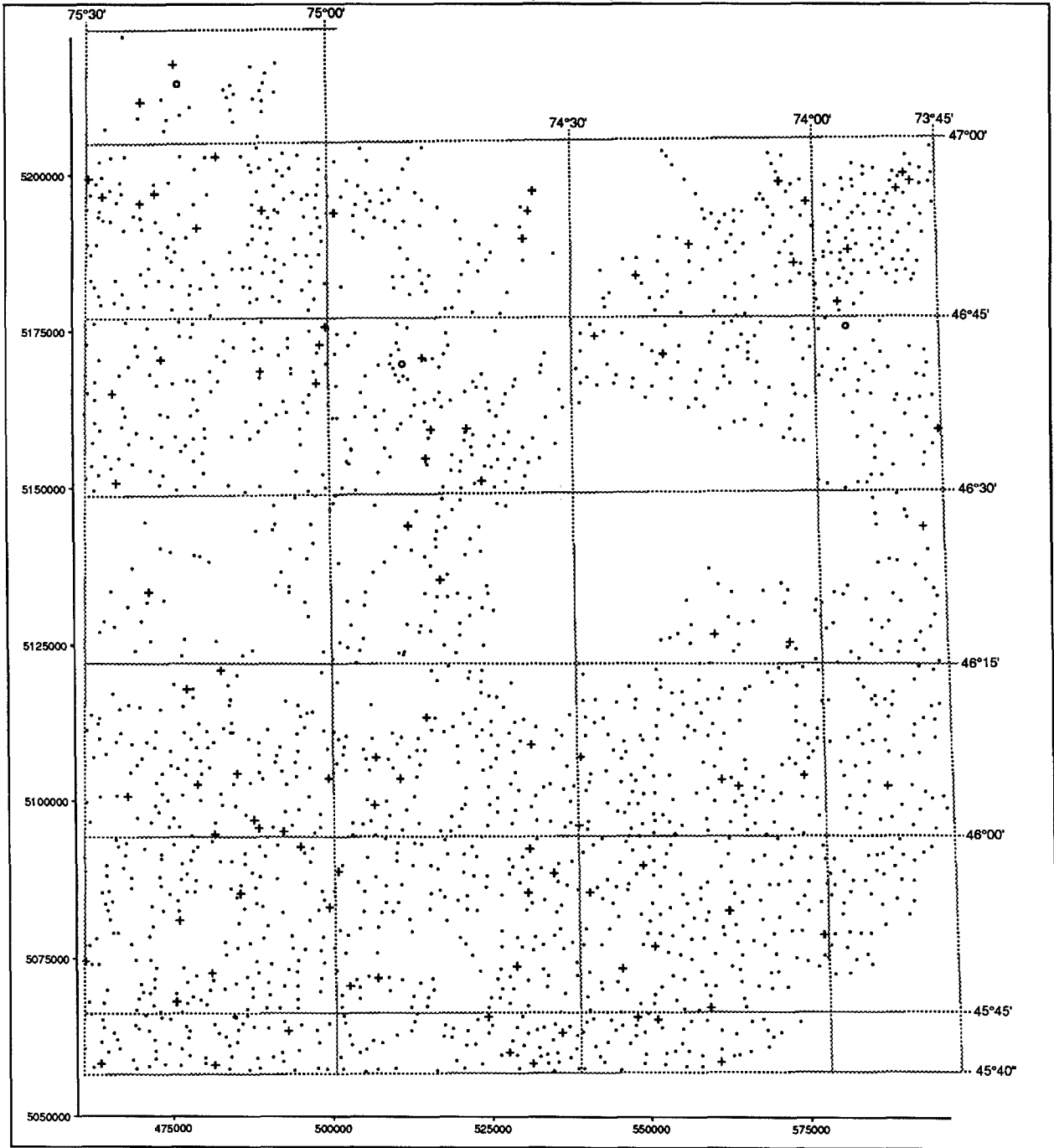
CÉRIUM (lourds)



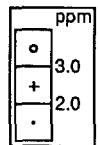
Légende

ppm	
3	154.0
2	77.0
□	50.0
○	39.0
+	28.0
.	

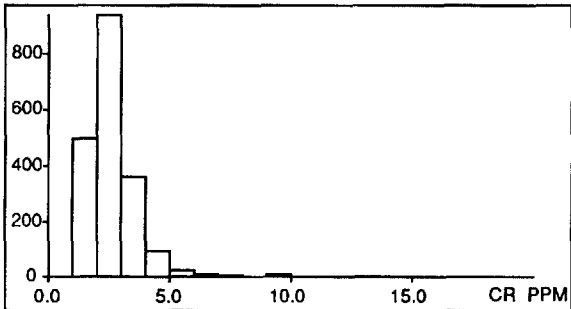
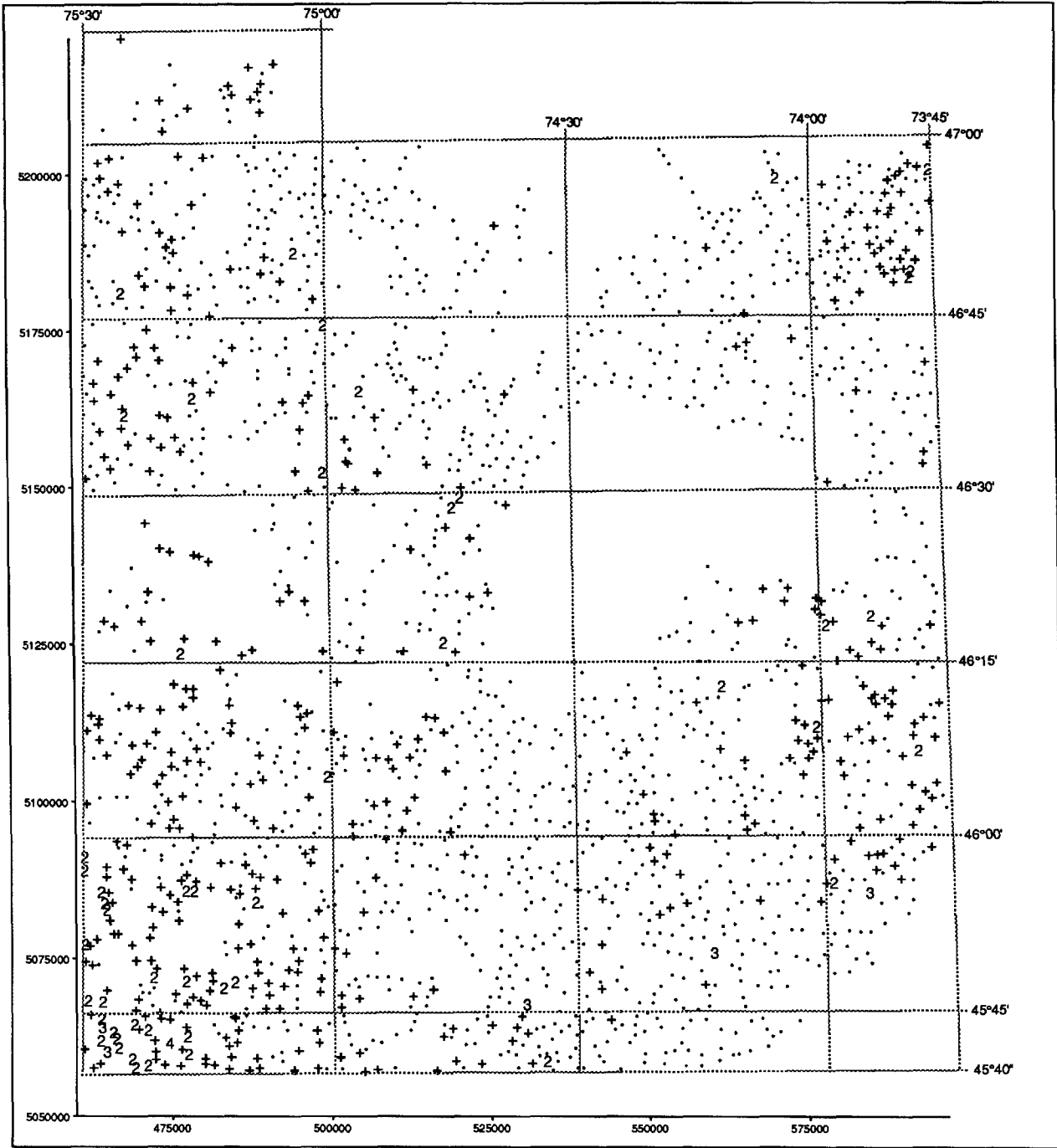
CÉSIUM (lourds)



Légende



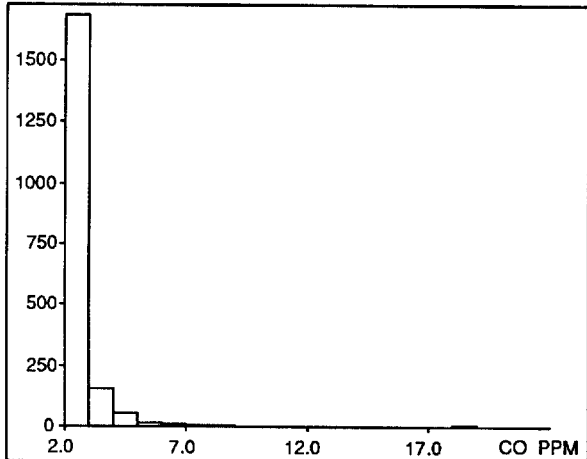
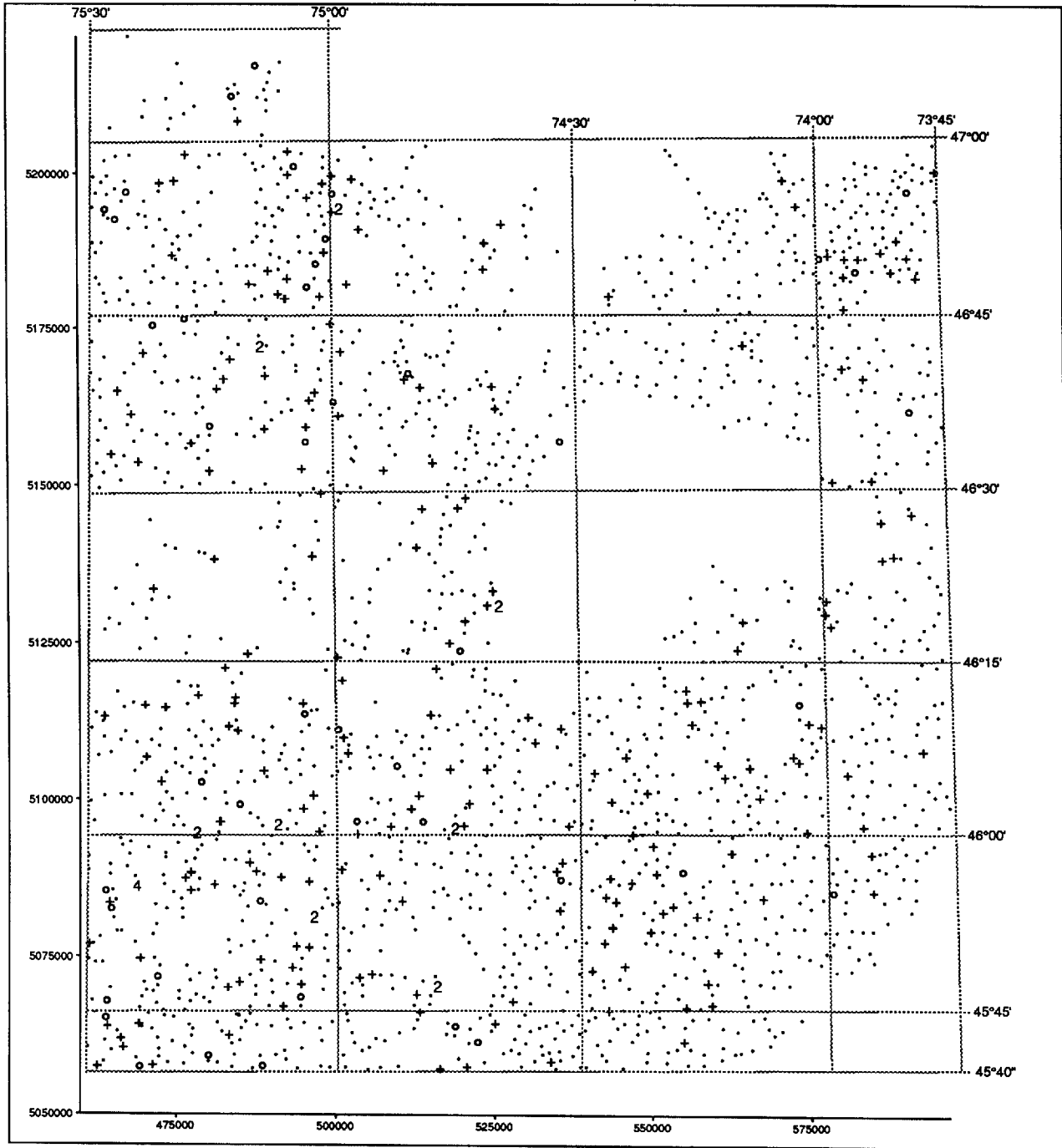
CHROME (lourds)



Légende

ppm	
4	20.0
3	10.0
2	5.0
+	3.0
.	

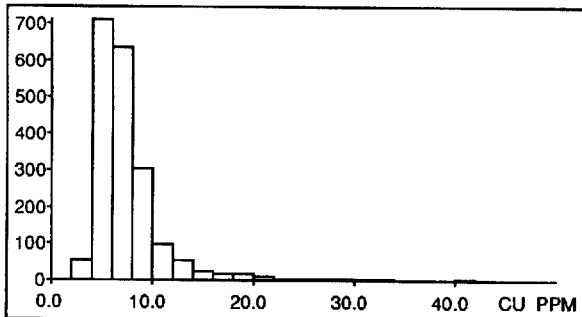
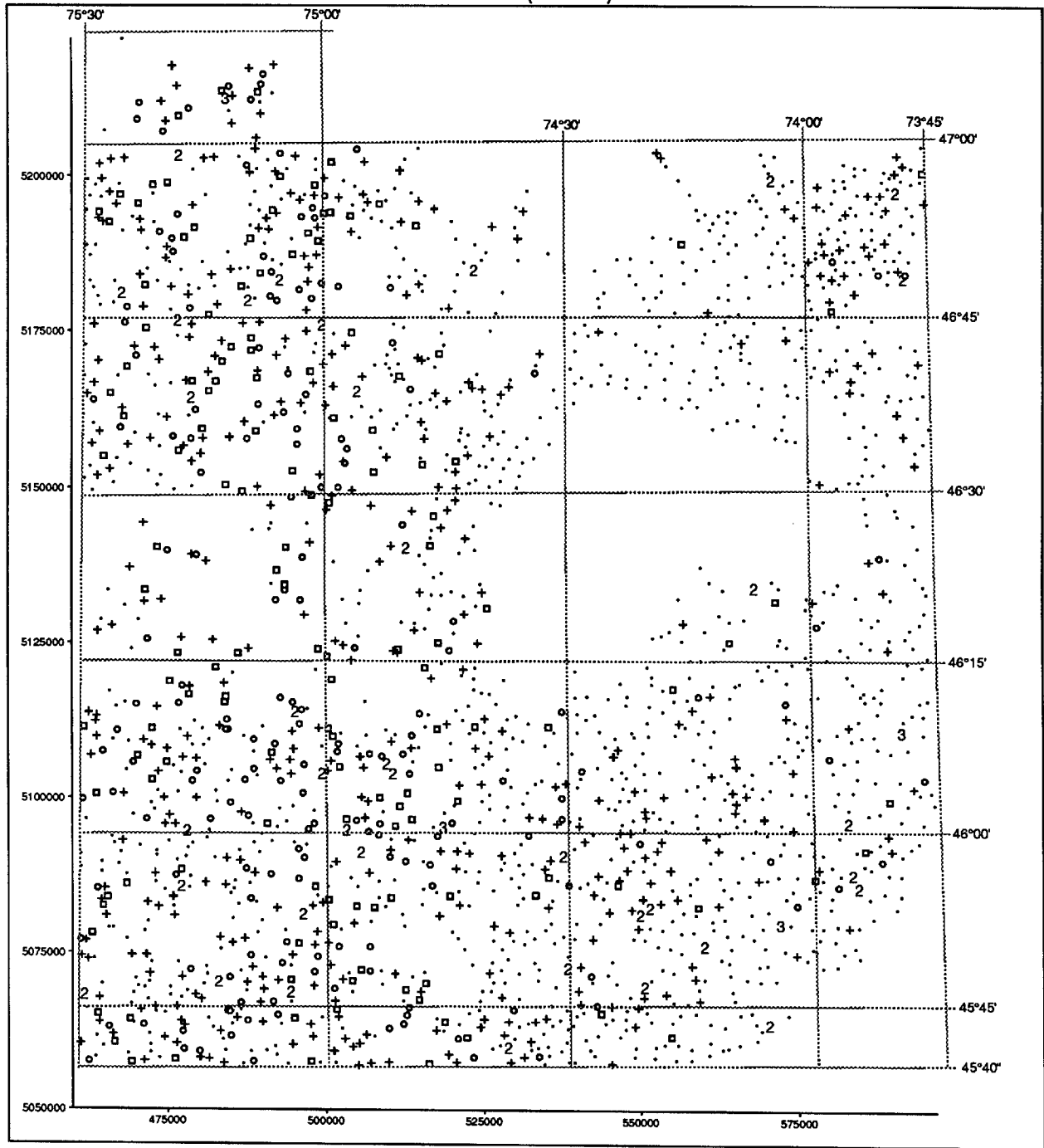
- 51 -
COBALT (lourds)



Légende

ppm	
4	40.0
3	20.0
2	10.0
o	5.0
+	3.0
.	

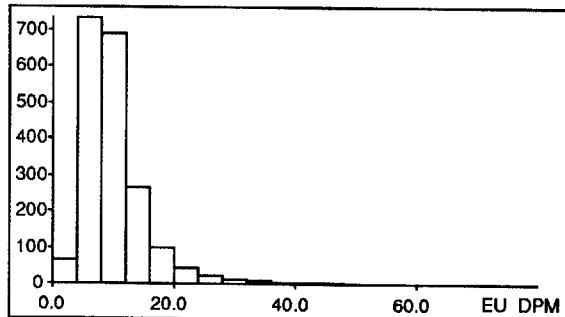
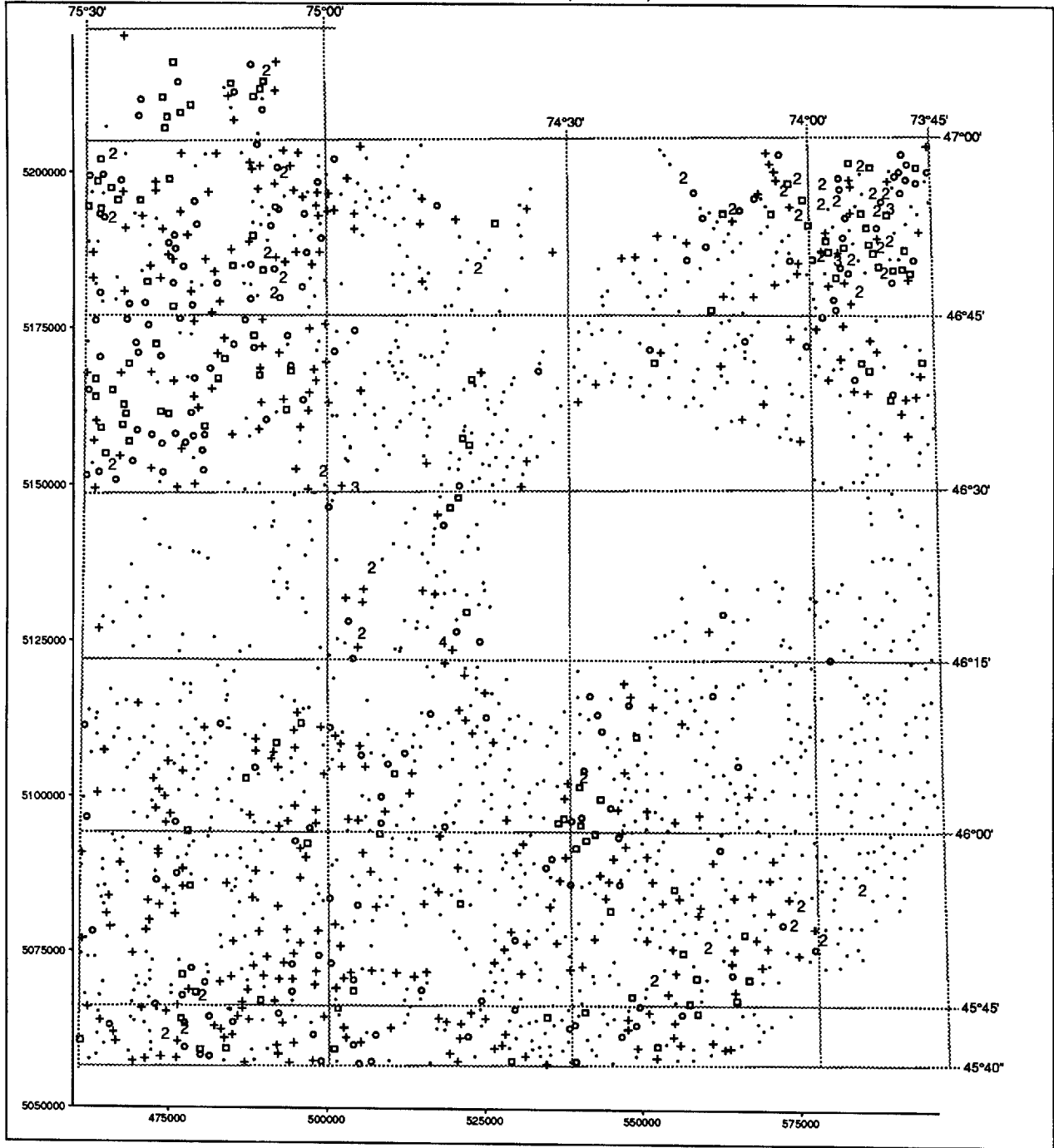
CUIVRE (lourds)



Légende

Symbol	ppm
3	36.0
2	18.0
□	10.0
o	8.0
+	6.0
.	6.0

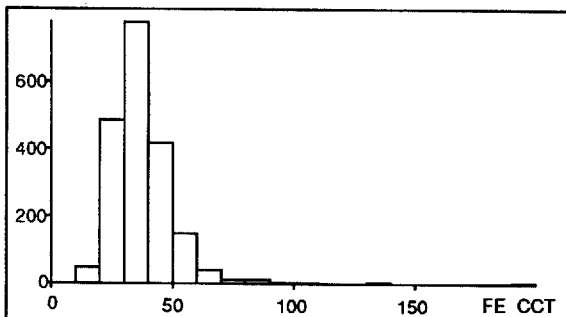
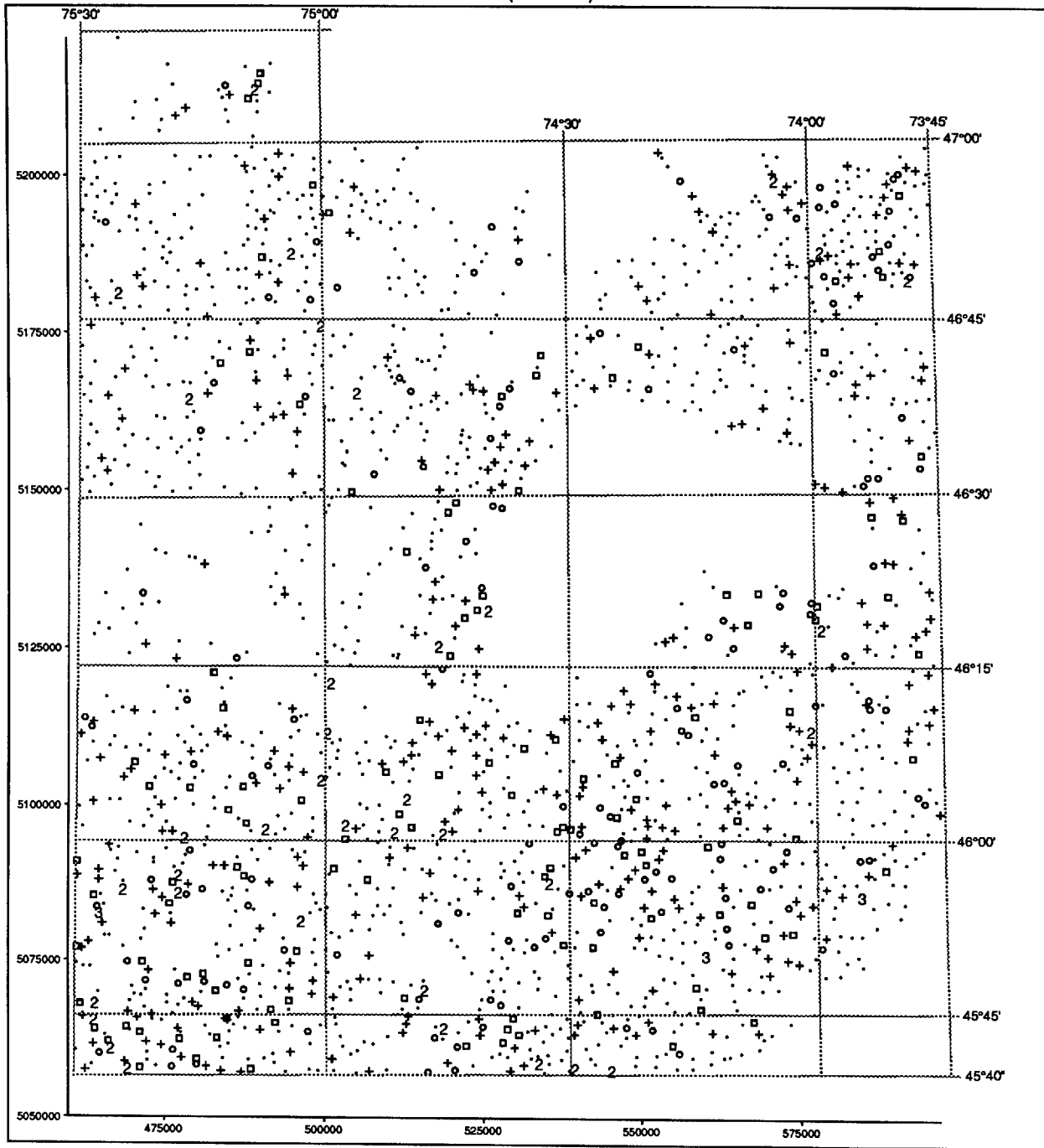
EUROPIUM (lourds)



Légende

Symbol	dpm
4	92.0
3	46.0
2	23.0
□	15.0
○	11.0
+	8.0
.	

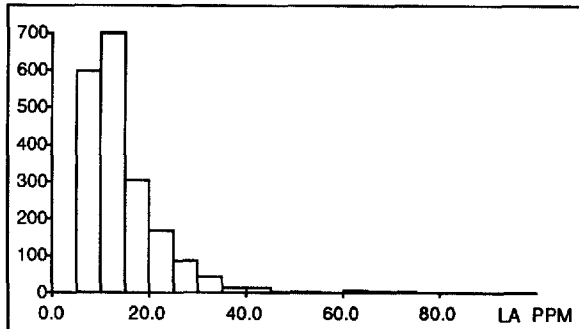
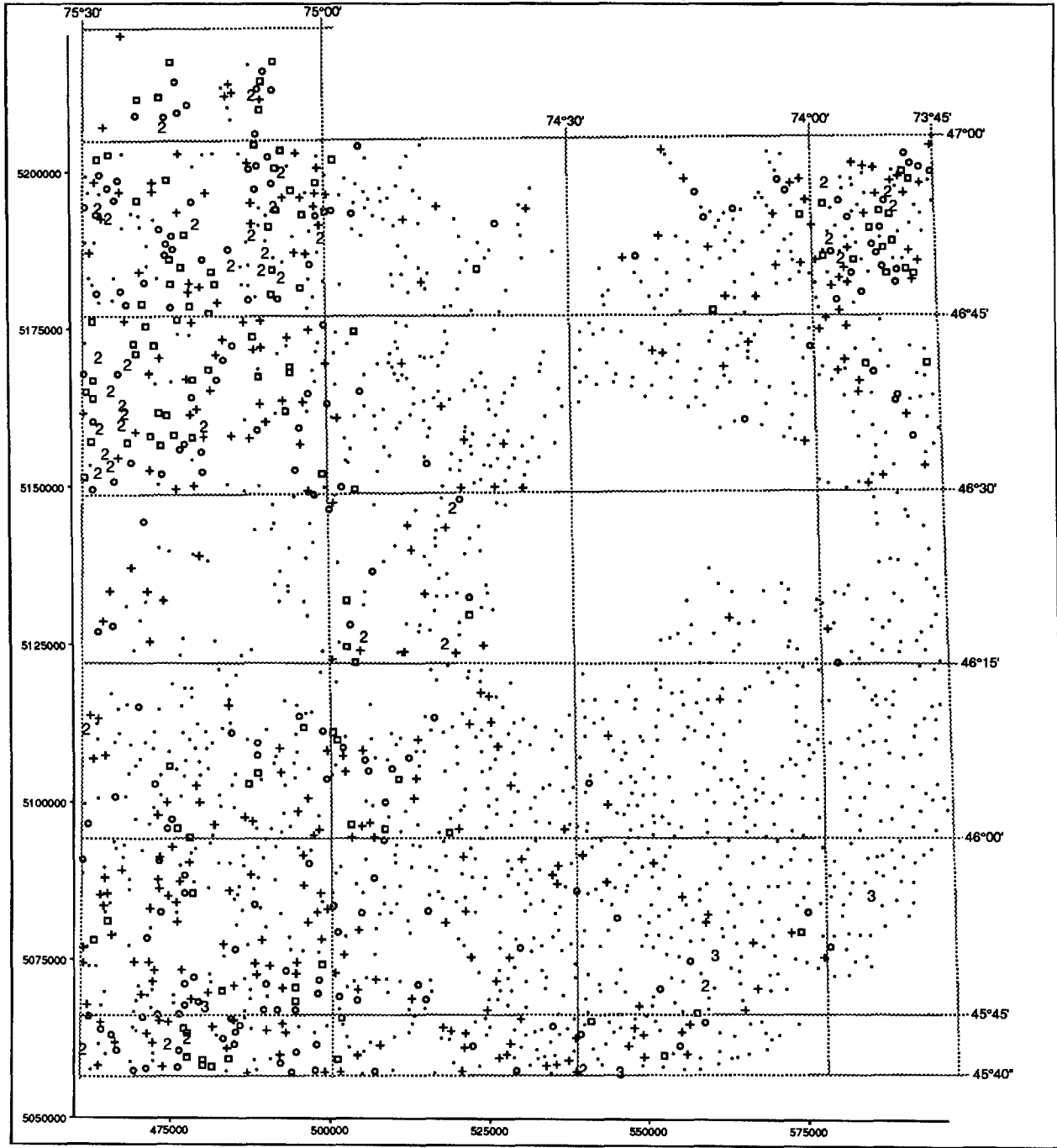
FER (lourds)



Légende

cct
3
2
□
○
+
.

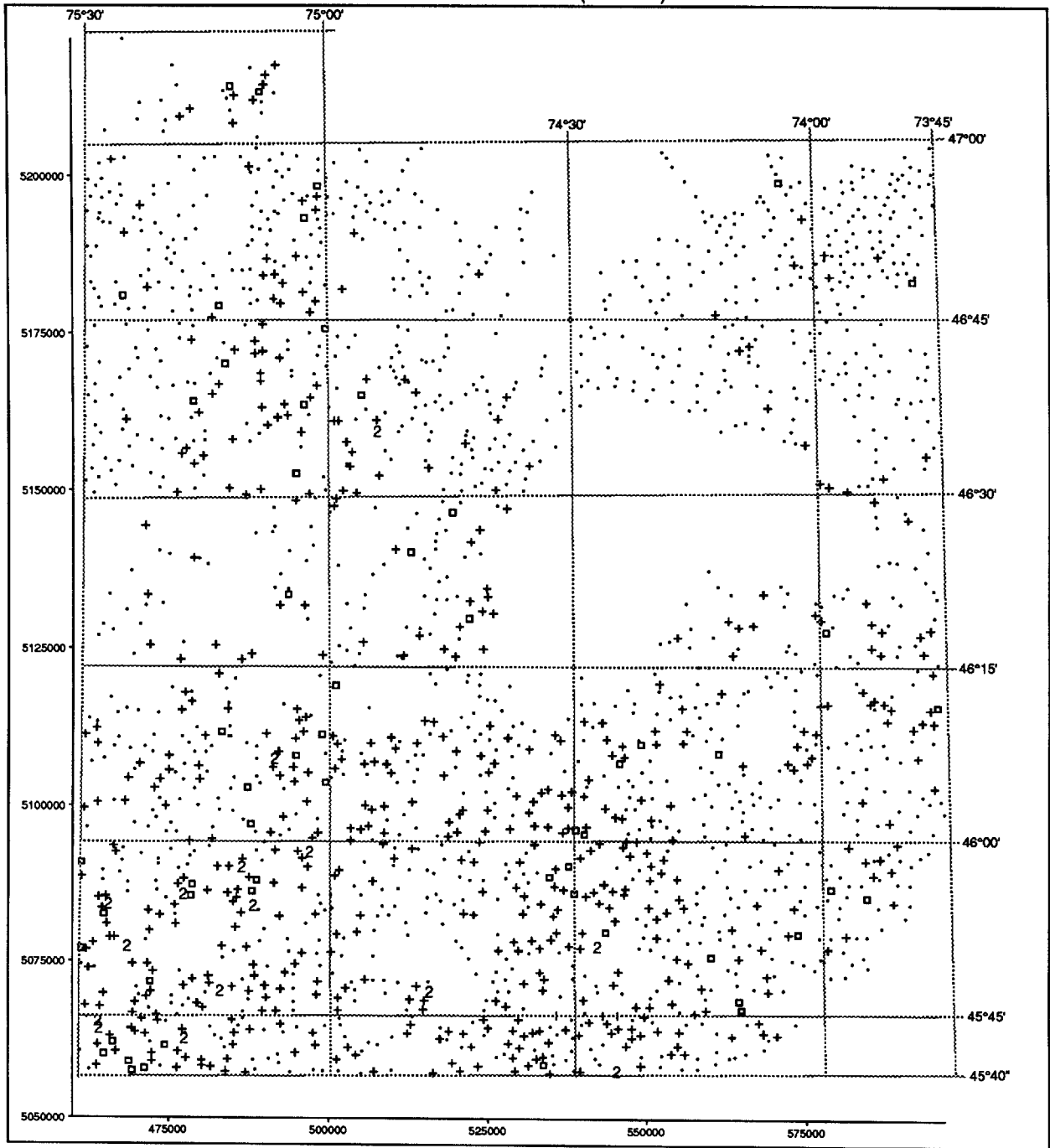
LANTHANE (lourds)



Légende

Symbol	ppm
3	70.0
2	35.0
□	24.0
○	18.0
+	13.0
.	13.0

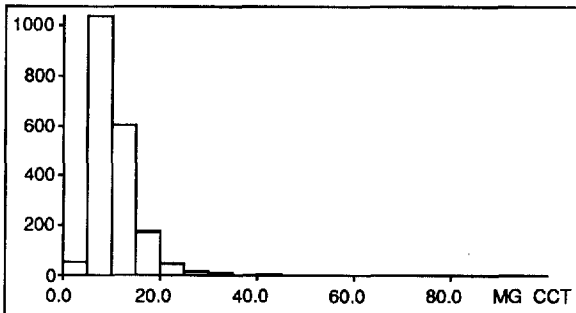
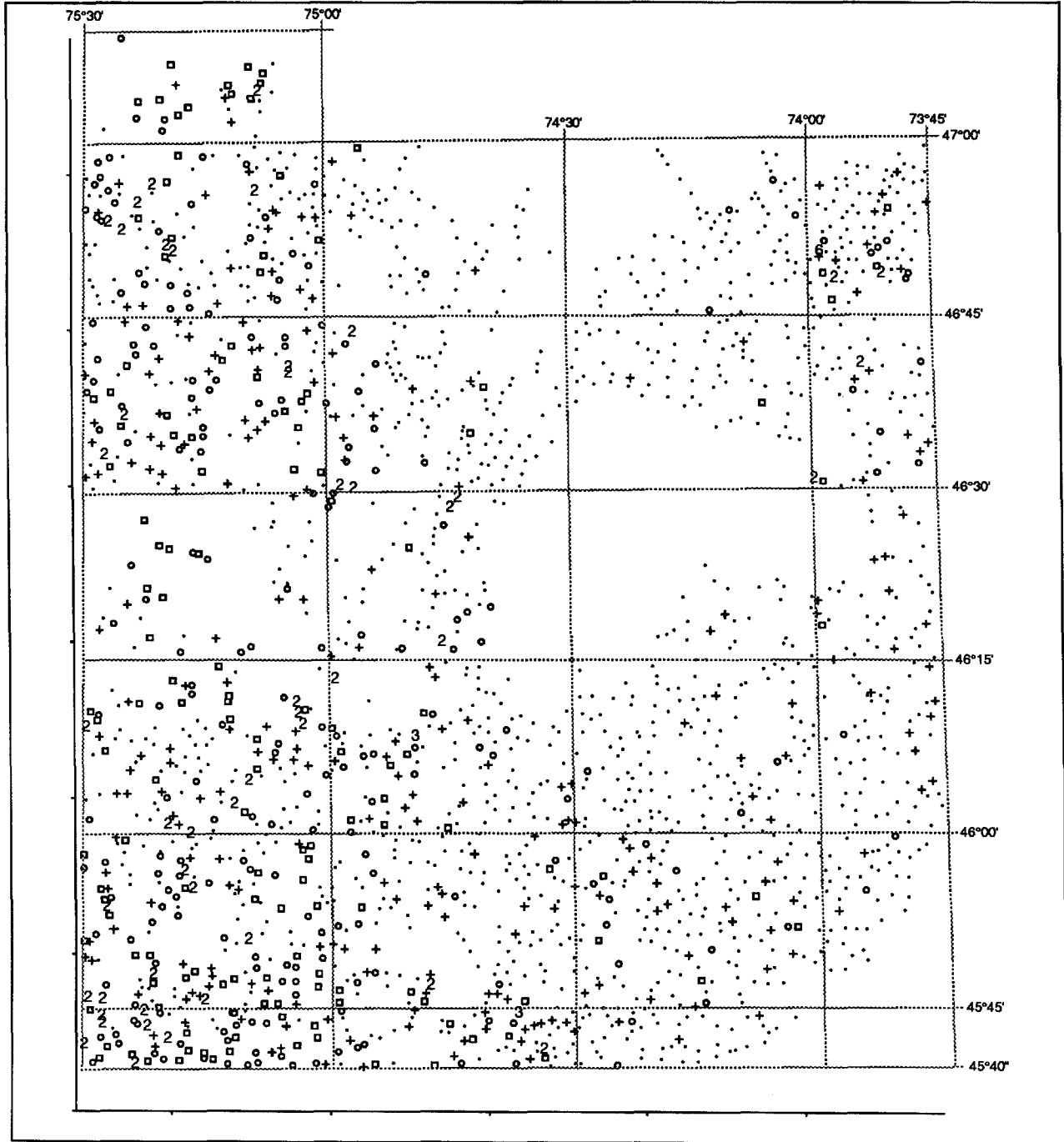
LITHIUM (lourds)



Légende

ppm	
2	4.0
□	3.0
+	2.0
.	

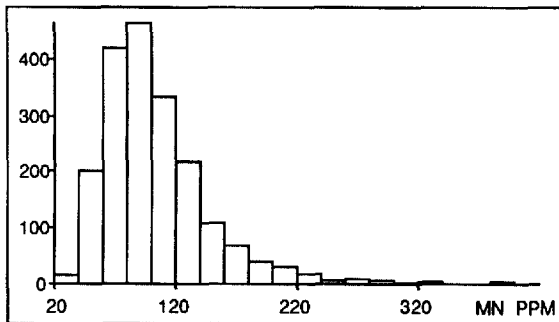
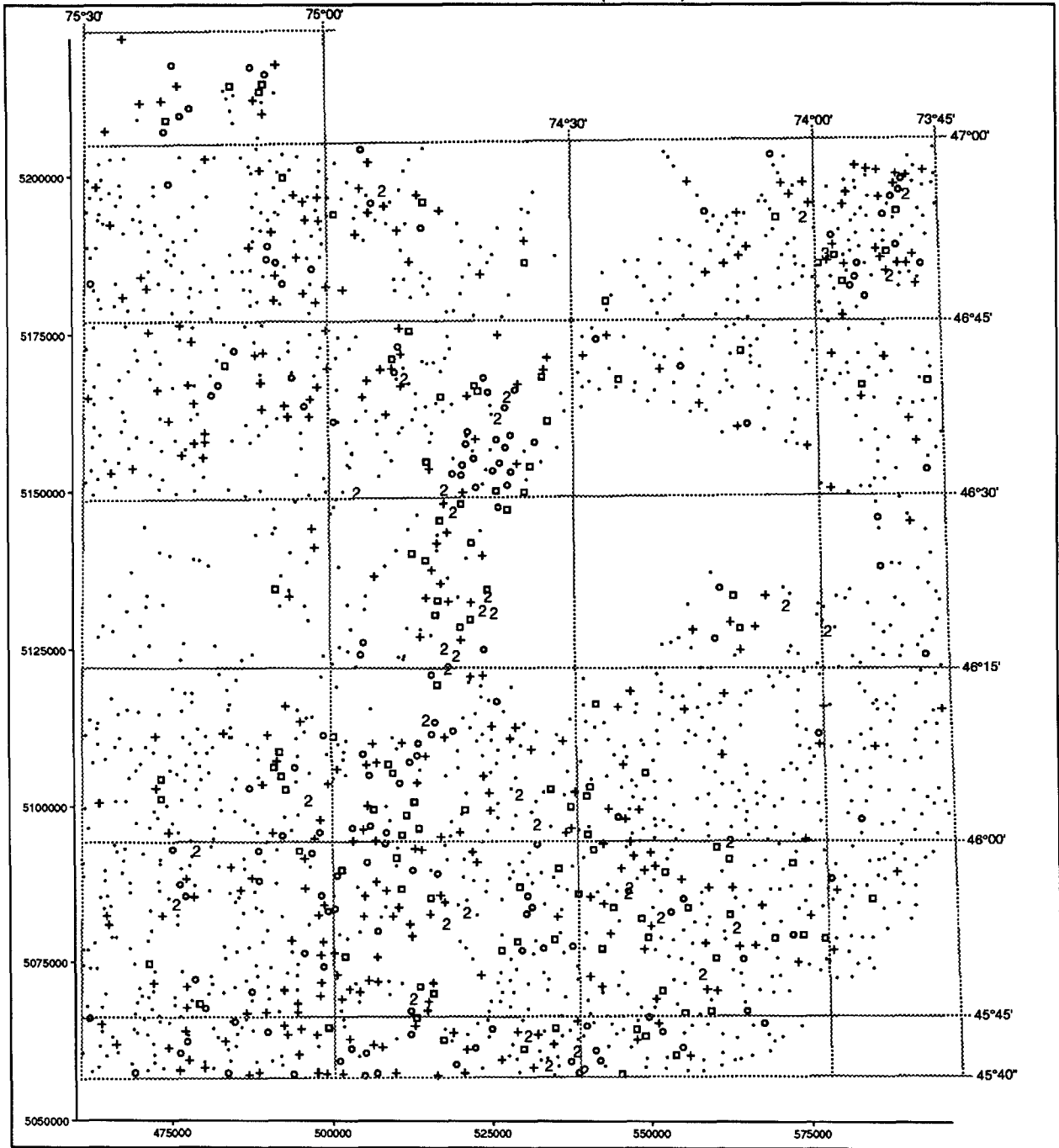
MAGNÉSIUM (lourds)



Légende

Symbol	cct
6	336.0
5	168.0
4	84.0
3	42.0
2	21.0
□	14.0
○	11.0
+	9.0
.	

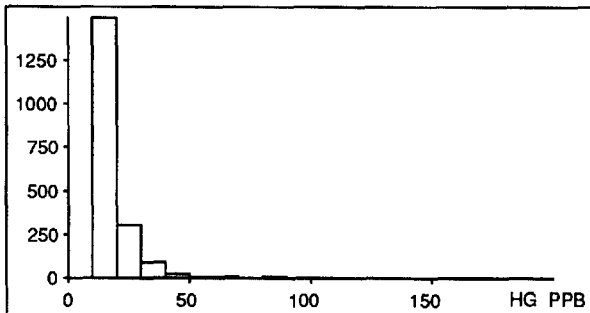
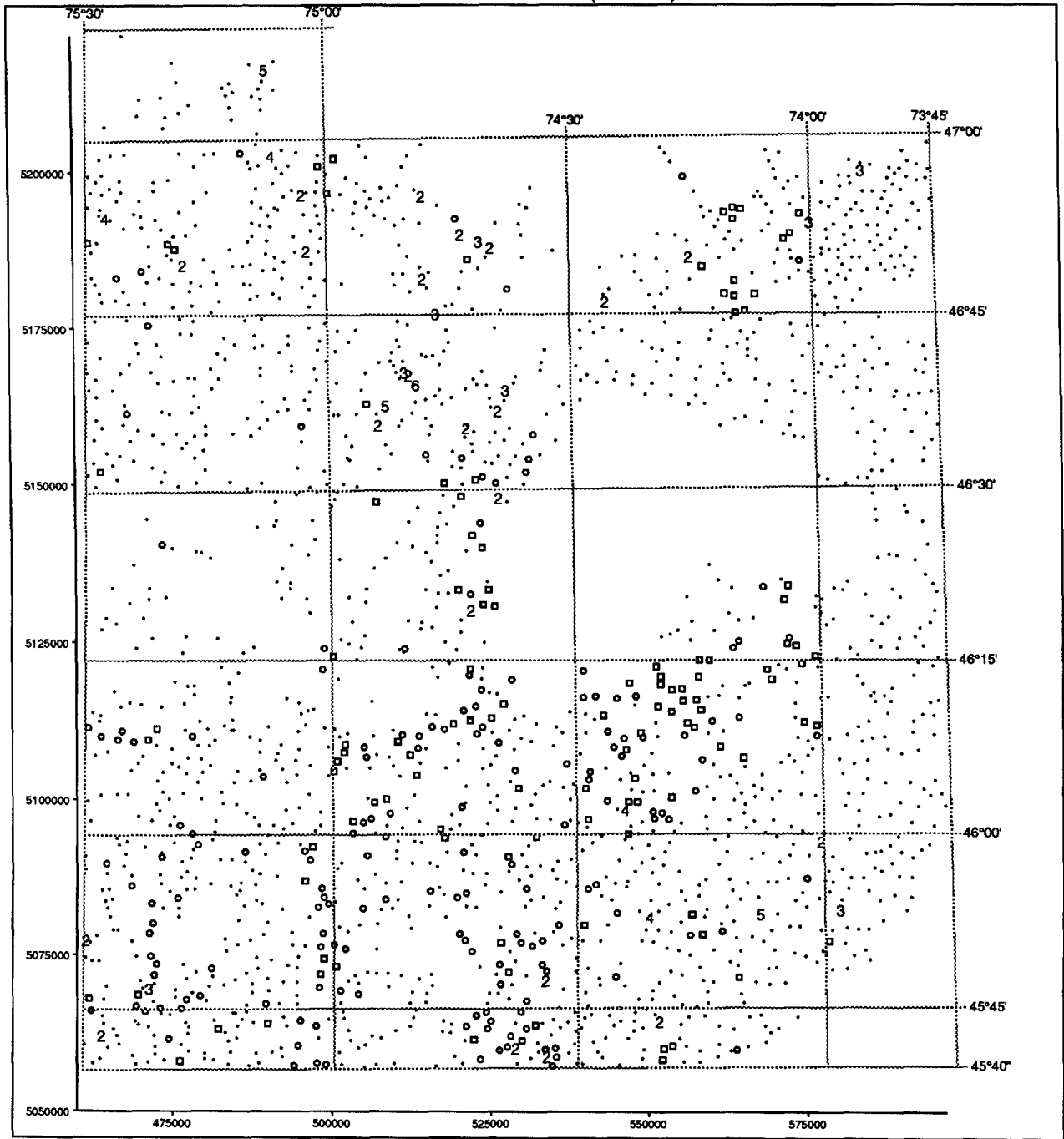
MANGANESE (lourds)



Légende

	ppm
3	462.0
2	231.0
□	159.0
○	130.0
+	104.0
.	

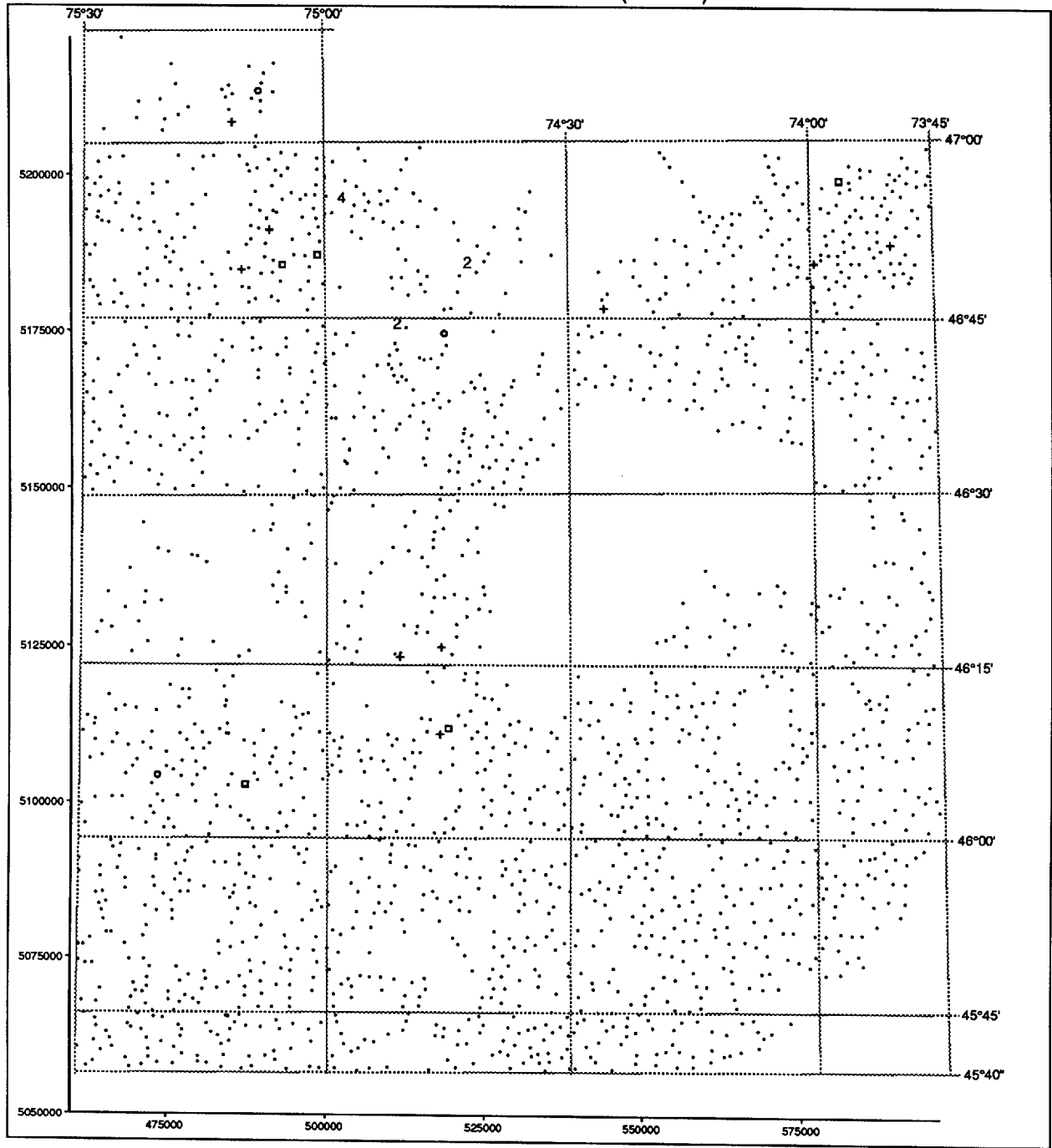
MERCURE (lourds)



Légende

	ppb
6	800.0
5	400.0
4	200.0
3	100.0
2	48.0
□	25.0
○	19.0

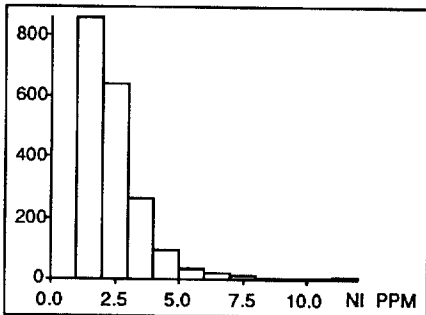
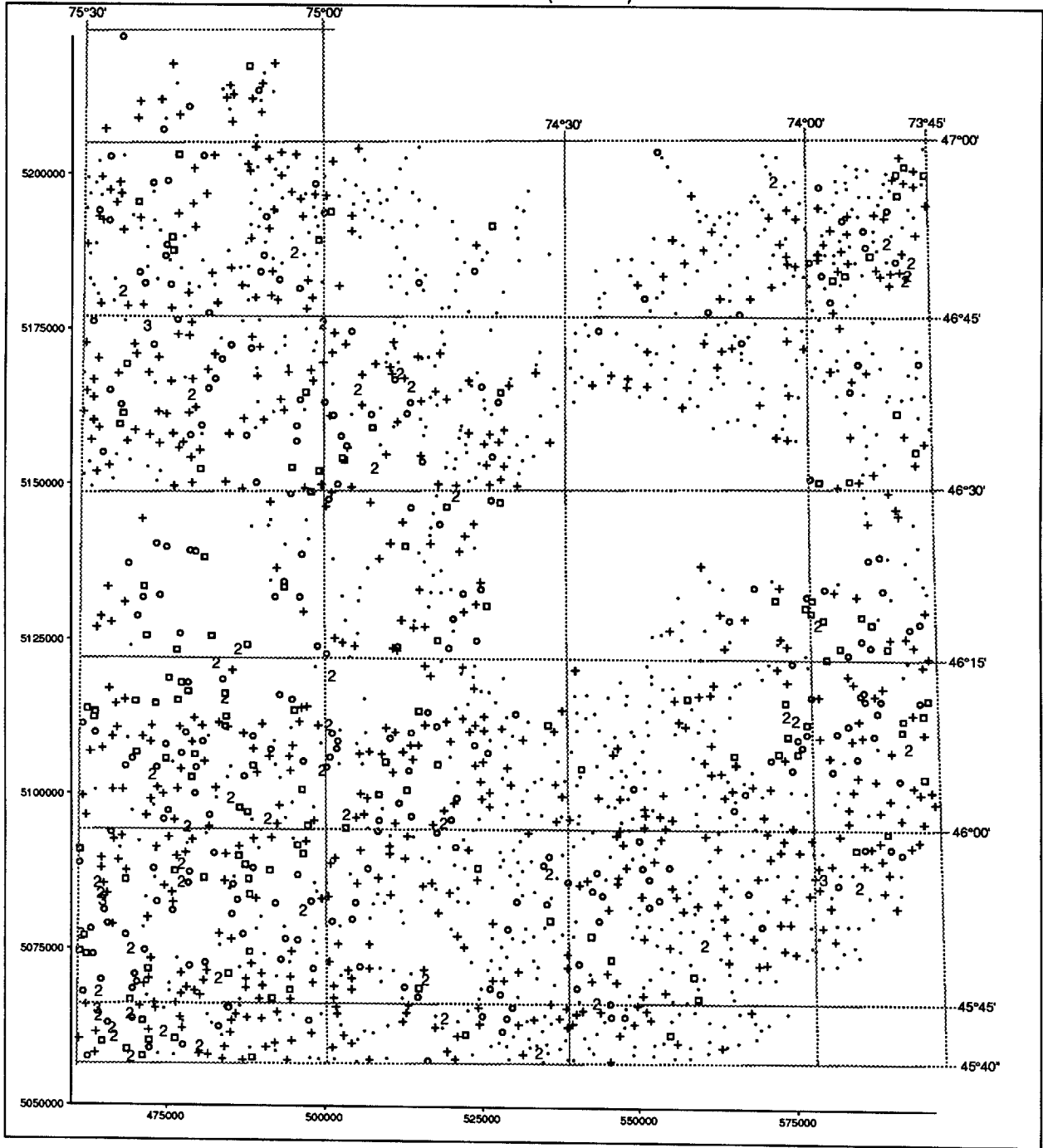
MOLYBDENE (lourds)



Légende

ppm	
4	20.0
3	16.0
2	12.0
□	8.0
○	6.0
+	4.0
.	

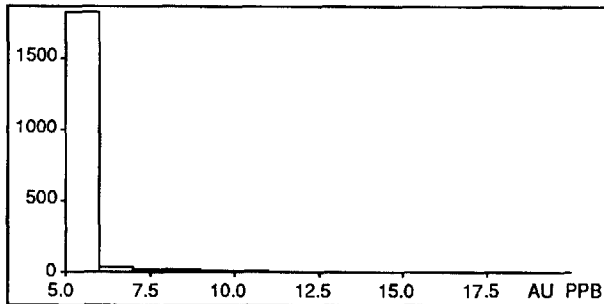
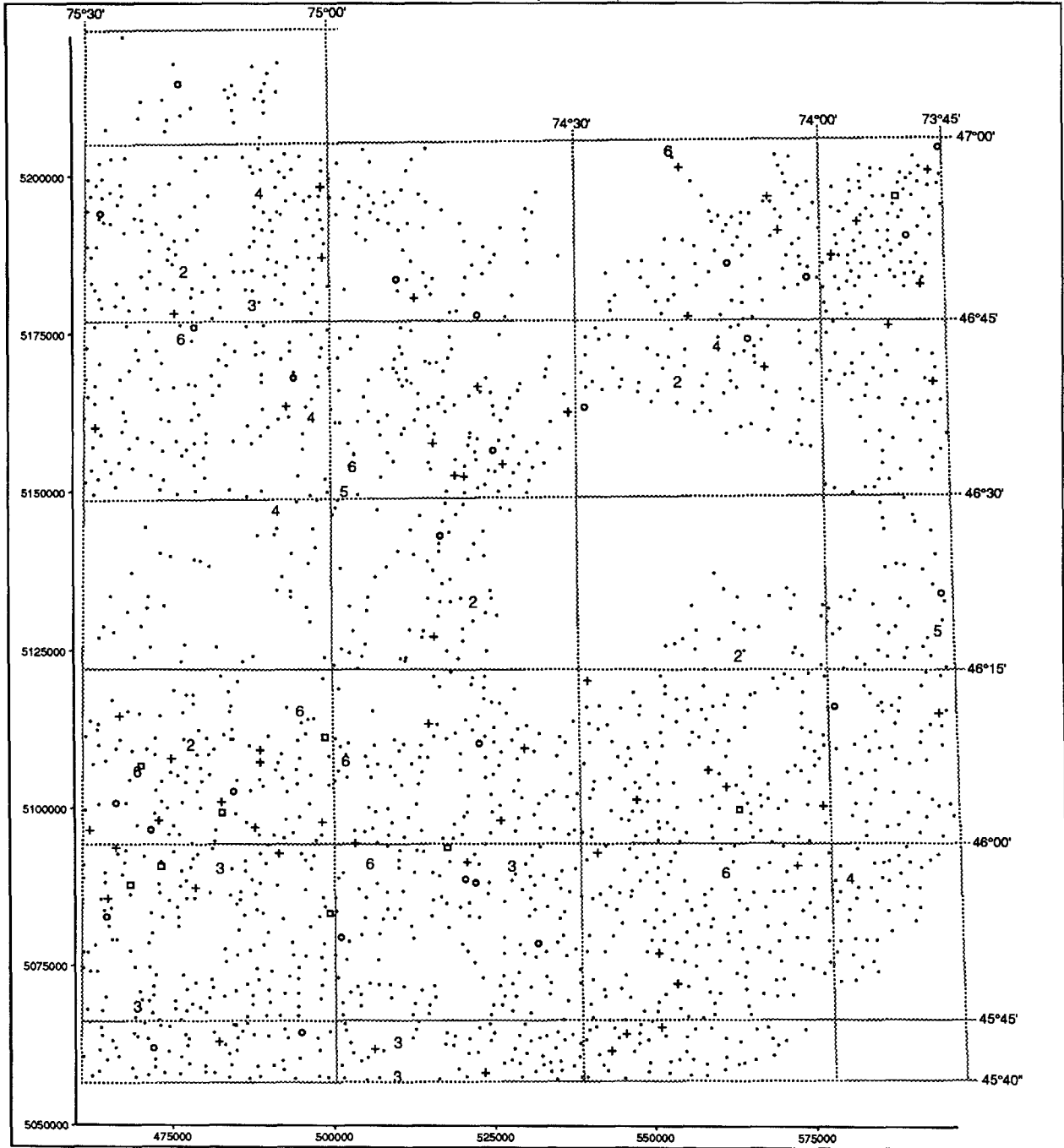
NICKEL (lourds)



Légende

Symbol	ppm
3	12.0
2	6.0
□	4.0
○	3.0
+	2.0
.	1.0

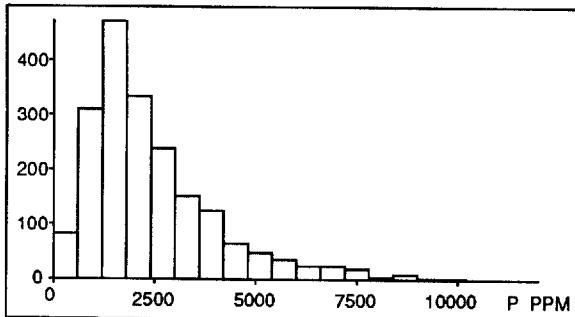
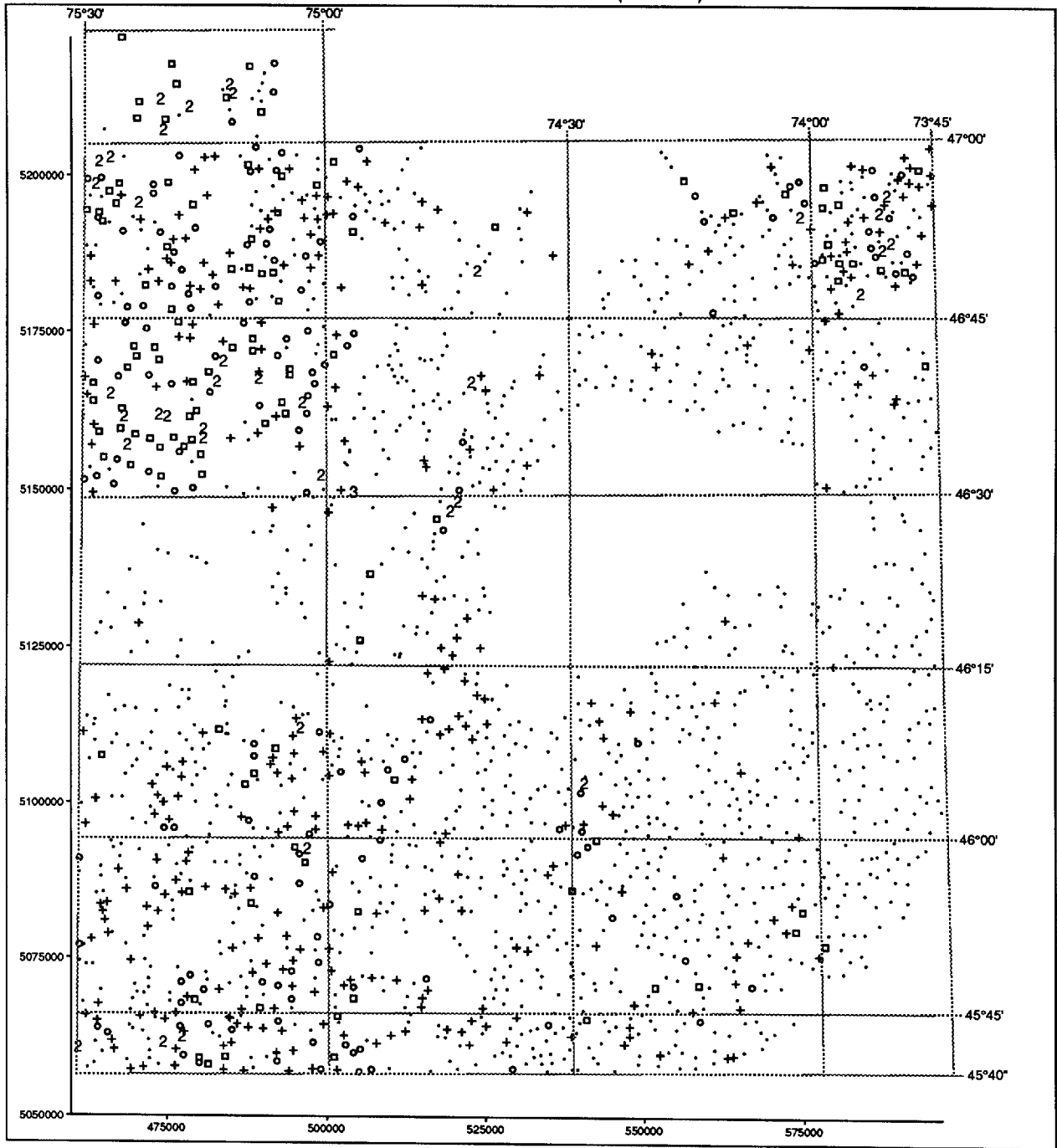
OR (lourds)



Légende

	ppb
6	200.0
5	100.0
4	50.0
3	25.0
2	15.0
□	10.0
○	8.0
+	6.0
.	

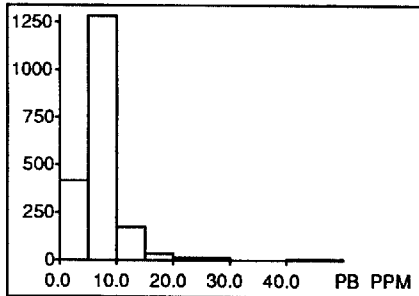
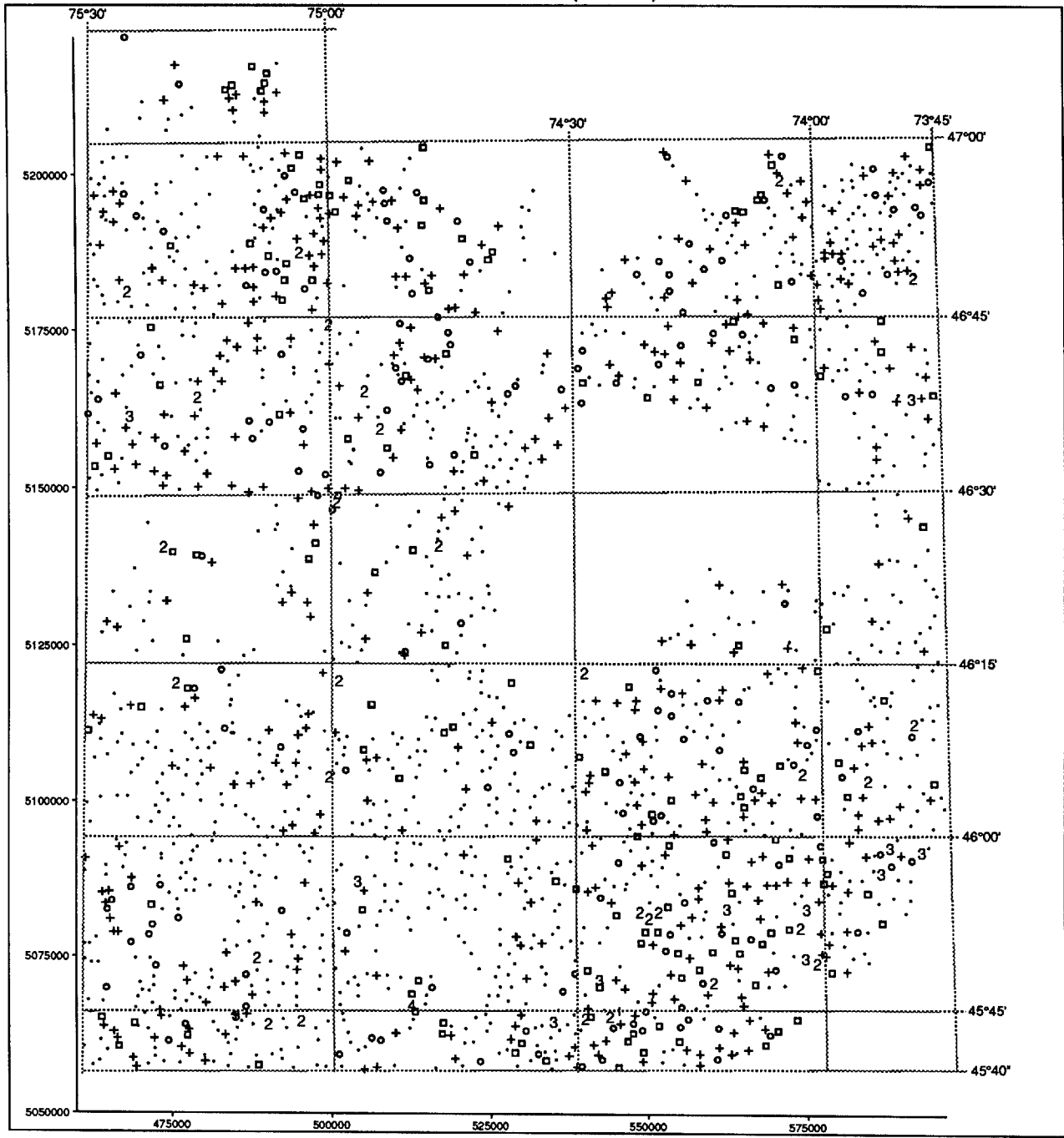
PHOSPHORE (lourds)



Légende

	ppm
3	14000
2	7031
□	4729
○	3587
+	2396
.	

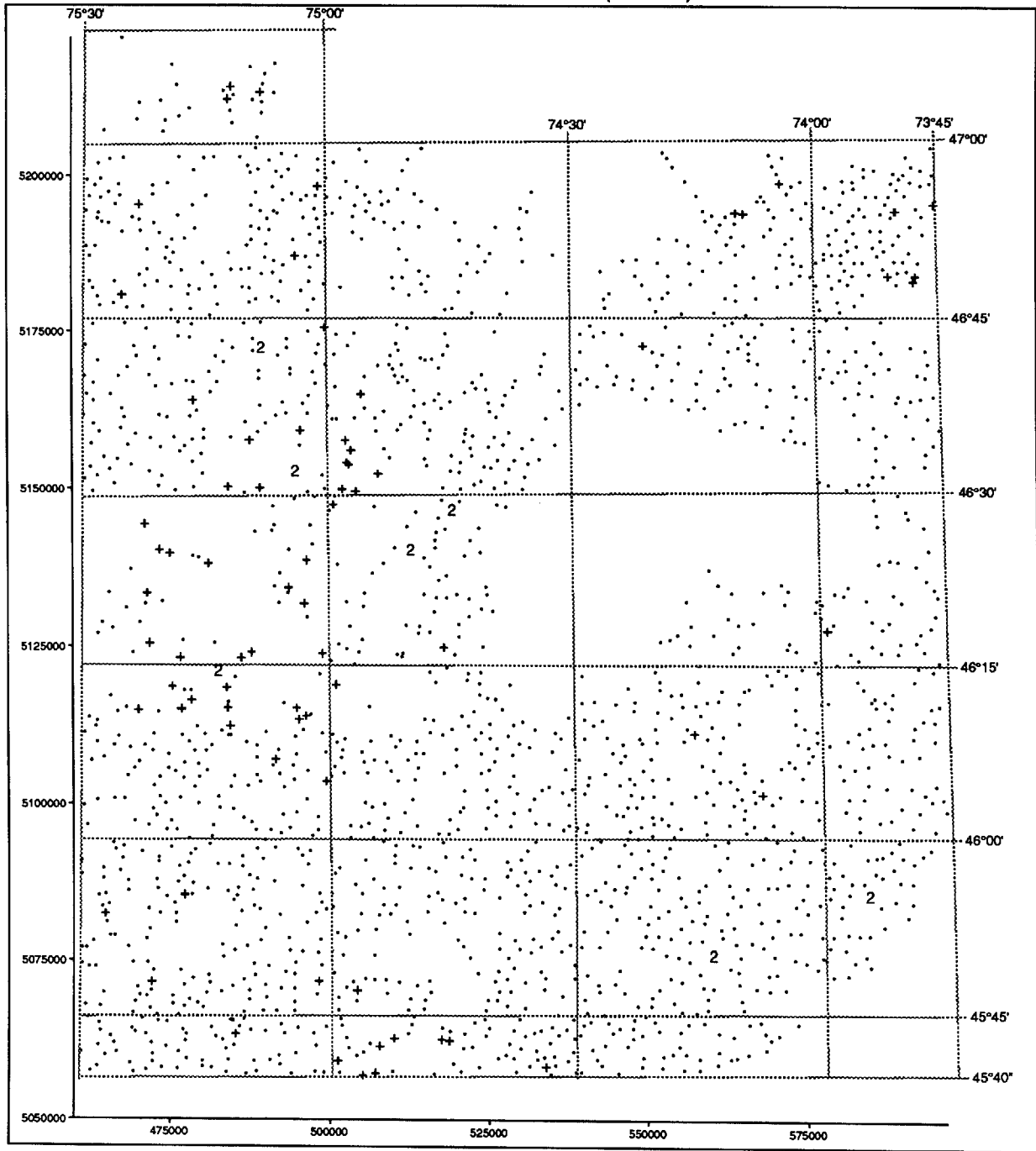
PLOMB (lourds)



Légende

ppm	
4	76.0
3	38.0
2	19.0
□	9.0
○	7.0
+	5.0
.	

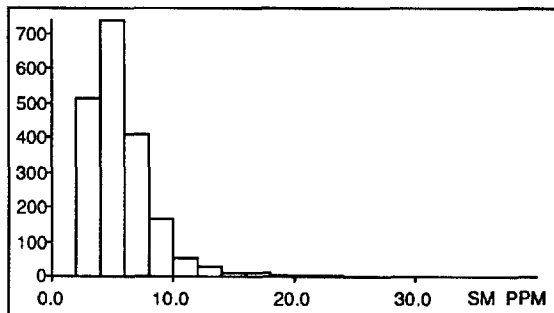
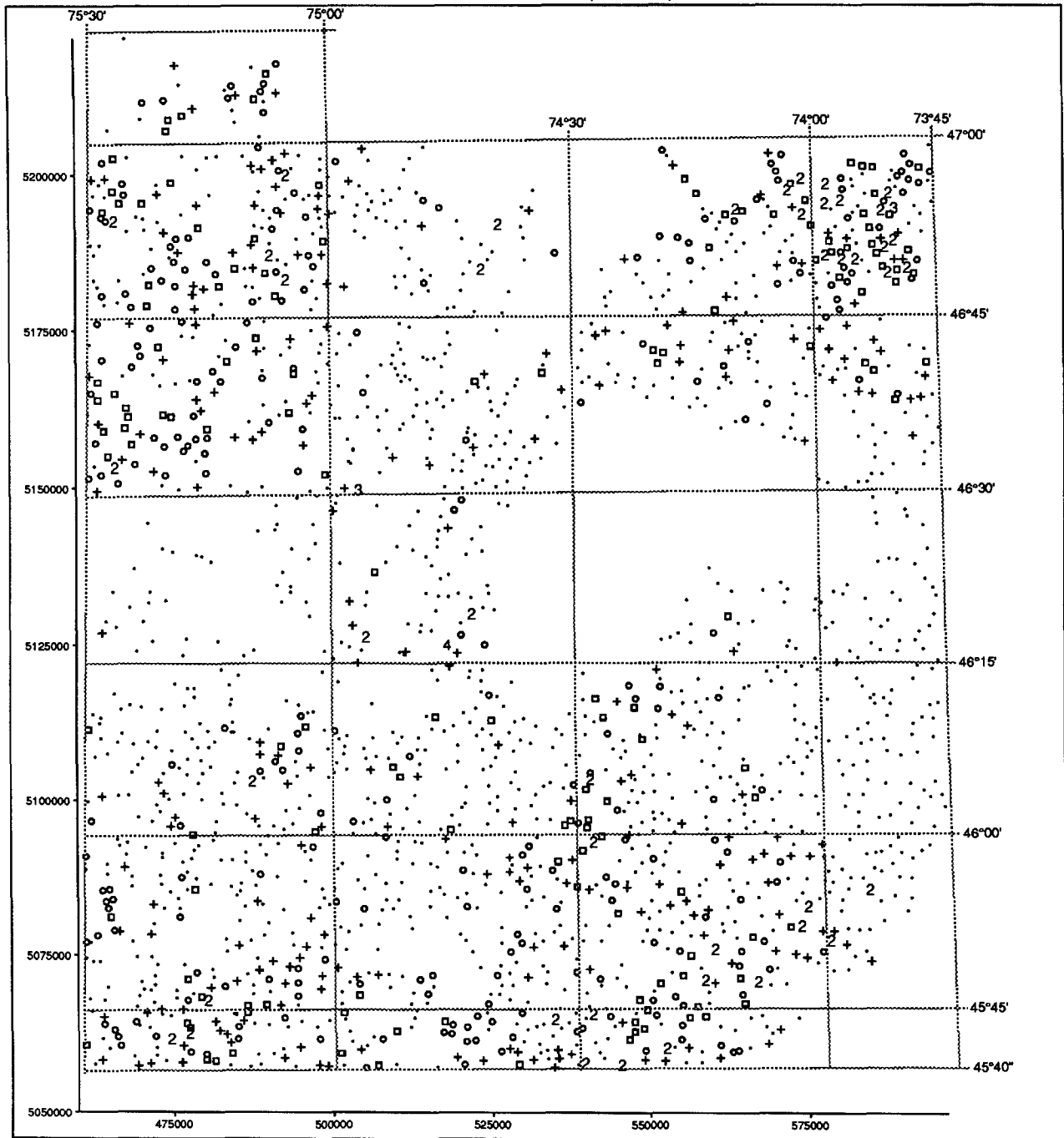
POTASSIUM (lourds)



Légende

	cc1
2	5.0
+	3.0
.	

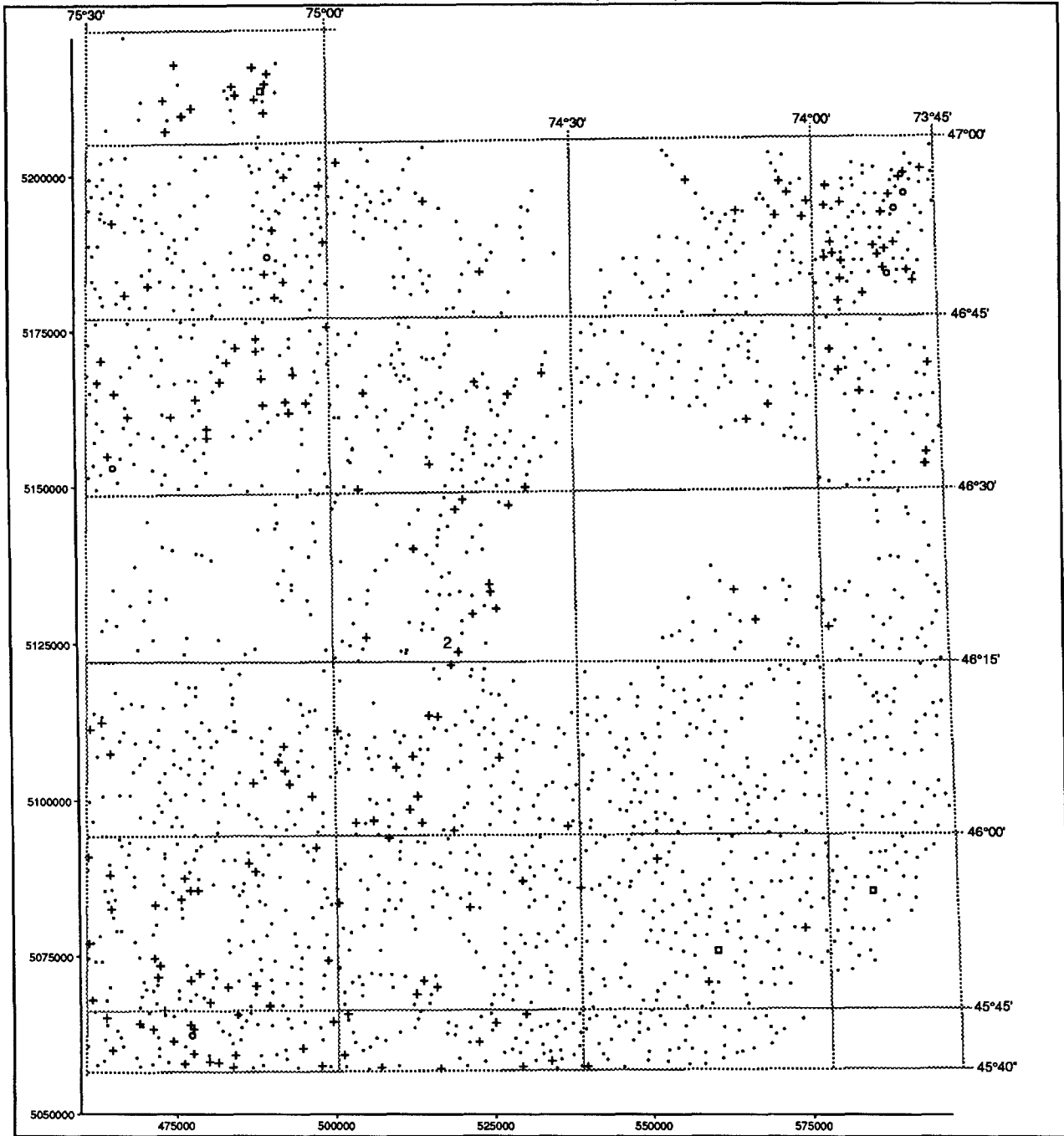
SAMARIUM (lourds)



Légende

ppm	
4	48.0
3	24.0
2	12.0
□	8.0
○	6.0
+	5.0
.	

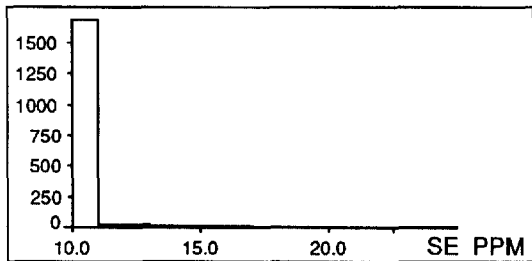
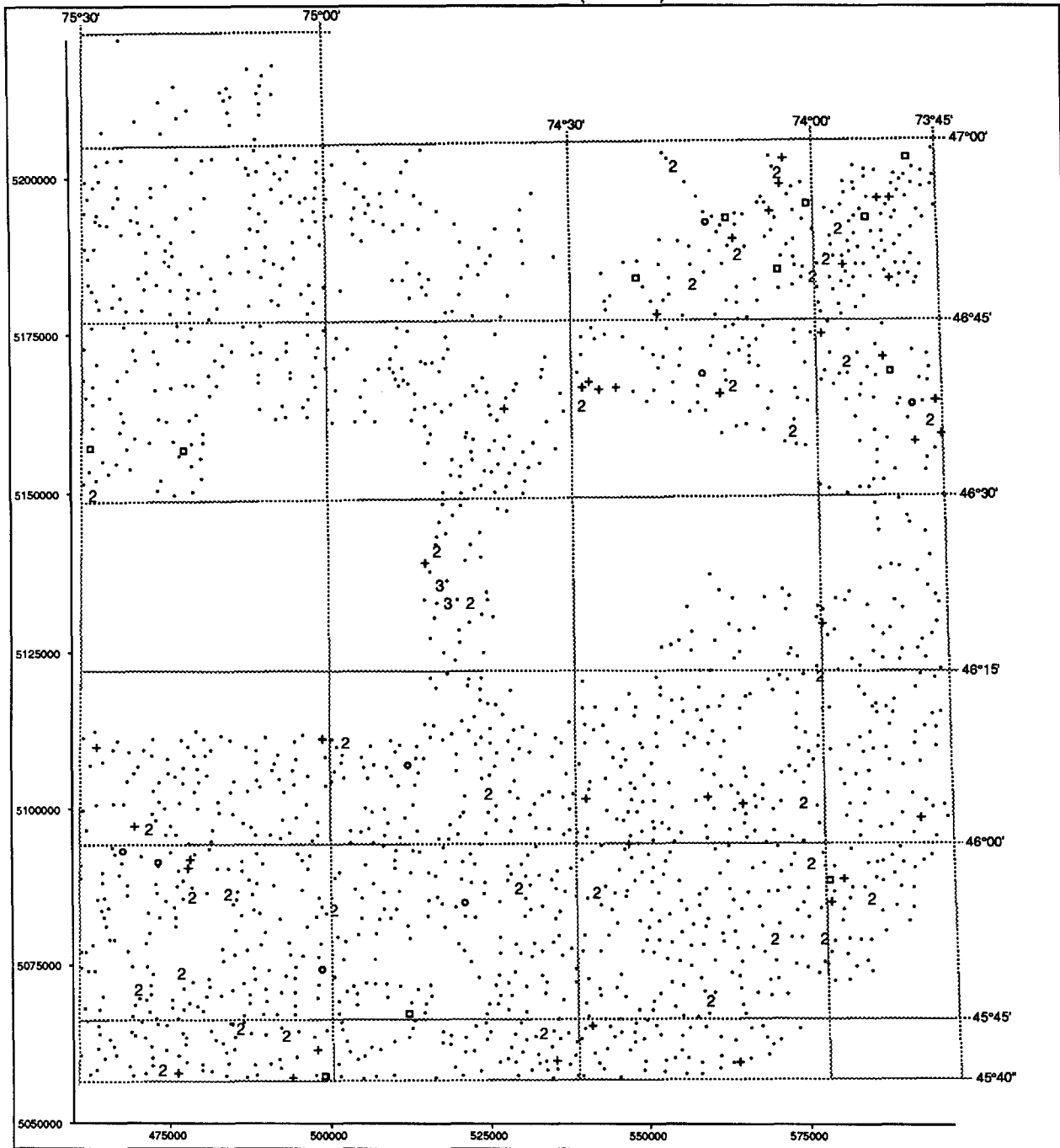
SCANDIUM (lourds)



Légende

ppm	
2	5.0
□	4.0
o	3.0
+	2.0
.	

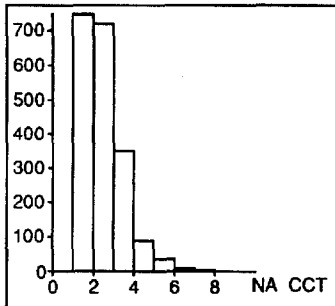
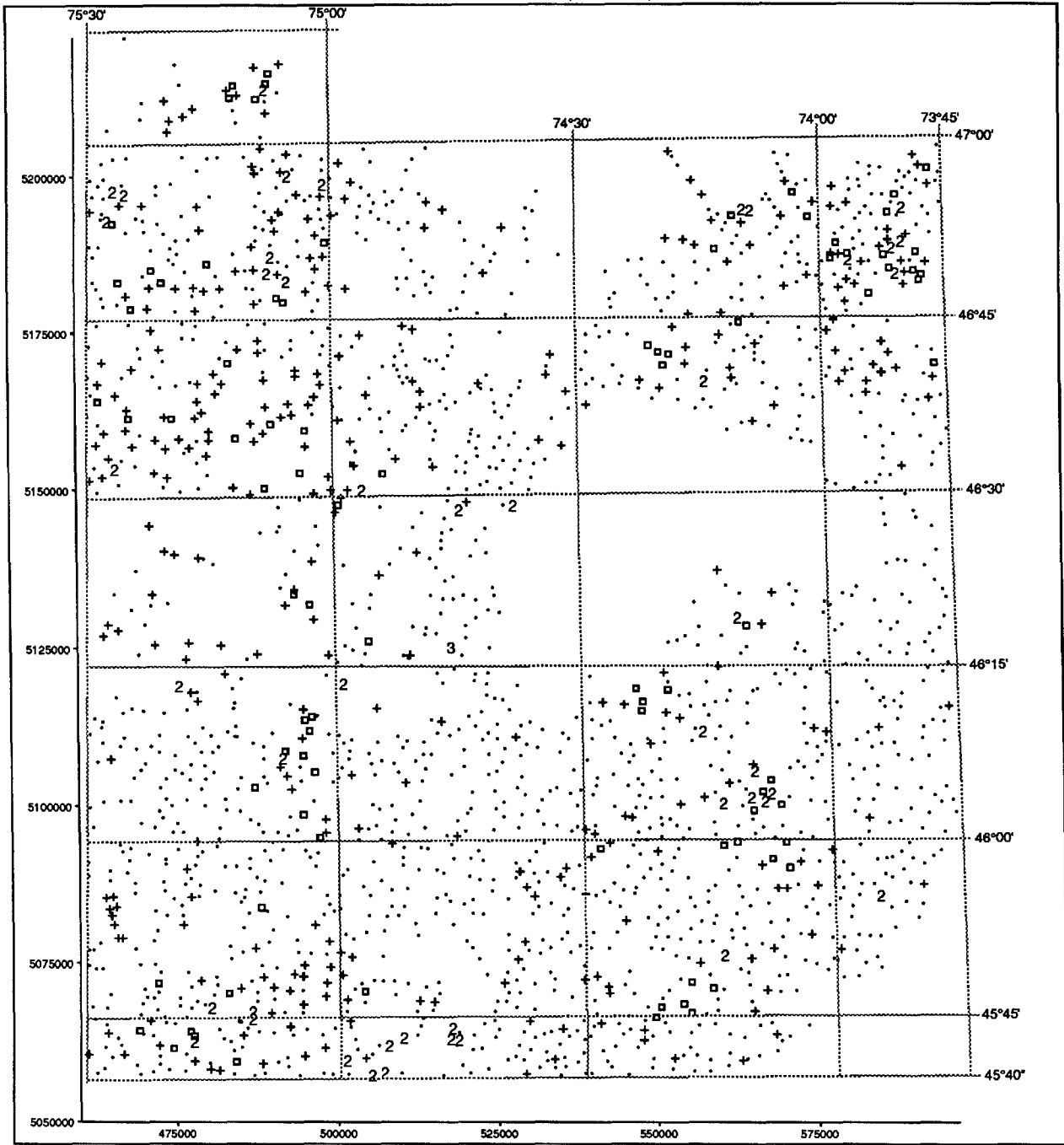
SÉLÉNIUM (lourds)



Légende

ppm	
3	30.0
2	15.0
□	14.0
○	13.0
+	11.0
.	

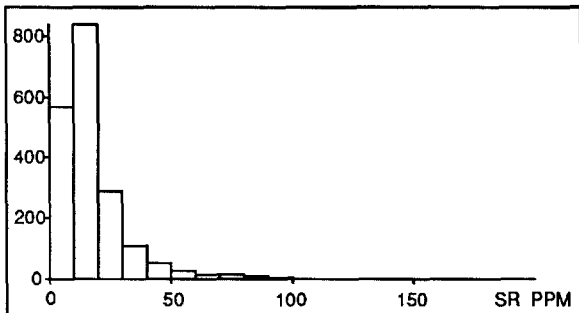
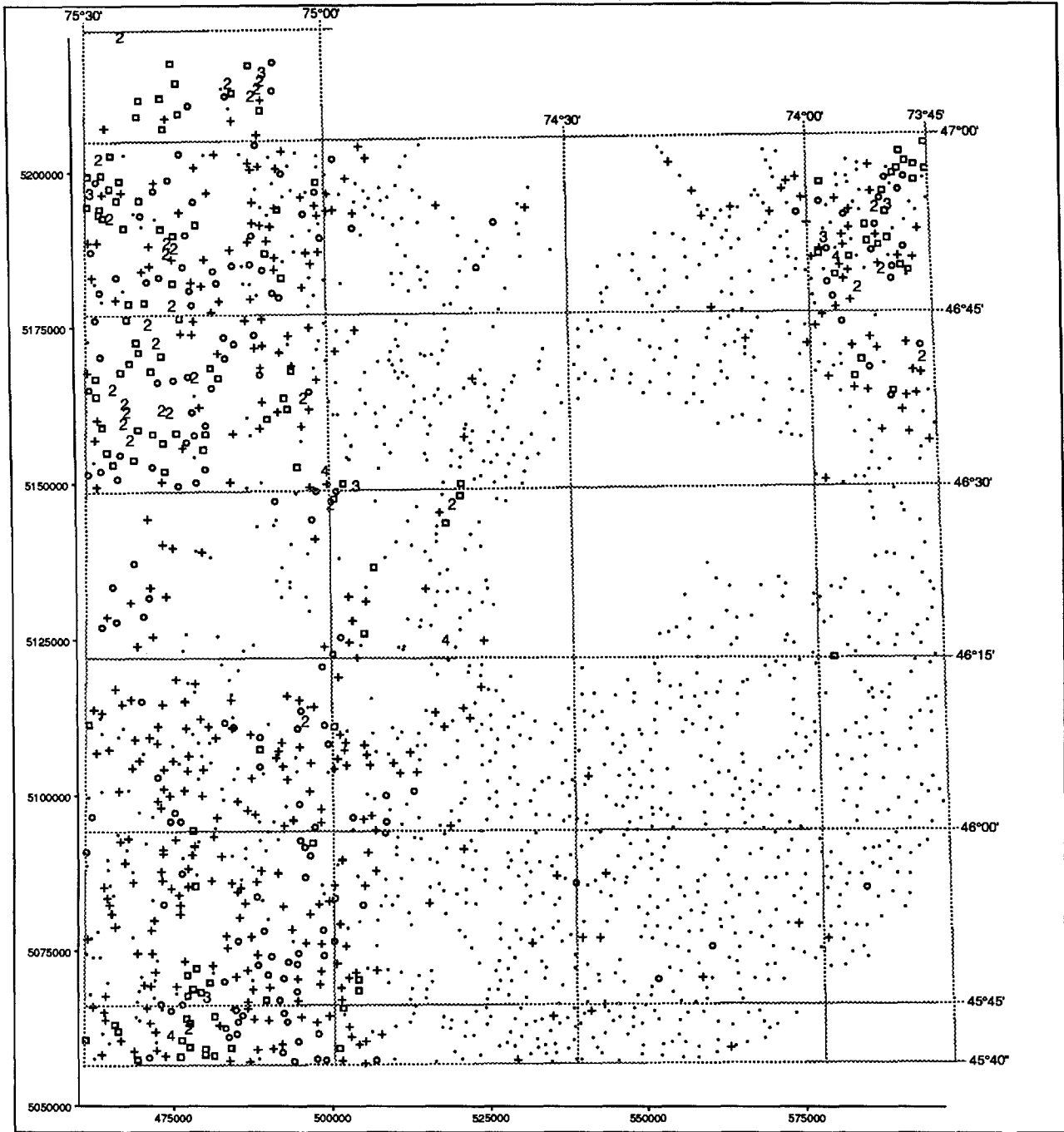
SODIUM (lourds)



Légende

Symbol	cct
3	10.0
2	5.0
□	4.0
+	3.0
.	3.0

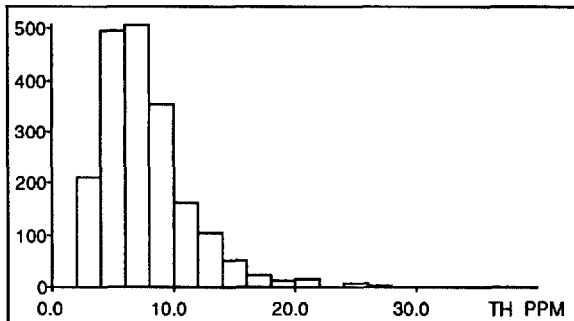
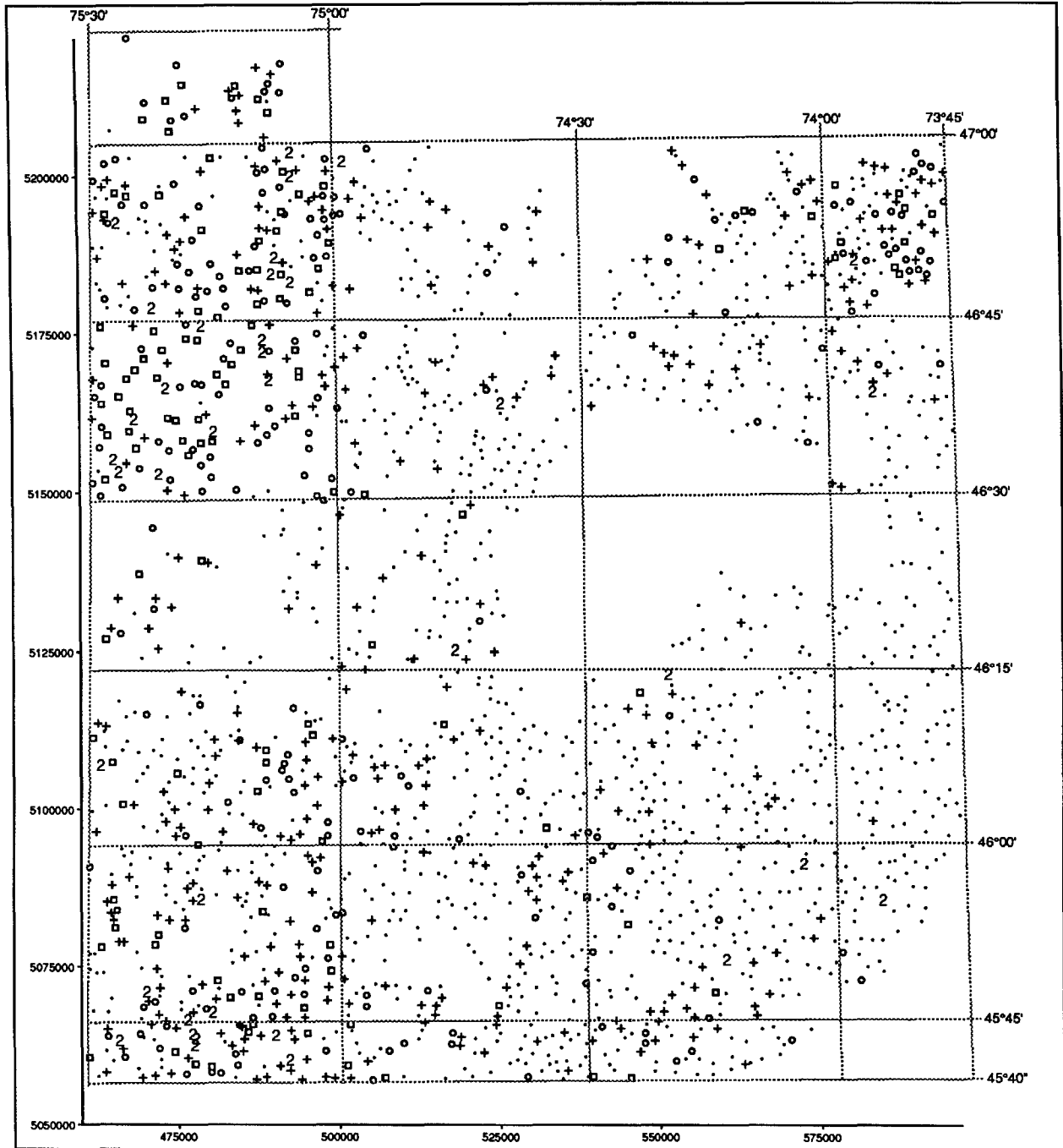
STRONTIUM (lourds)



Légende

	ppm
4	272.0
3	136.0
2	68.0
□	31.0
○	21.0
+	12.0
.	

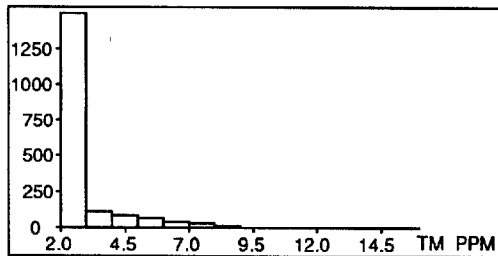
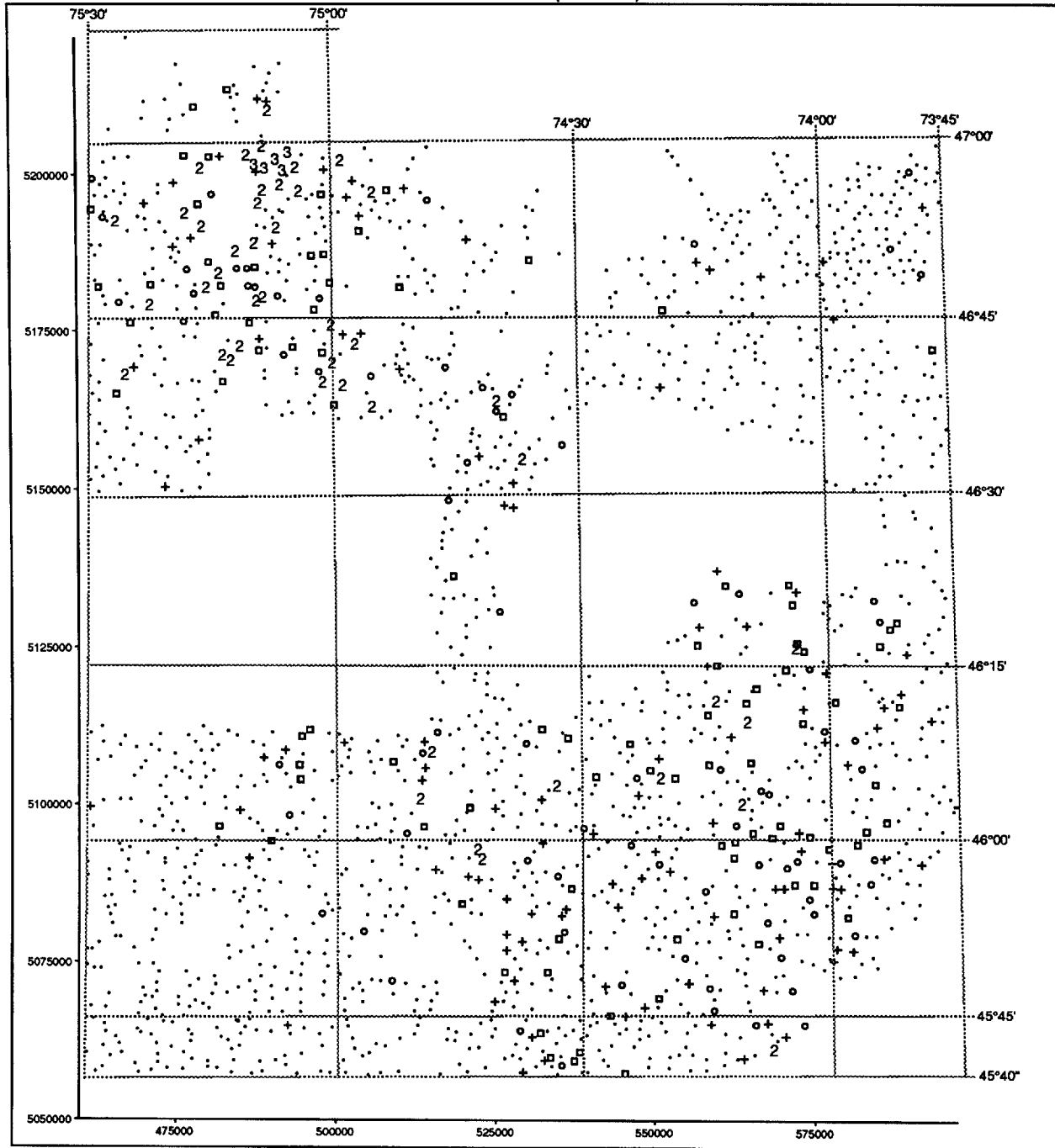
THORIUM (lourds)



Légende

Symbol	ppm
2	18.0
□	12.0
○	9.0
+	7.0
.	

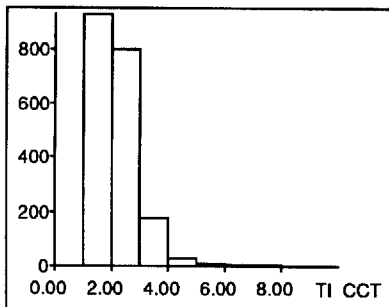
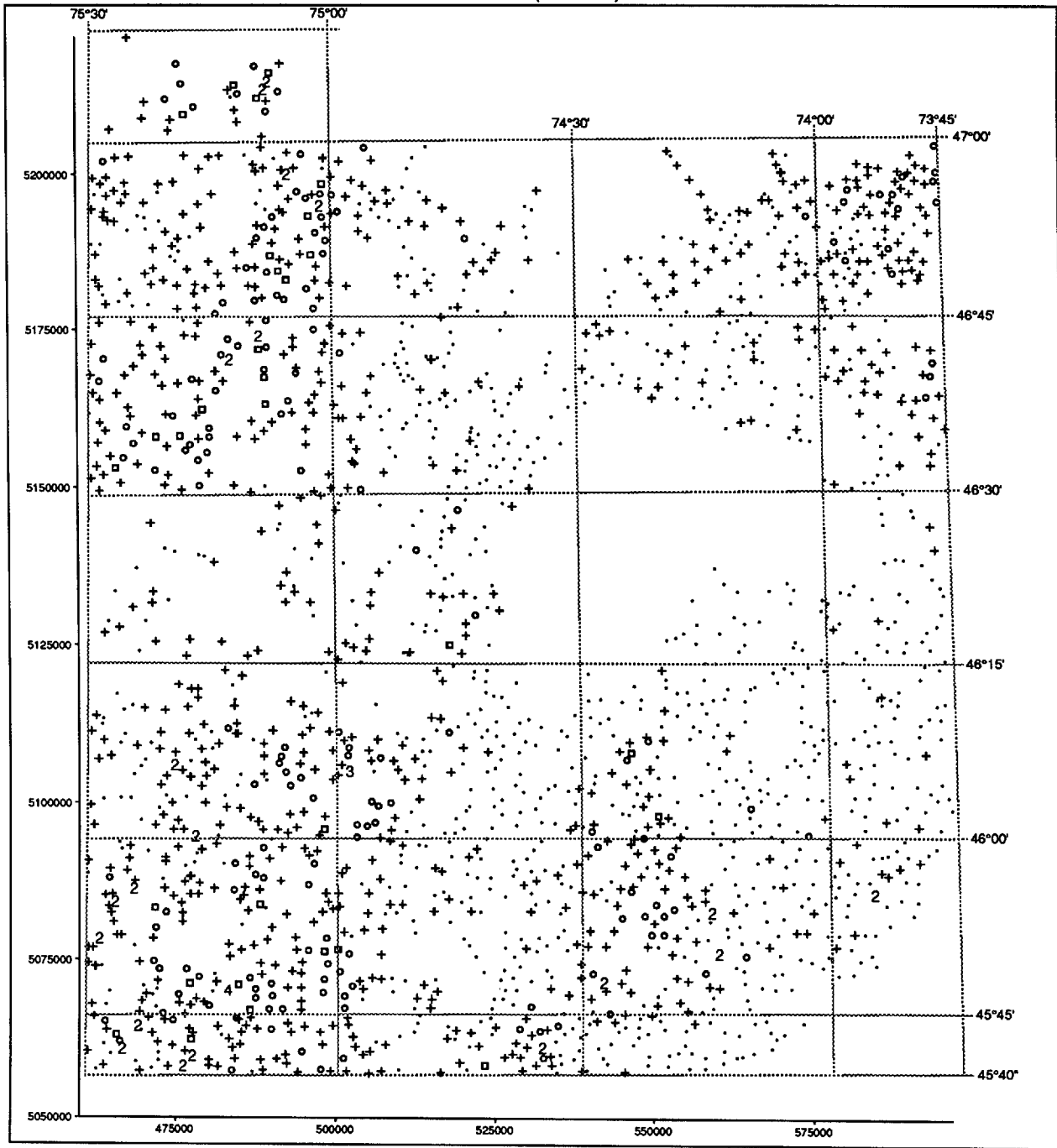
THULIUM (Iourds)



Légende

Symbol	ppm
3	14.0
2	7.0
□	5.0
○	4.0
+	3.0
.	3.0

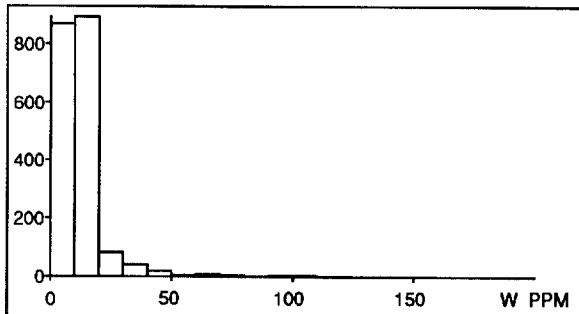
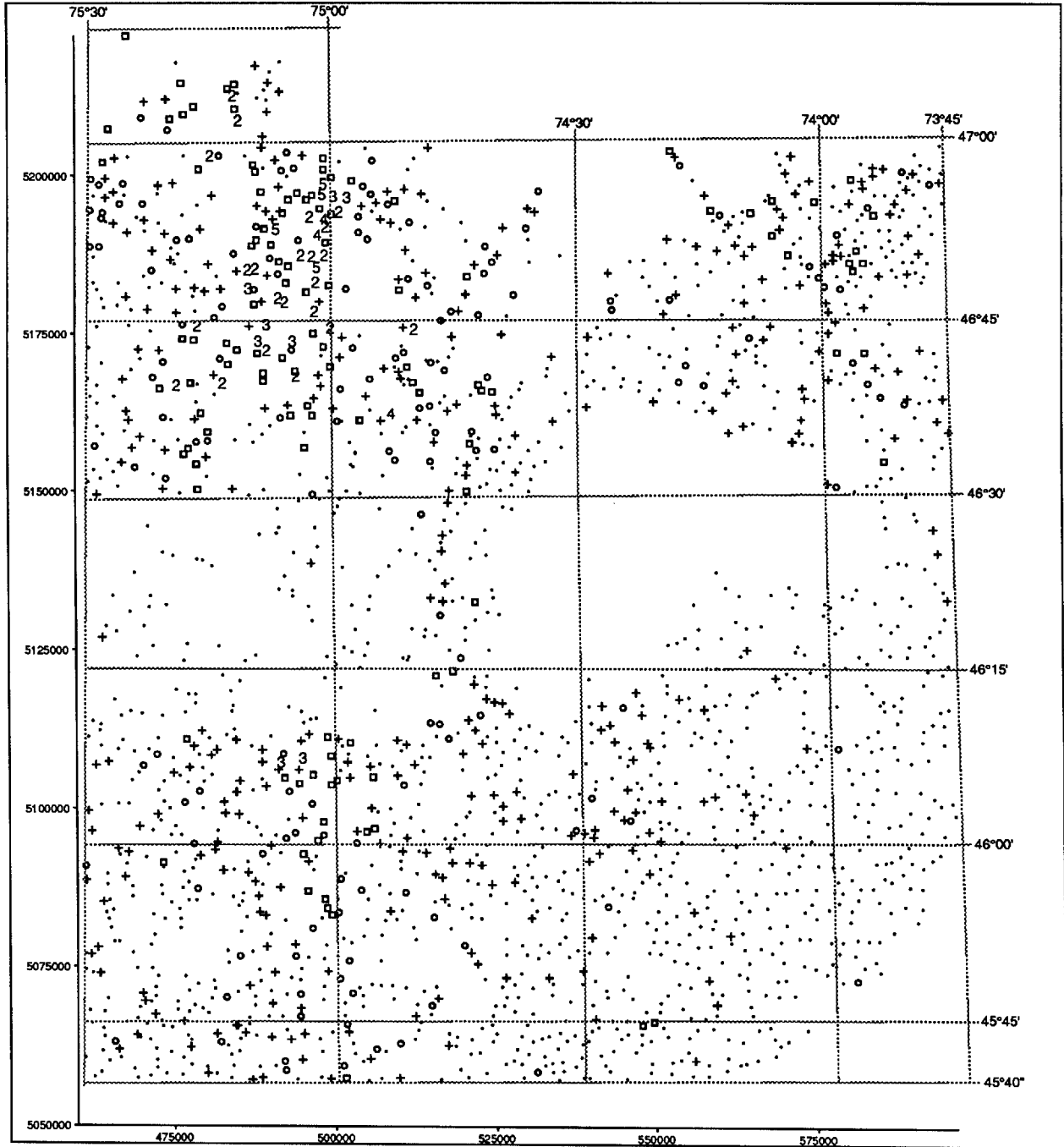
TITANE (lourds)



Légende

cct	
4	11.0
3	8.0
2	5.0
□	4.0
○	3.0
+	2.0
.	

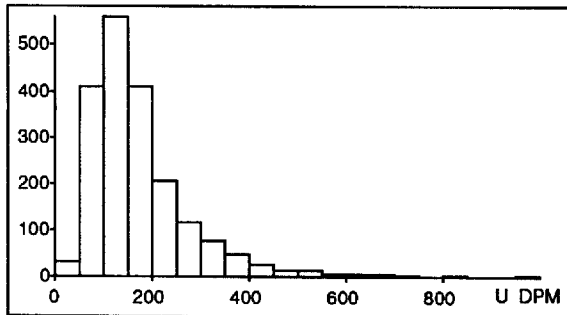
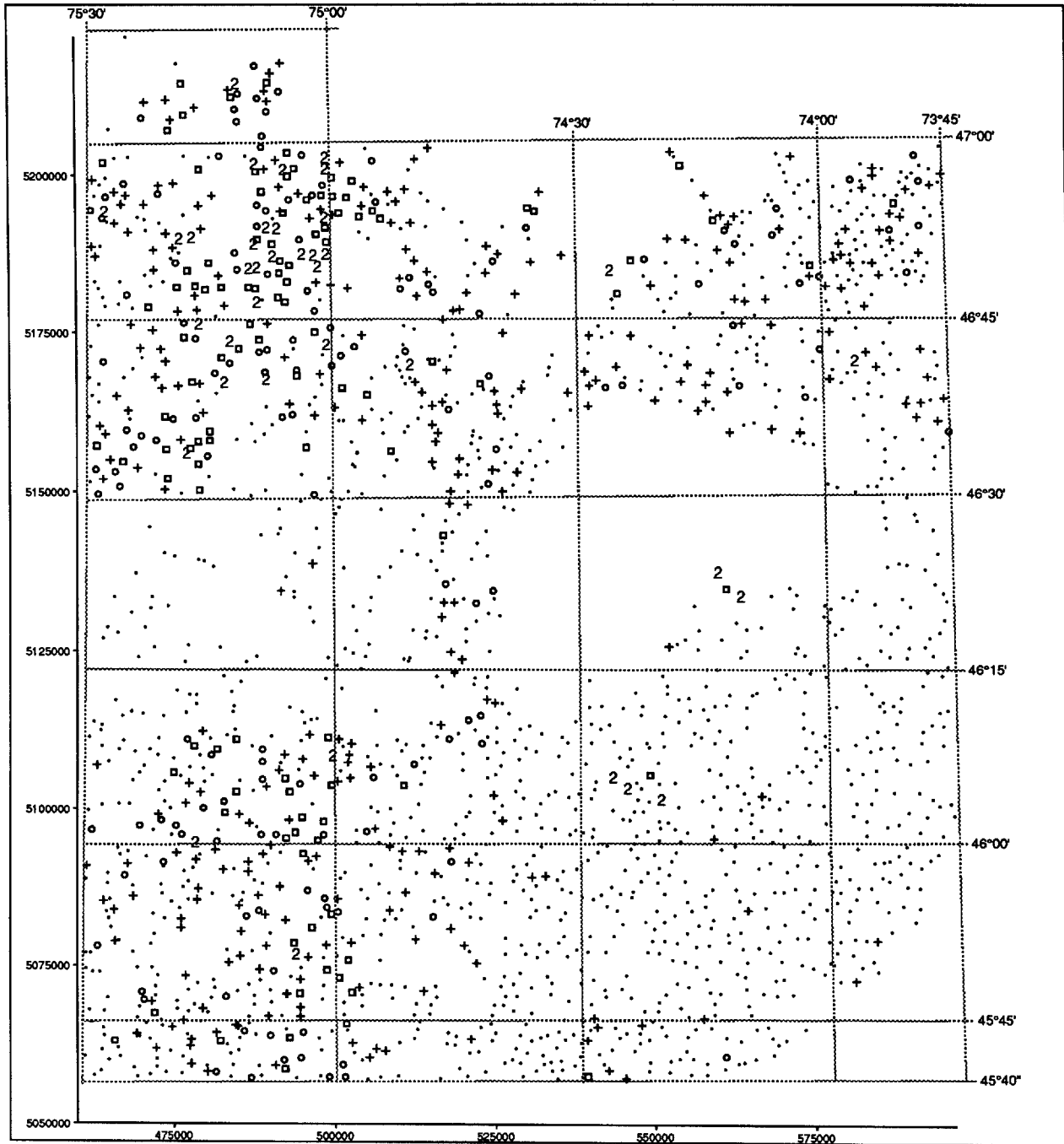
TUNGSTENE (LOURDS)



Légende

ppm	
5	368.0
4	184.0
3	92.0
2	46.0
□	18.0
○	11.0
+	7.0
.	

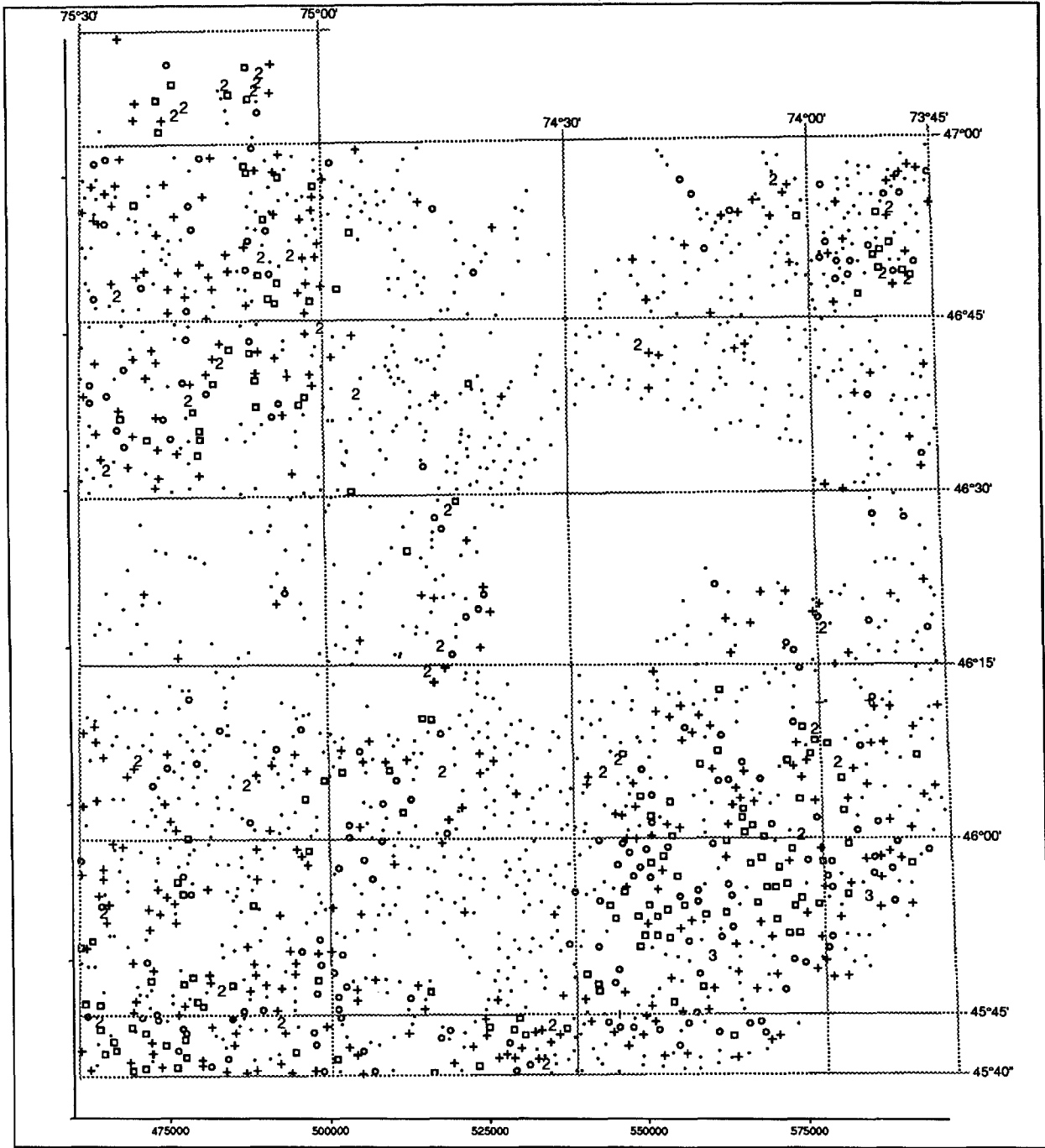
URANIUM (lourds)



Légende

Symbol	dpm
2	499.0
□	314.0
○	239.0
+	161.0
.	

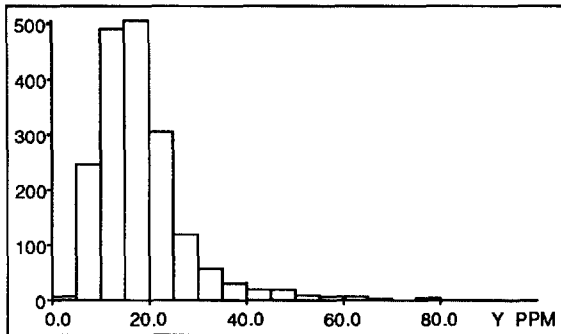
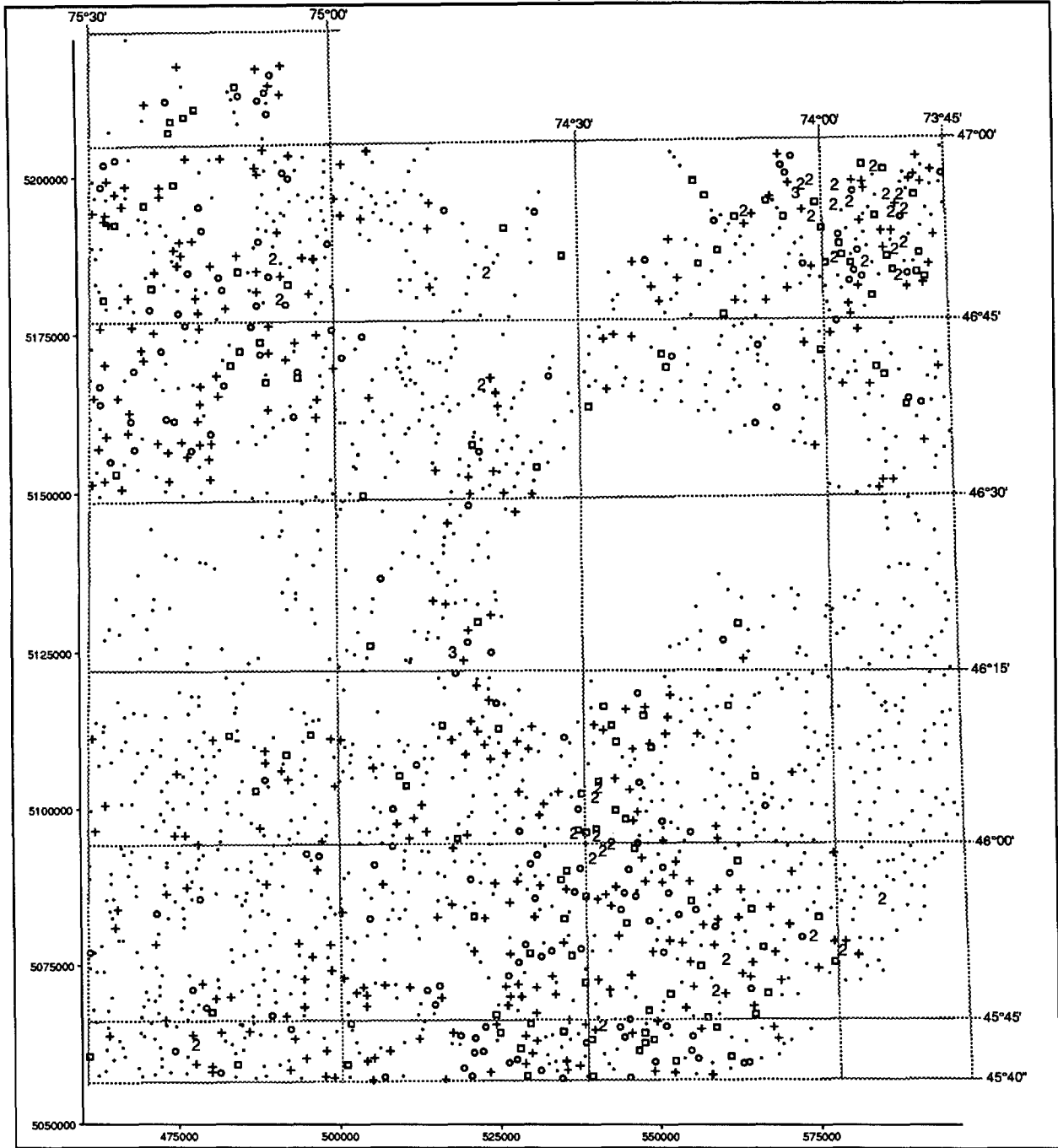
VANADIUM (lourds)



Légende

Symbol	ppm
3	22.0
2	11.0
□	8.0
○	7.0
+	6.0
.	

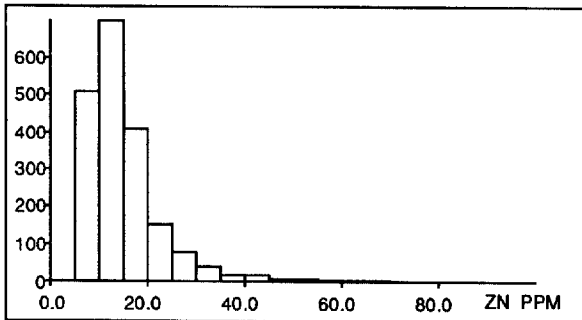
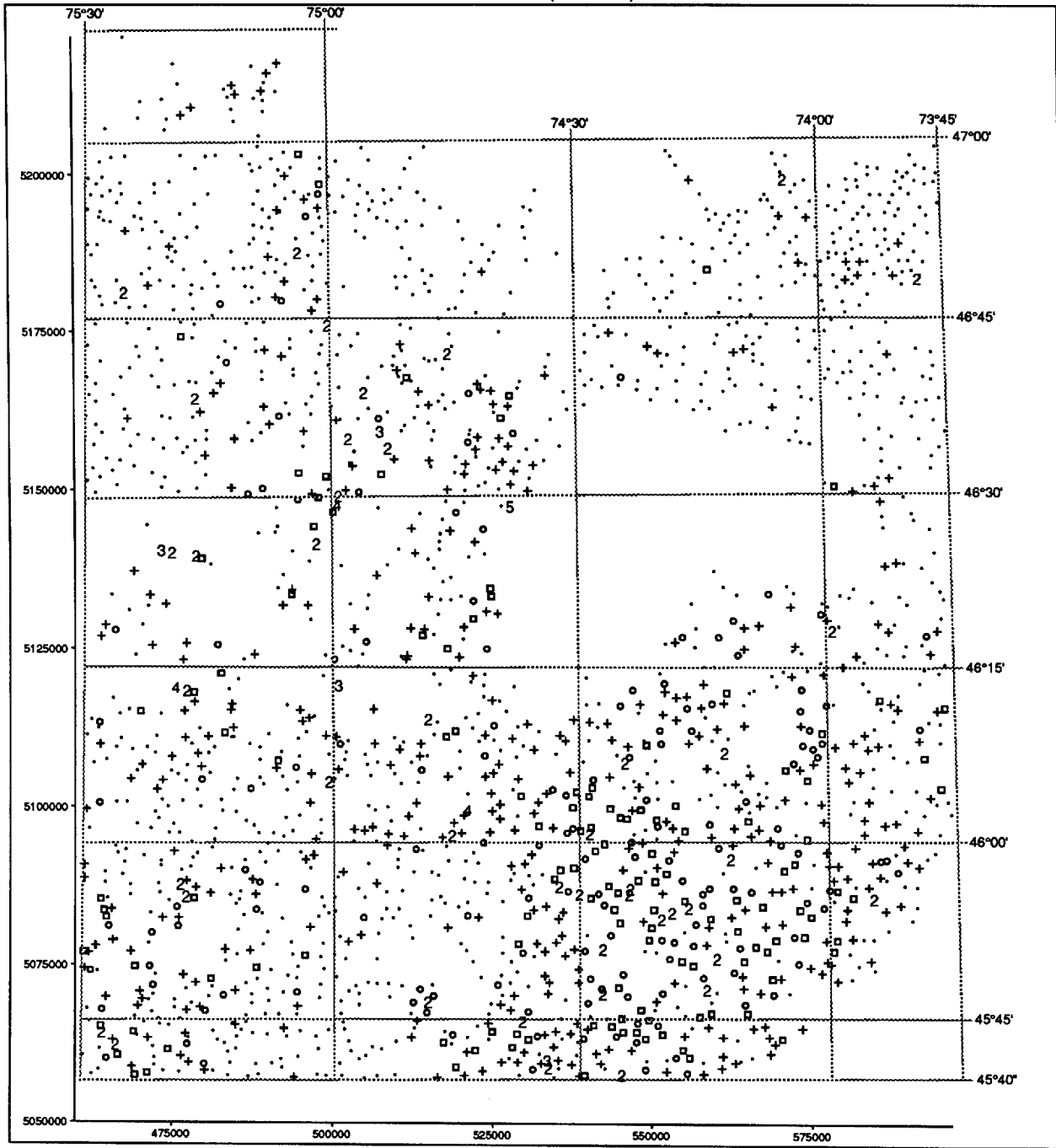
YTTRIUM (lourds)



Légende

Symbol	ppm
3	94.0
2	47.0
□	28.0
○	22.0
+	17.0
·	17.0

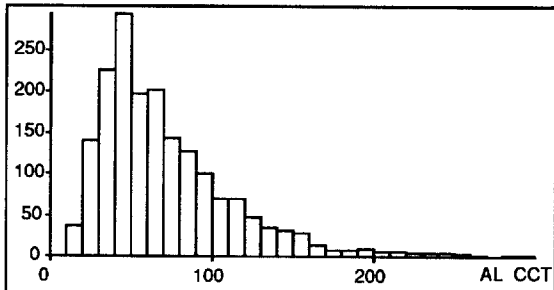
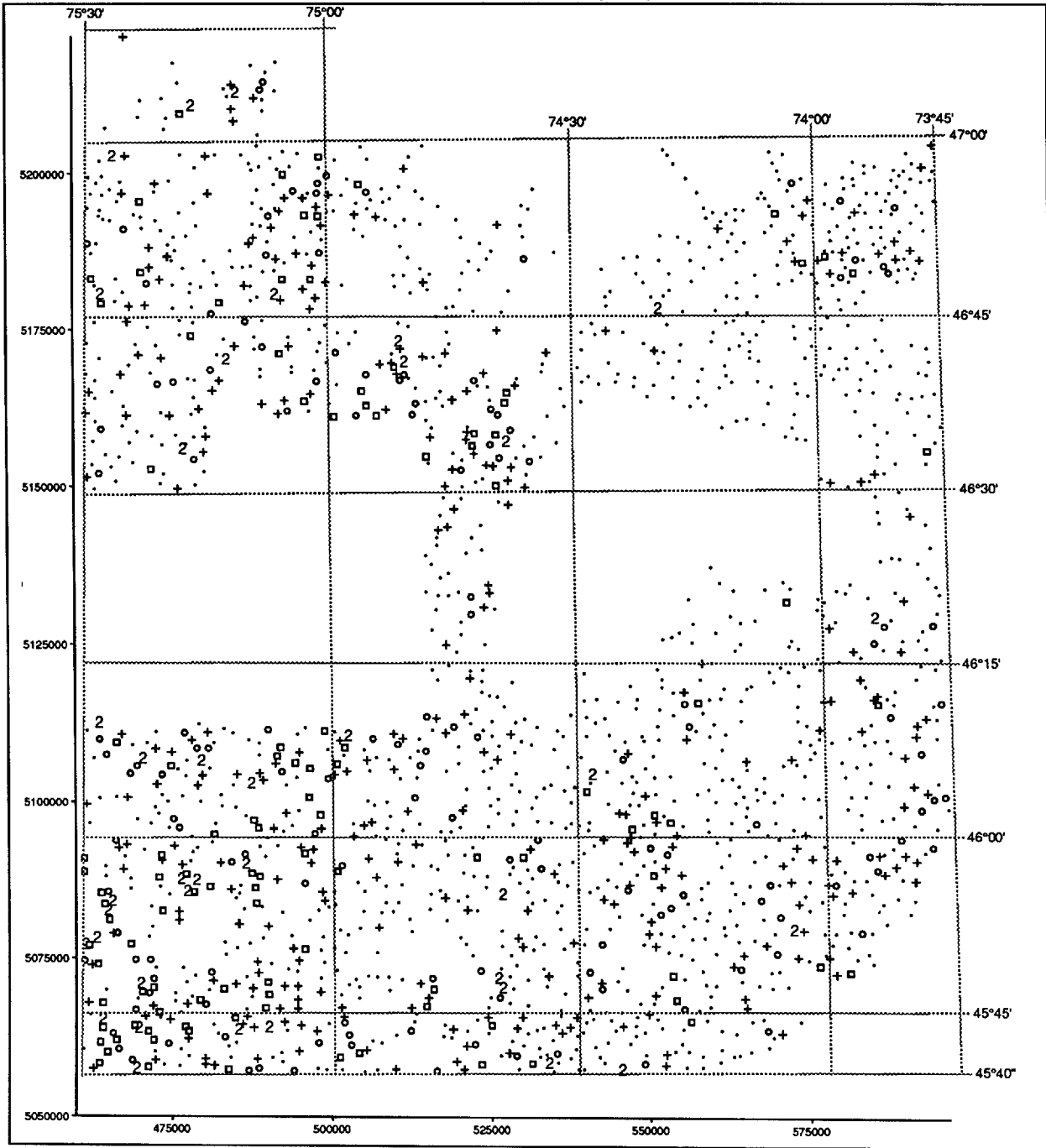
ZINC (lourds)



Légende

ppm	
5	300.0
4	148.0
3	74.0
2	37.0
□	23.0
○	18.0
+	13.0
.	

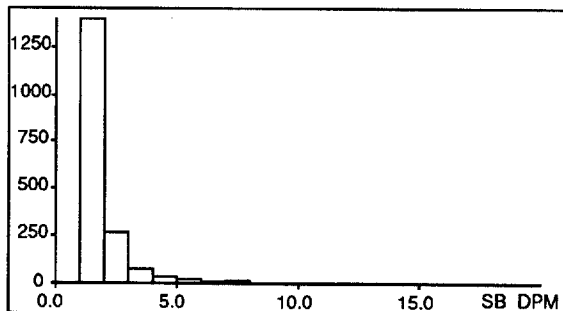
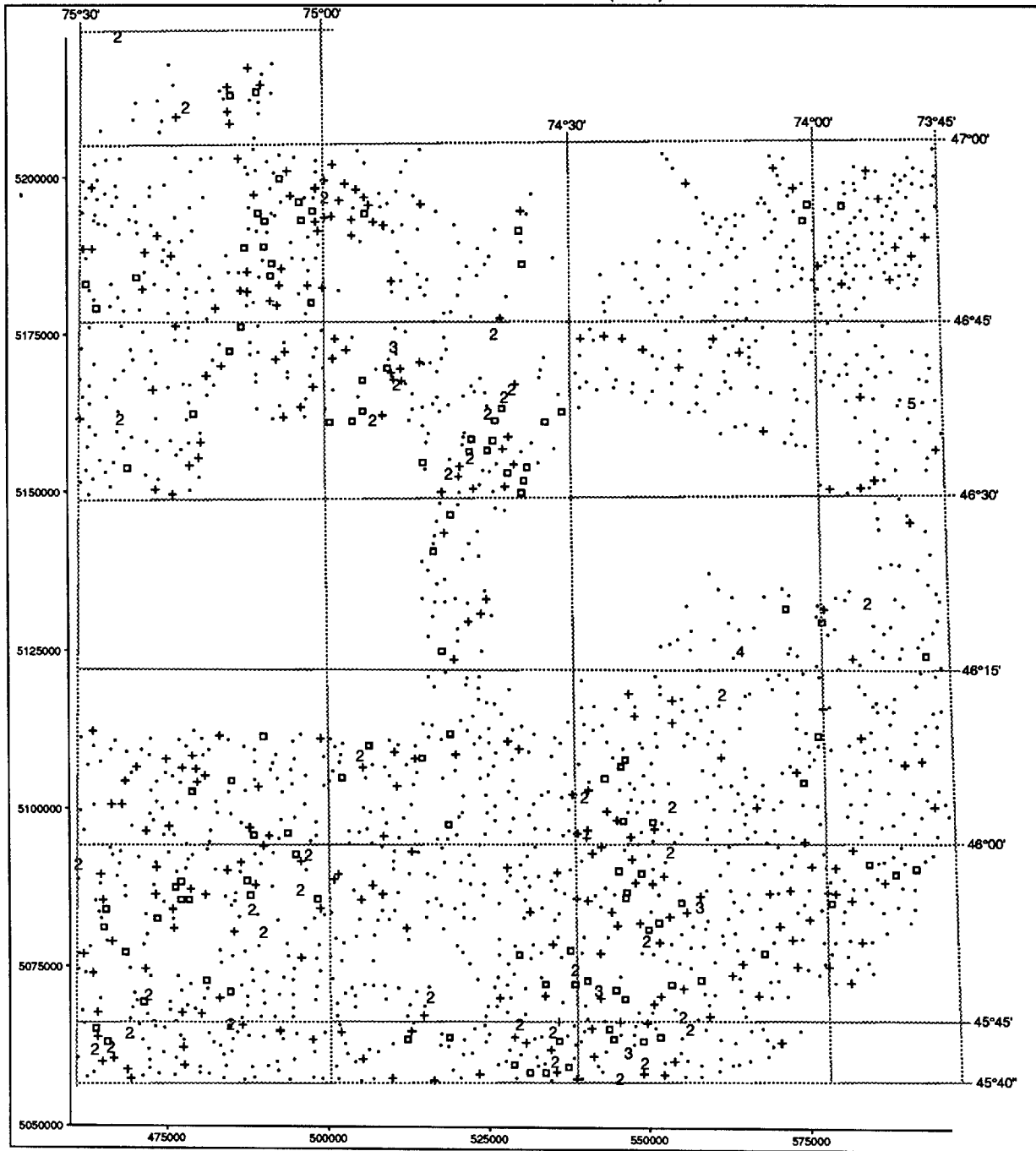
ALUMINIUM (fins)



Légende

cct	
2	194.0
□	130.0
○	104.0
+	72.0
.	

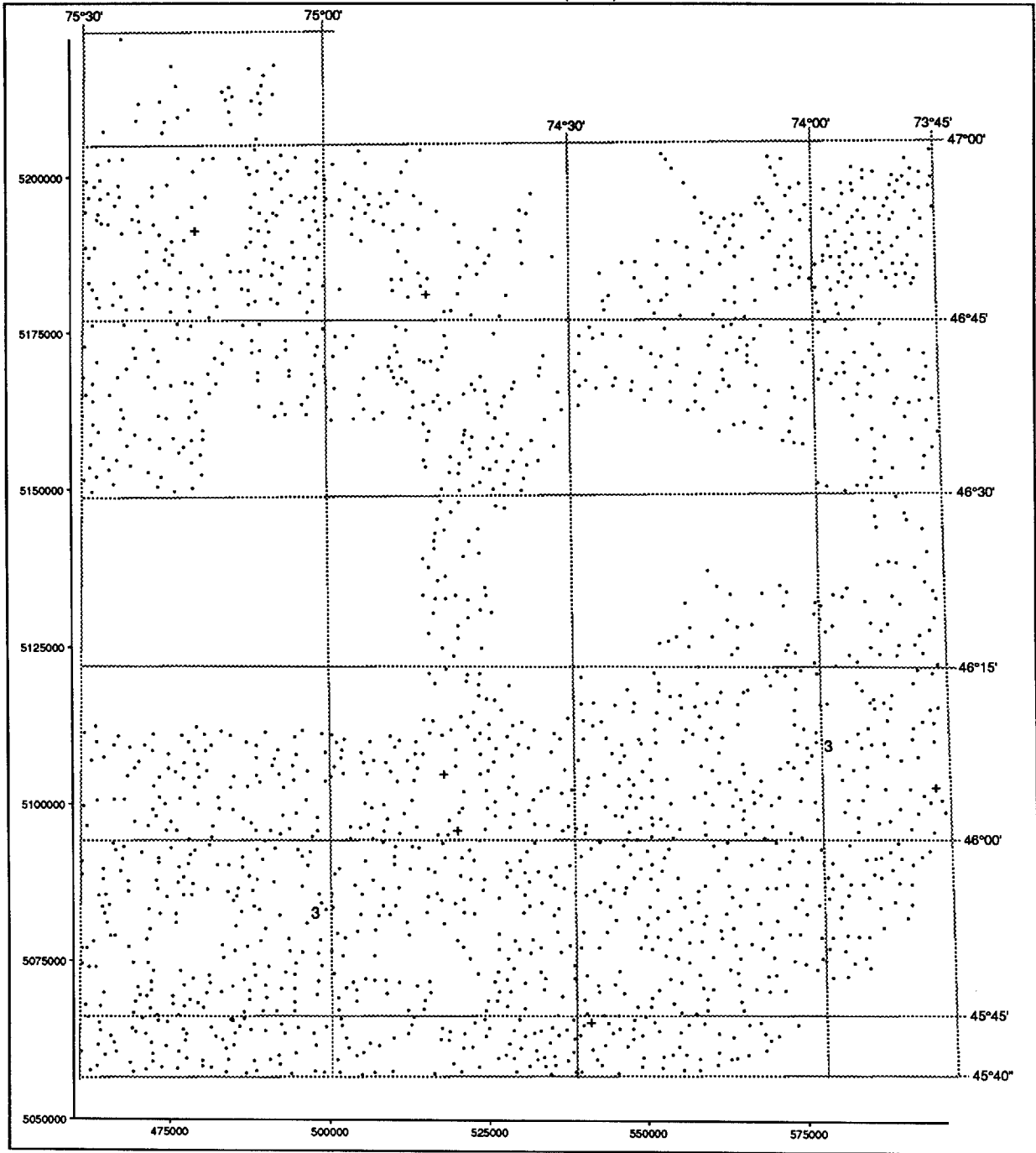
ANTIMOINE (fins)



Légende

dpm	
5	40.0
4	20.0
3	10.0
2	5.0
□	3.0
+	2.0
.	

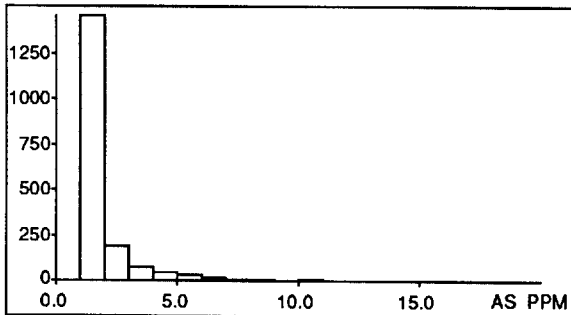
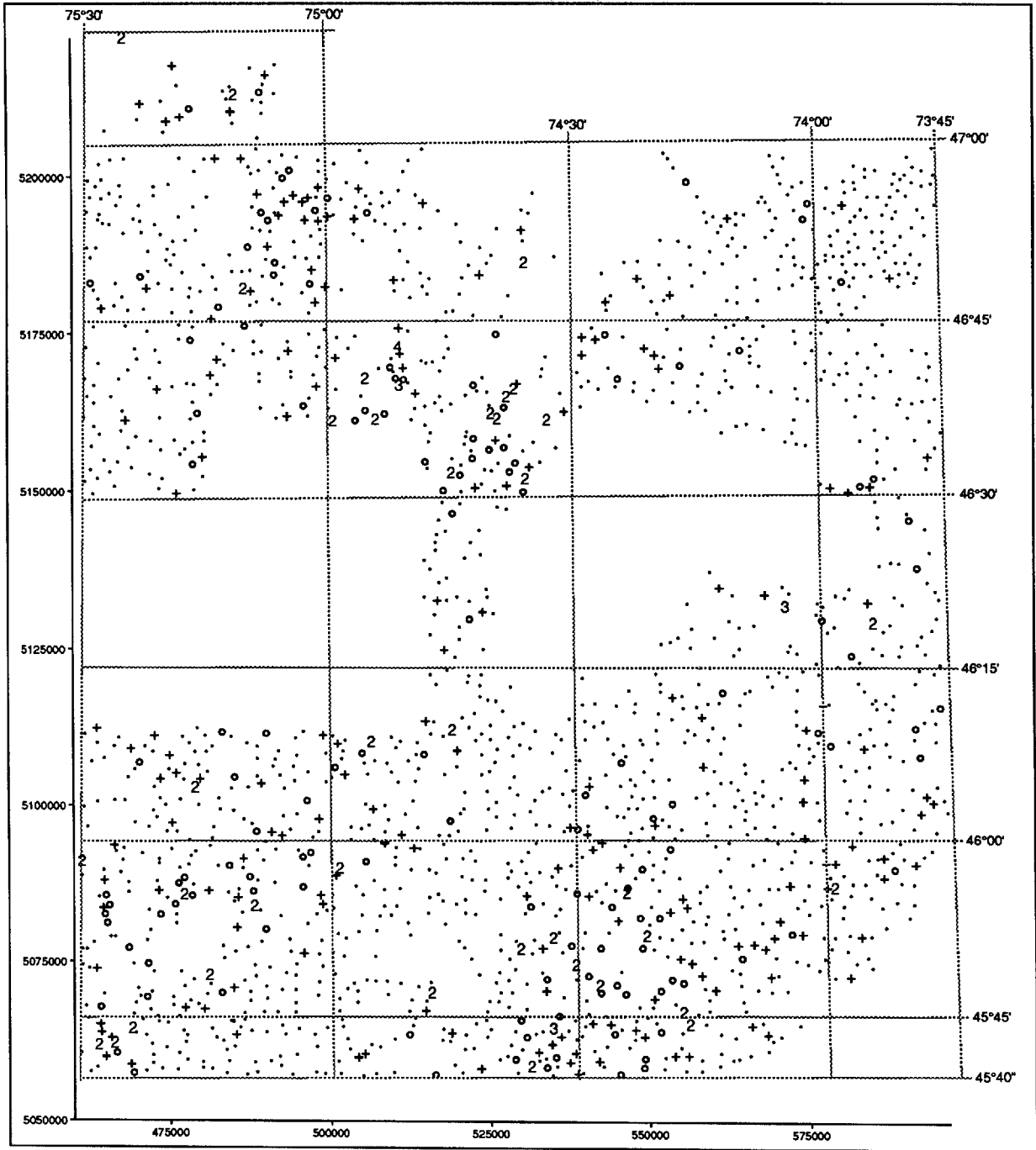
ARGENT (fins)



Légende

	dpm
3	9.0
2	7.0
+	5.0
.	

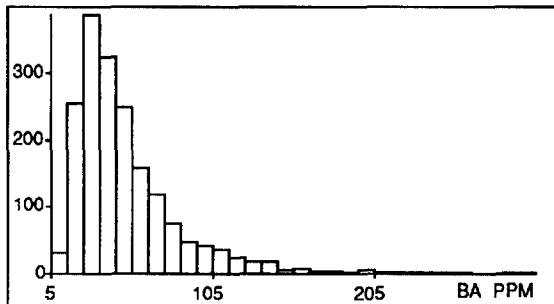
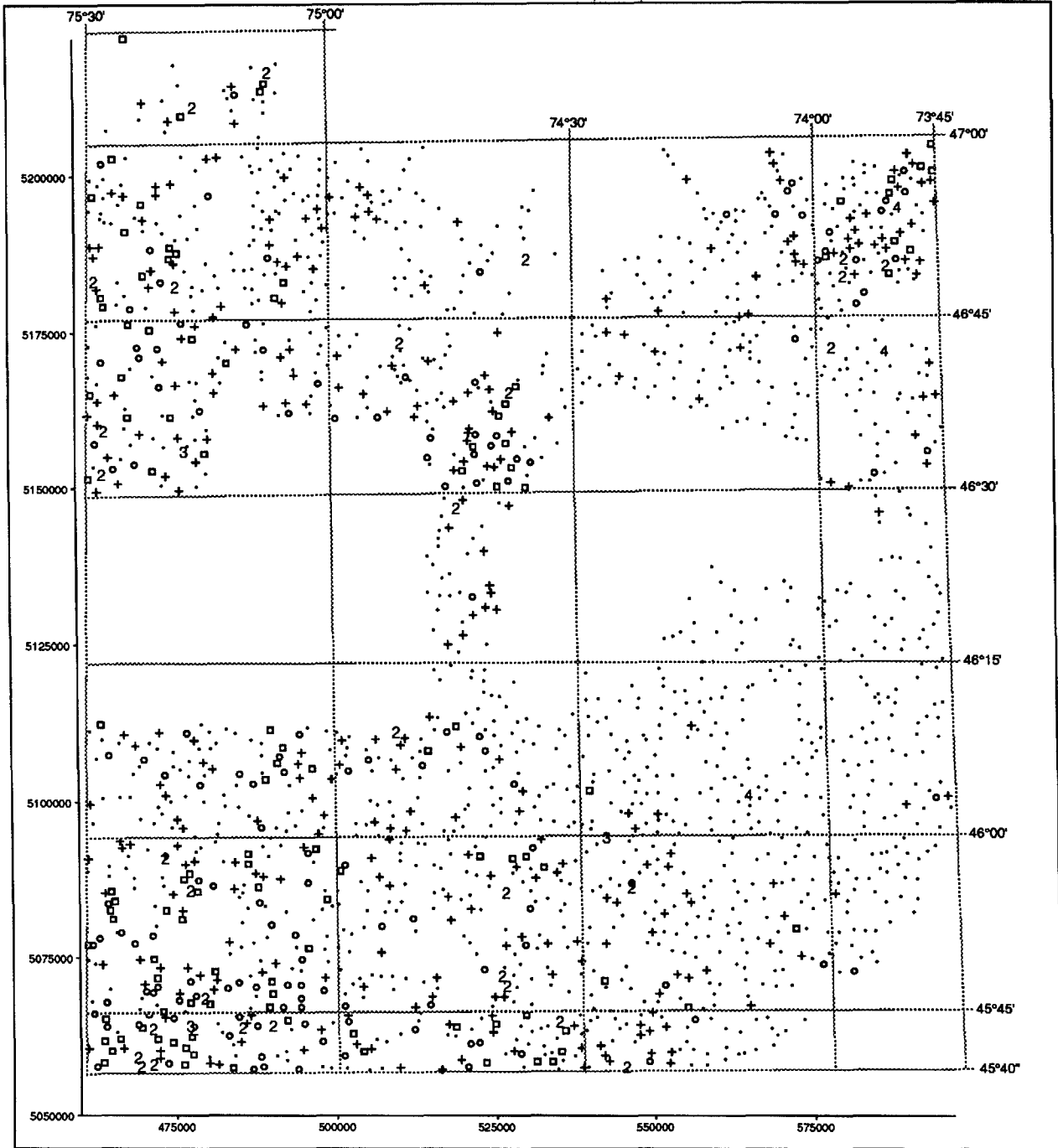
ARSENIC (fins)



Légende

ppm	
4	21.0
3	12.0
2	6.0
○	3.0
+	2.0
.	

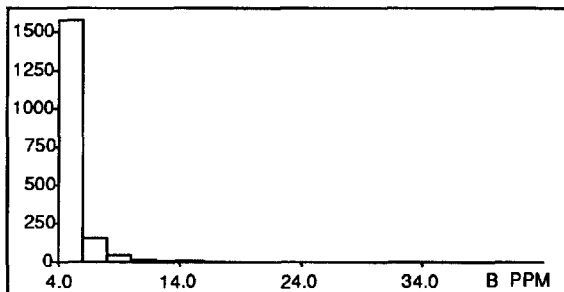
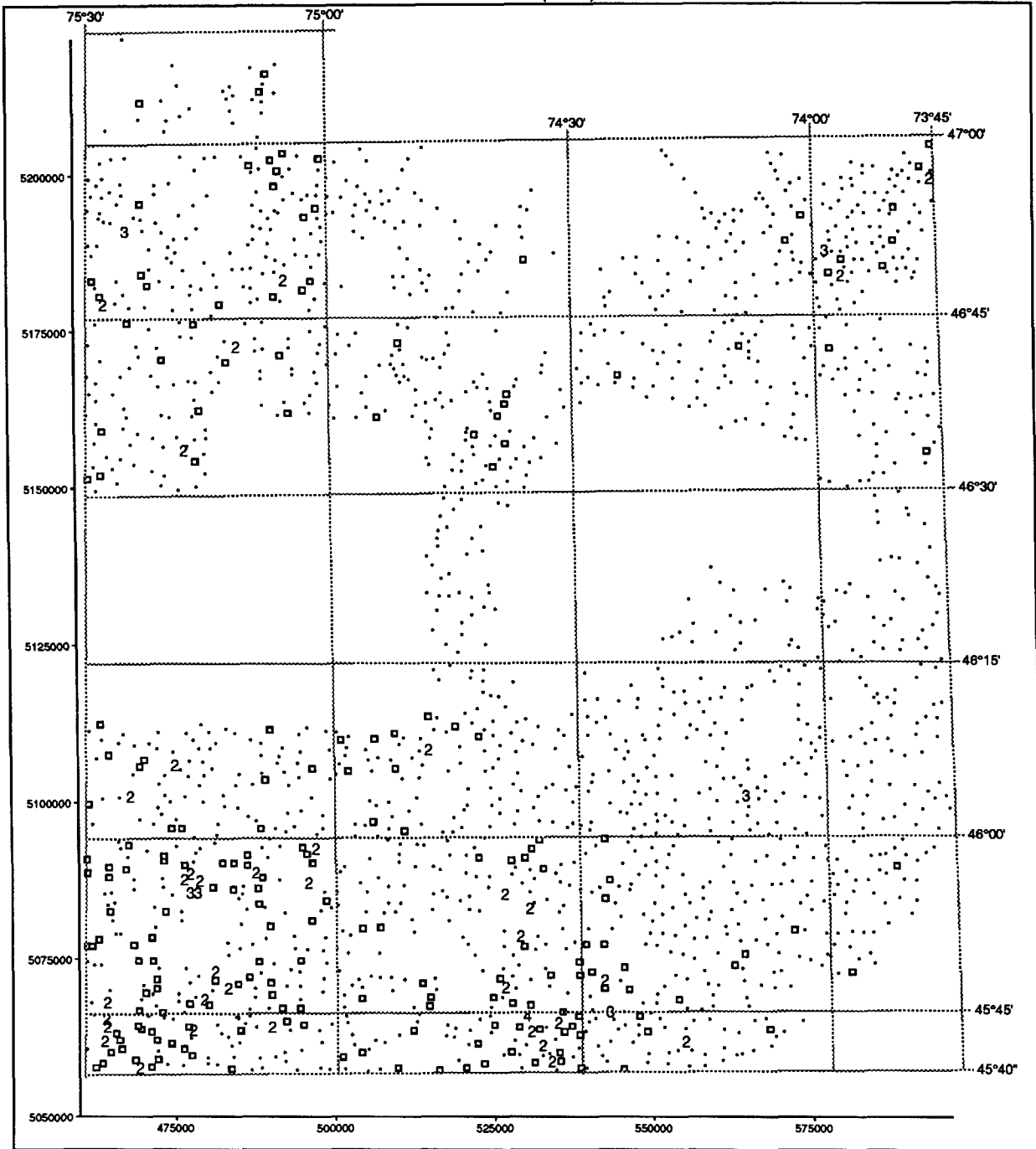
BARYUM (fins)



Légende

ppm	
4	600.0
3	300.0
2	154.0
□	96.0
○	71.0
+	49.0
.	

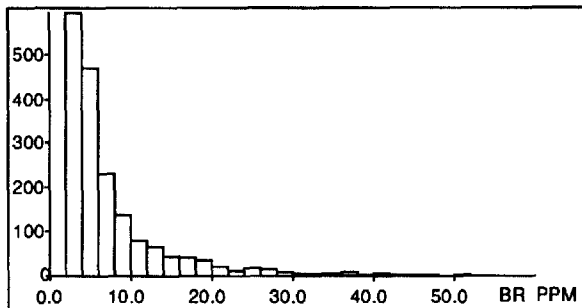
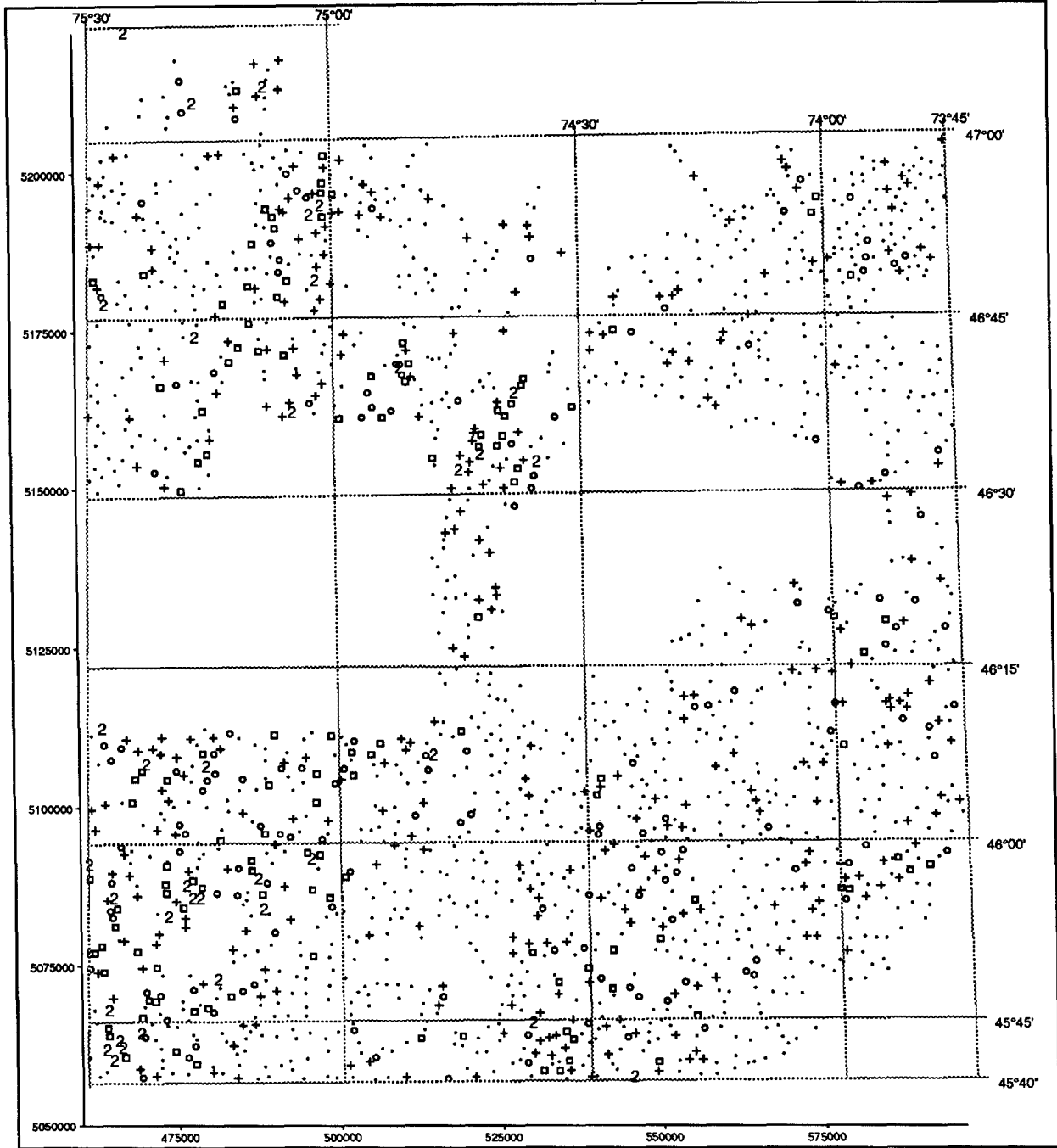
BORE (fins)



Légende

ppm	
4	40.0
3	20.0
2	9.0
□	5.0
.	

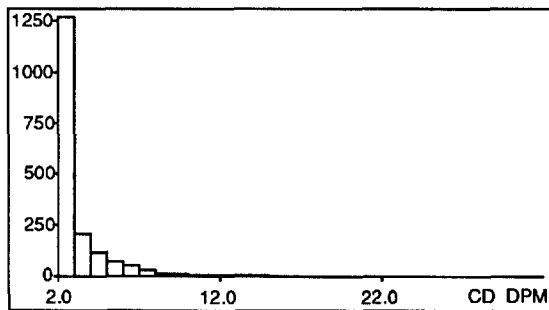
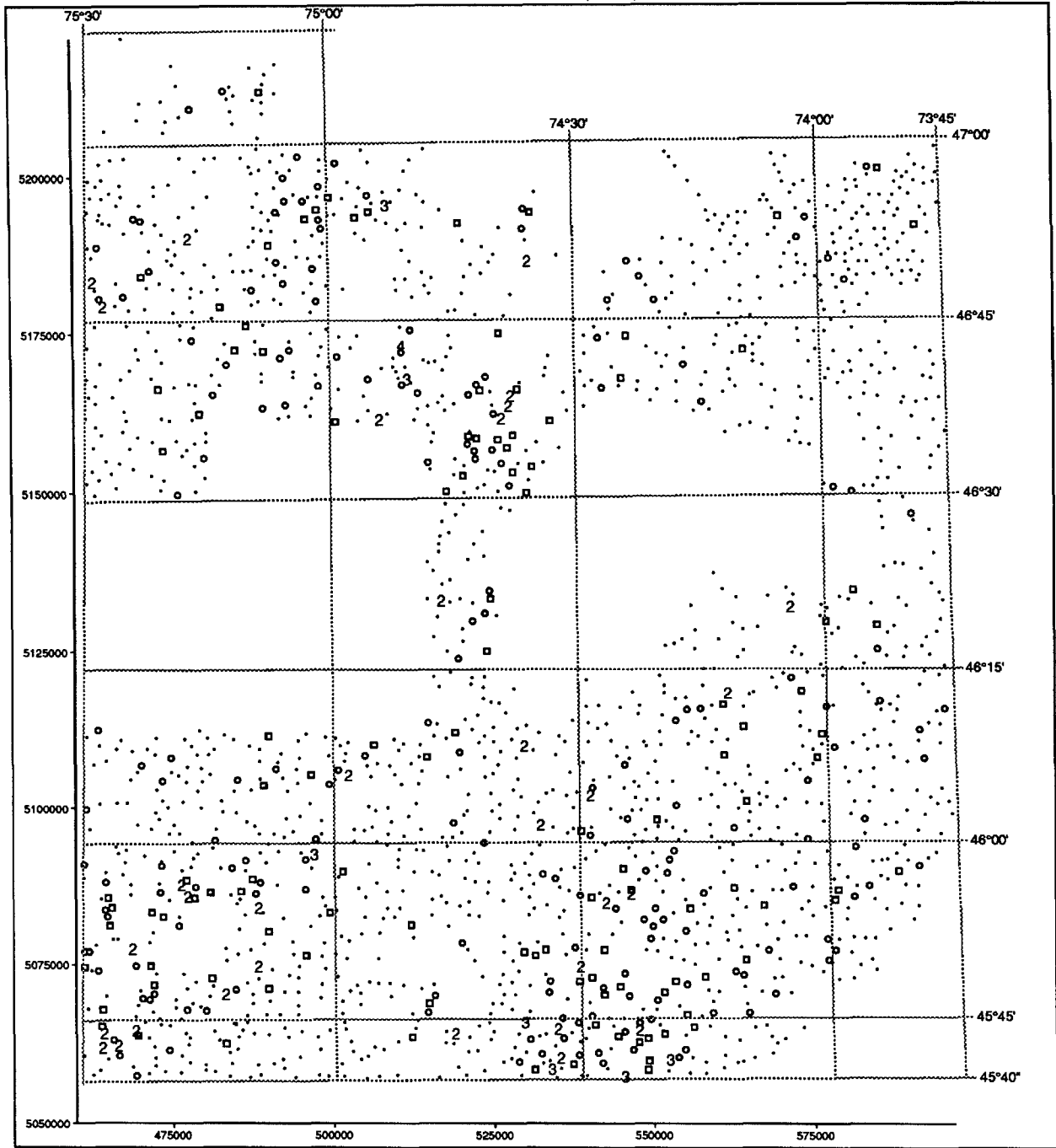
BROME (fins)



Légende

Symbol	ppm
3	68.0
2	34.0
□	17.0
○	11.0
+	6.0
.	

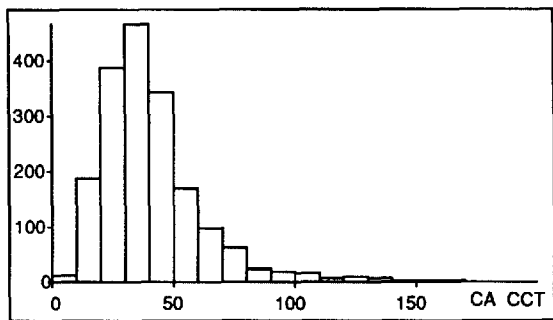
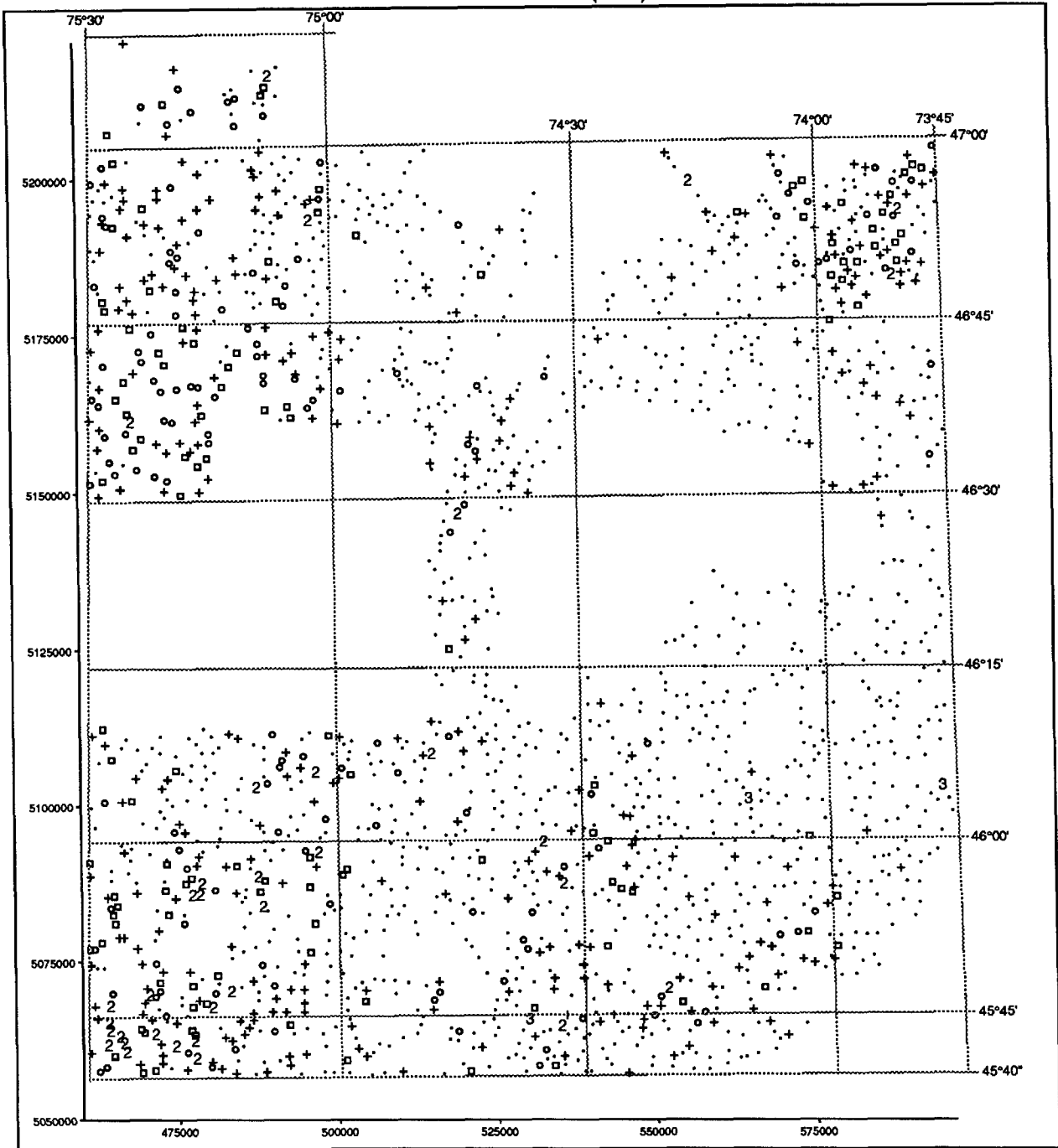
CADMIUM (fins)



Légende

Symbol	dpm
4	40.0
3	20.0
2	11.0
□	6.0
○	4.0
.	

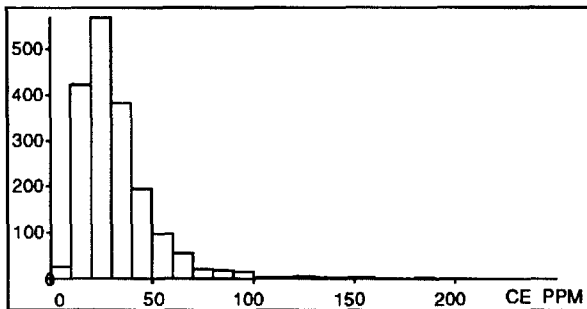
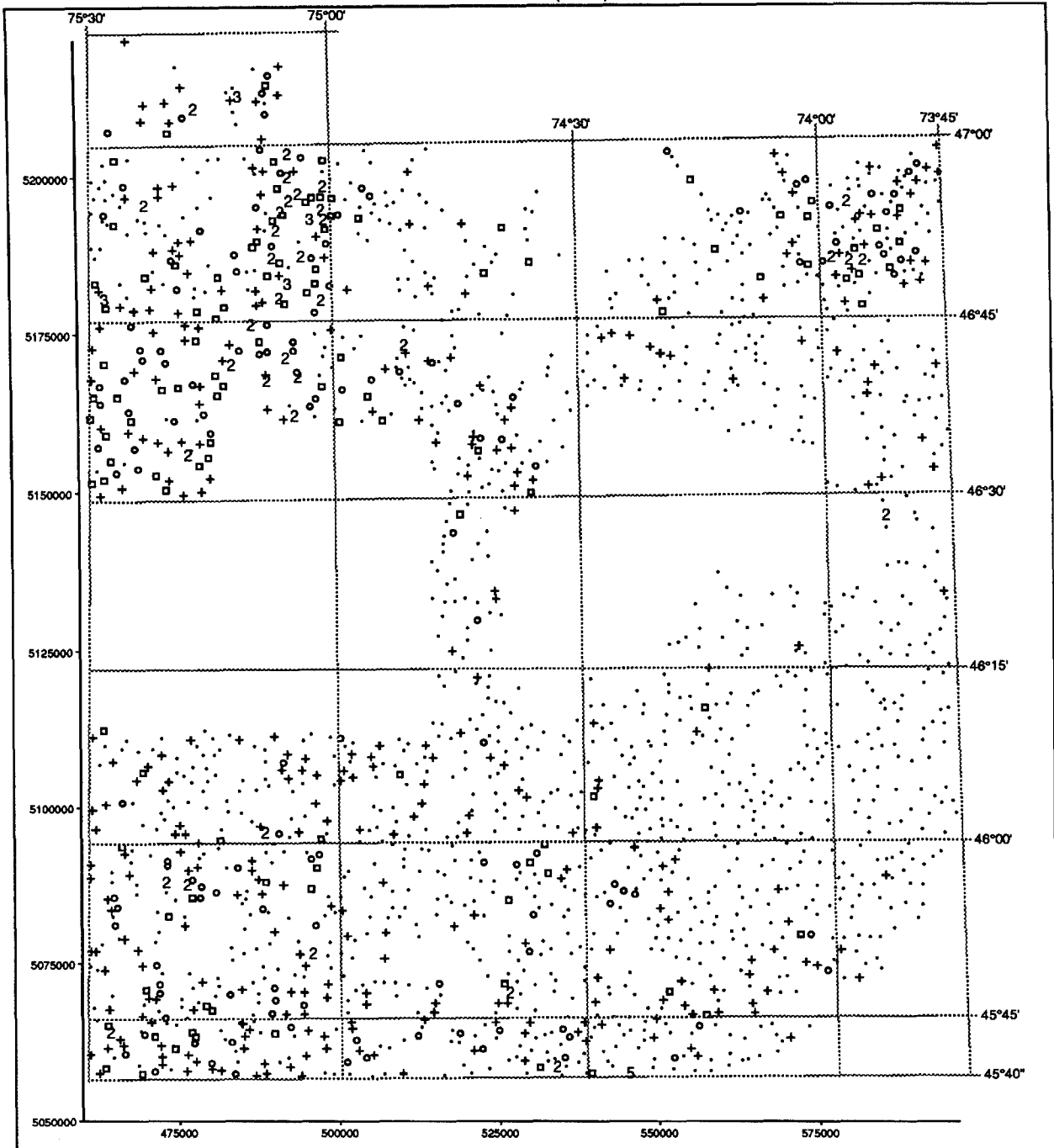
CALCIUM (fins)



Légende

Symbol	cct
3	200.0
2	101.0
□	65.0
○	52.0
+	39.0
.	

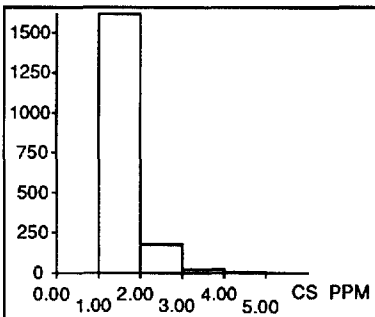
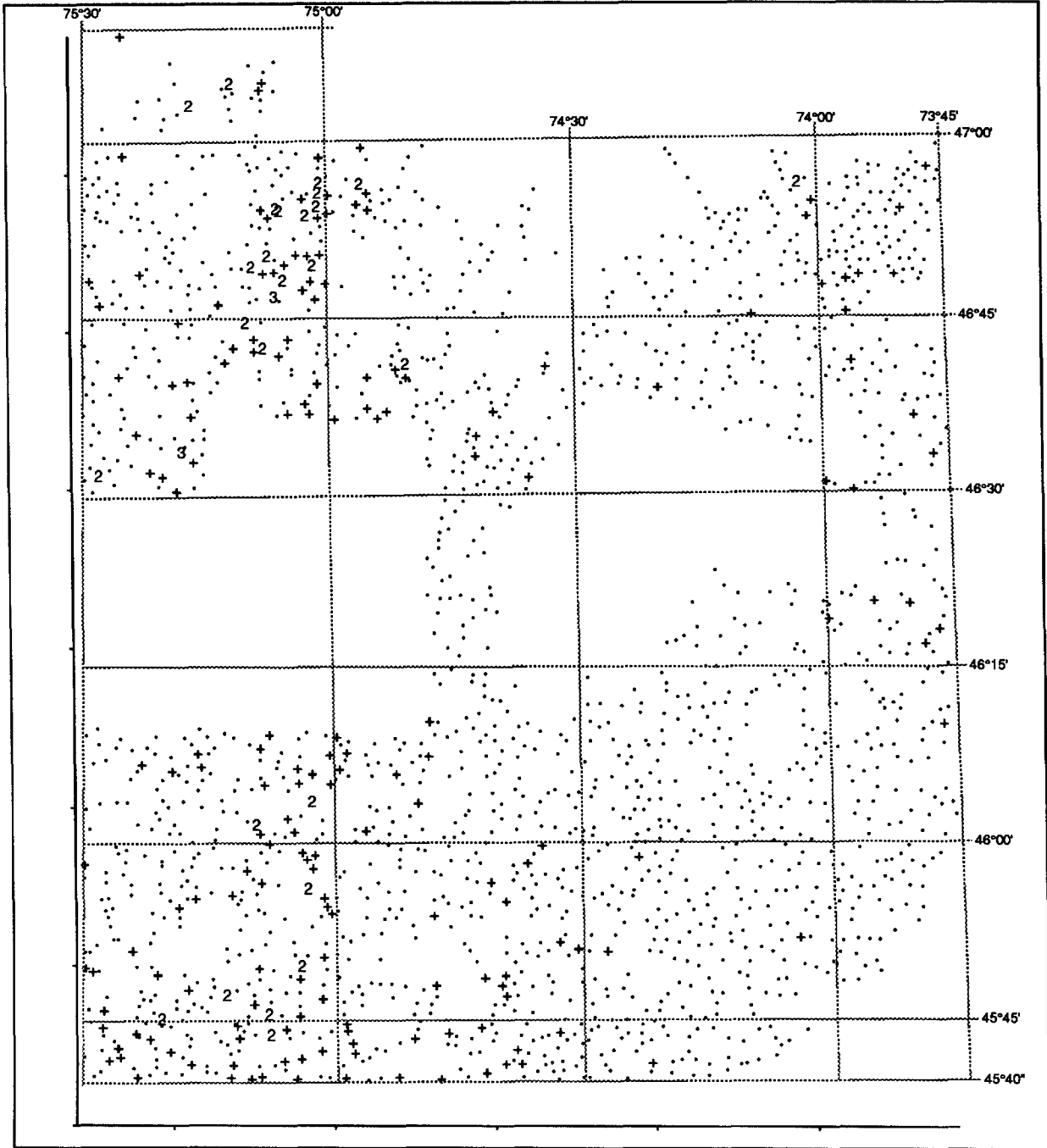
CÉRIUM (fins)



Légende

ppm	
5	680.0
4	340.0
3	170.0
2	85.0
□	51.0
○	41.0
+	29.0
.	

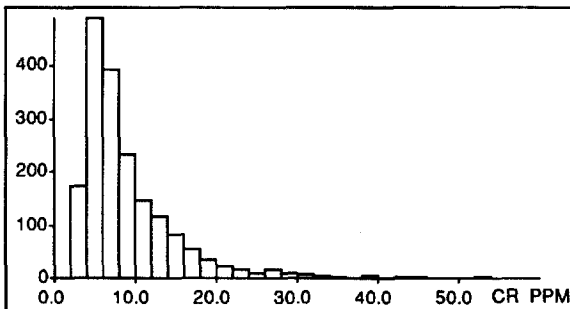
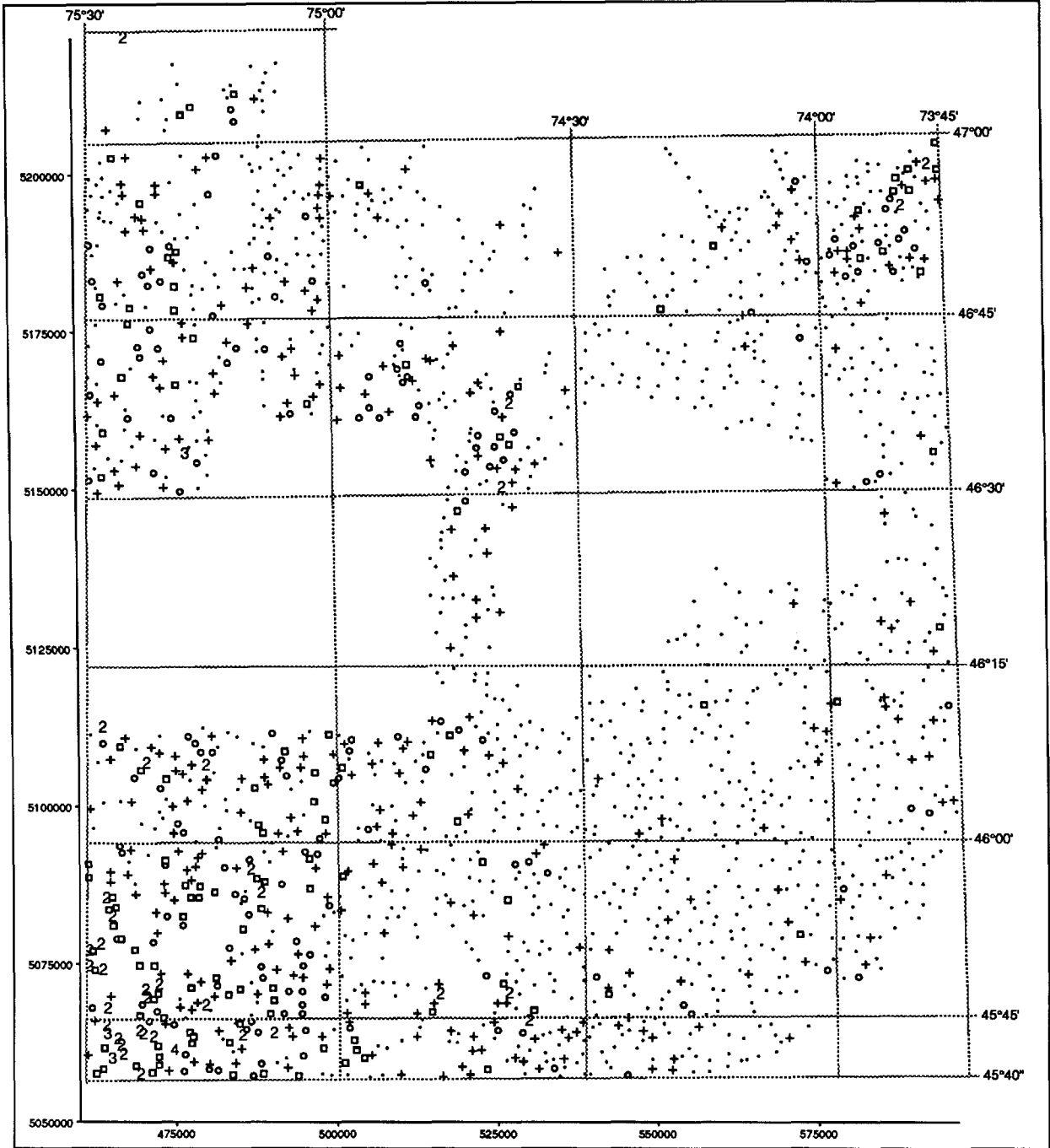
CÉSIUM (fins)



Légende

Symbol	ppm
3	5.0
2	3.0
+	2.0
.	2.0

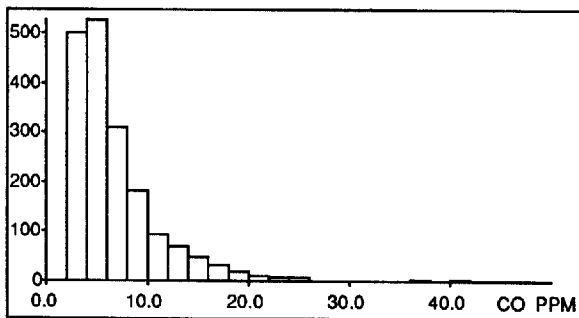
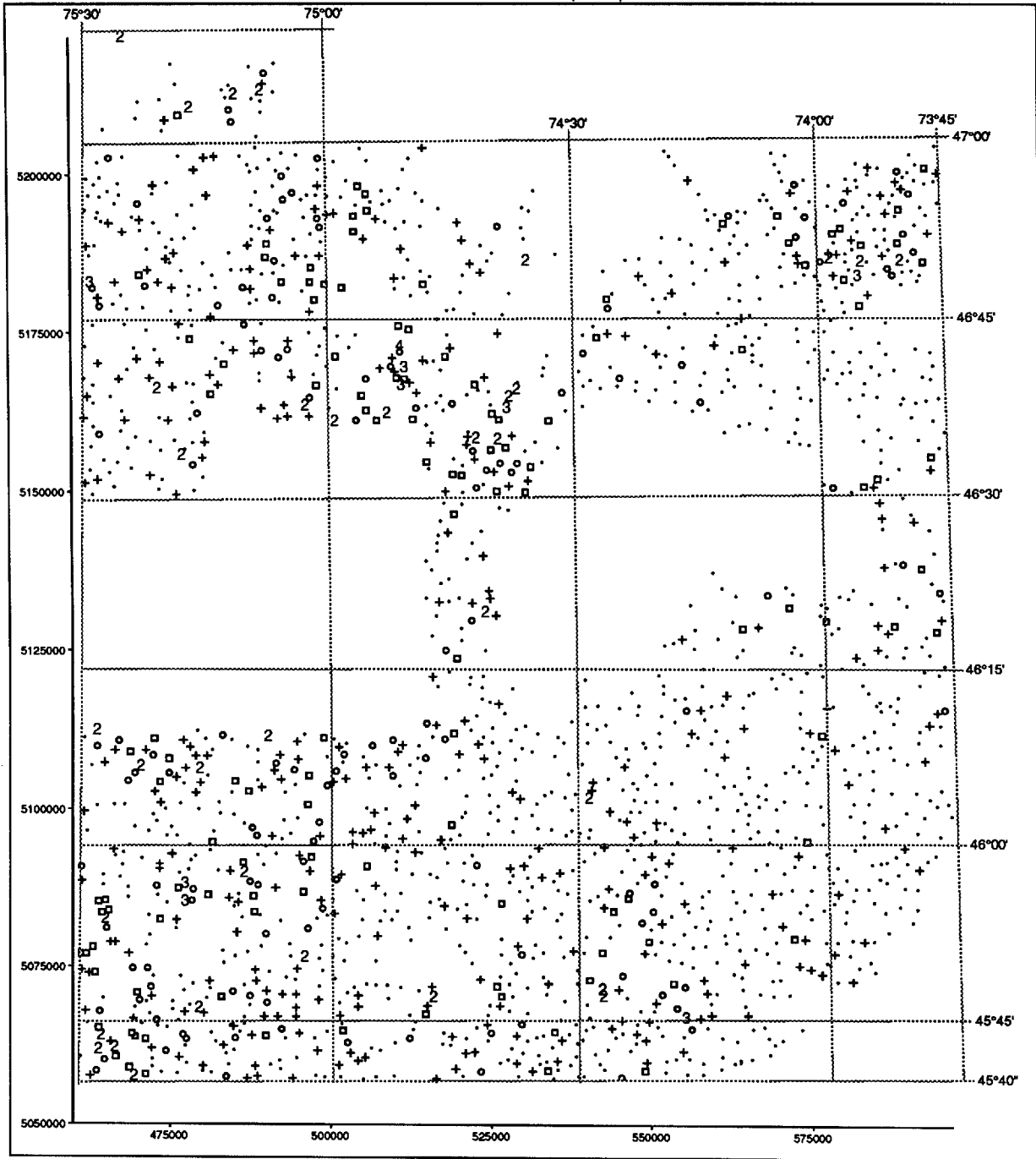
CHROME (fins)



Légende

ppm	
4	98.0
3	54.0
2	27.0
□	16.0
○	12.0
+	8.0
.	

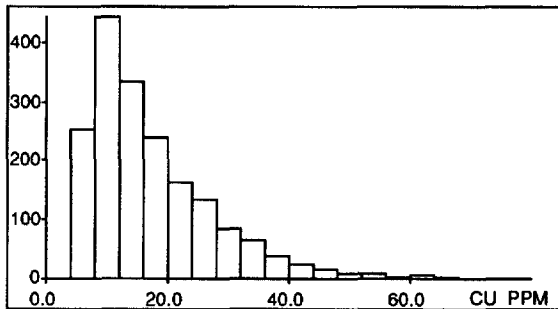
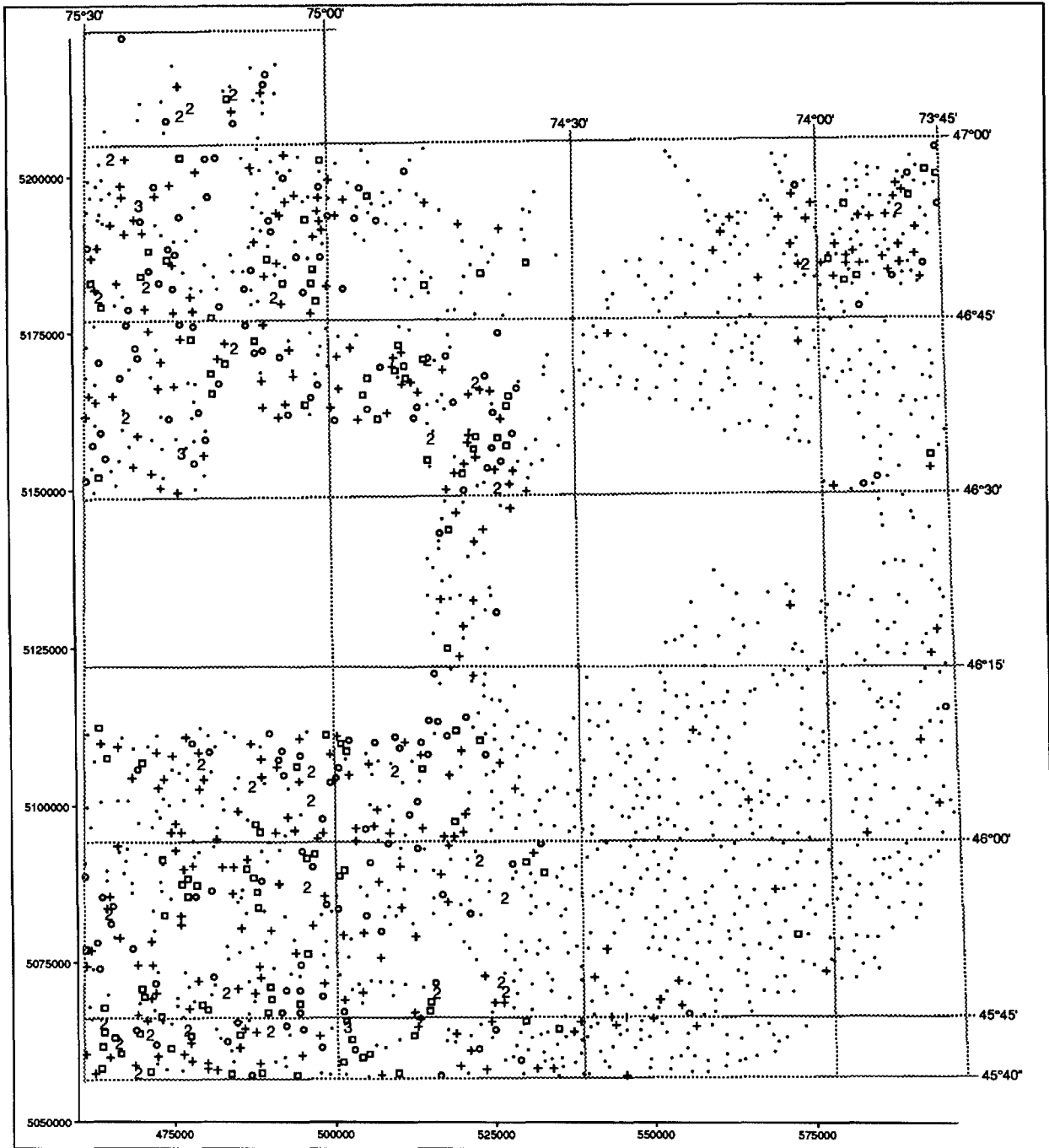
COBALT (fins)



Légende

ppm	
4	76.0
3	38.0
2	19.0
□	12.0
○	9.0
+	6.0
.	

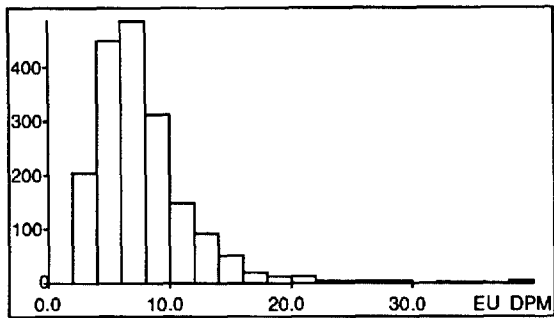
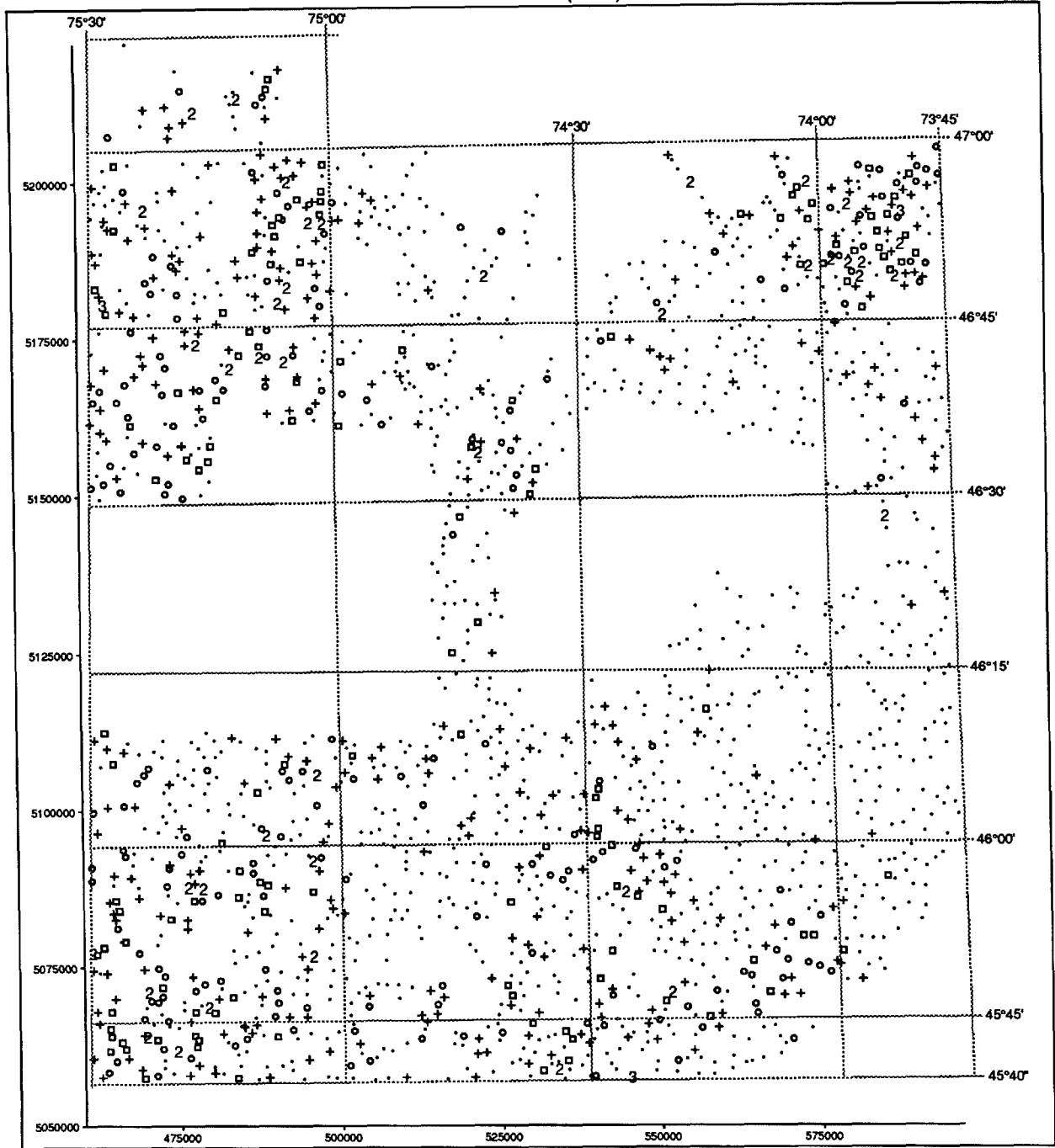
CUIVRE (fins)



Légende

ppm	
3	90.0
2	45.0
□	31.0
○	24.0
+	17.0
.	

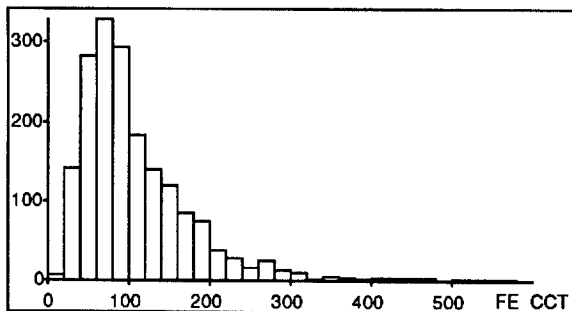
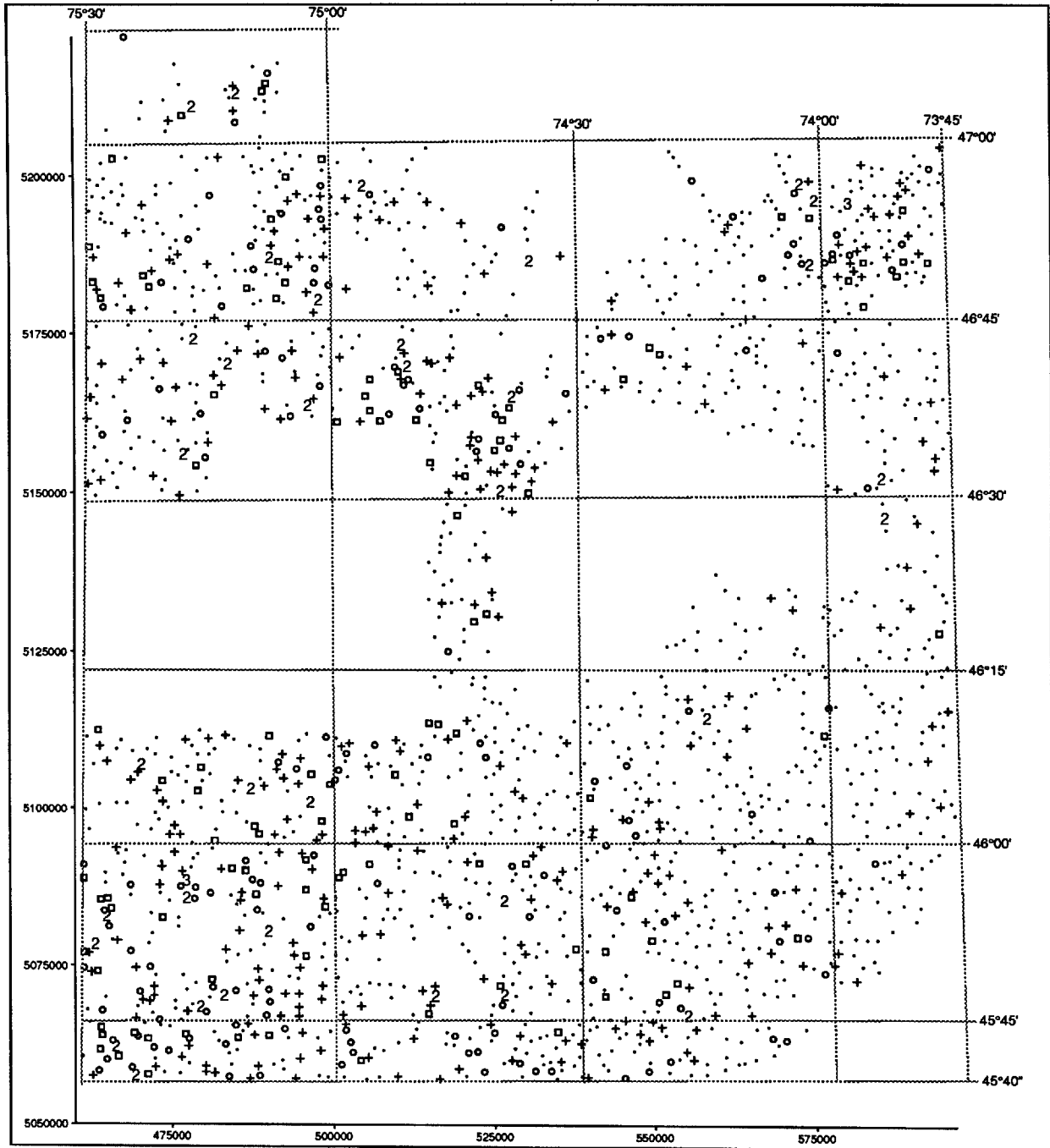
EUROPIUM (fins)



Légende

dpm	
3	38.0
2	19.0
□	12.0
○	9.0
+	7.0
.	

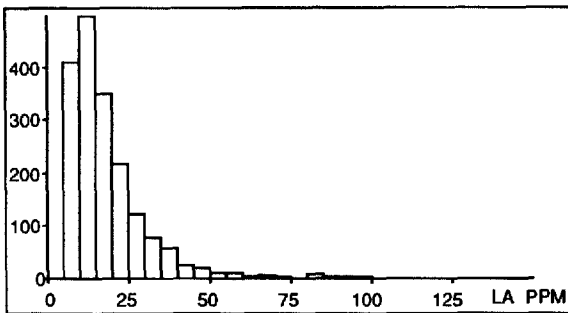
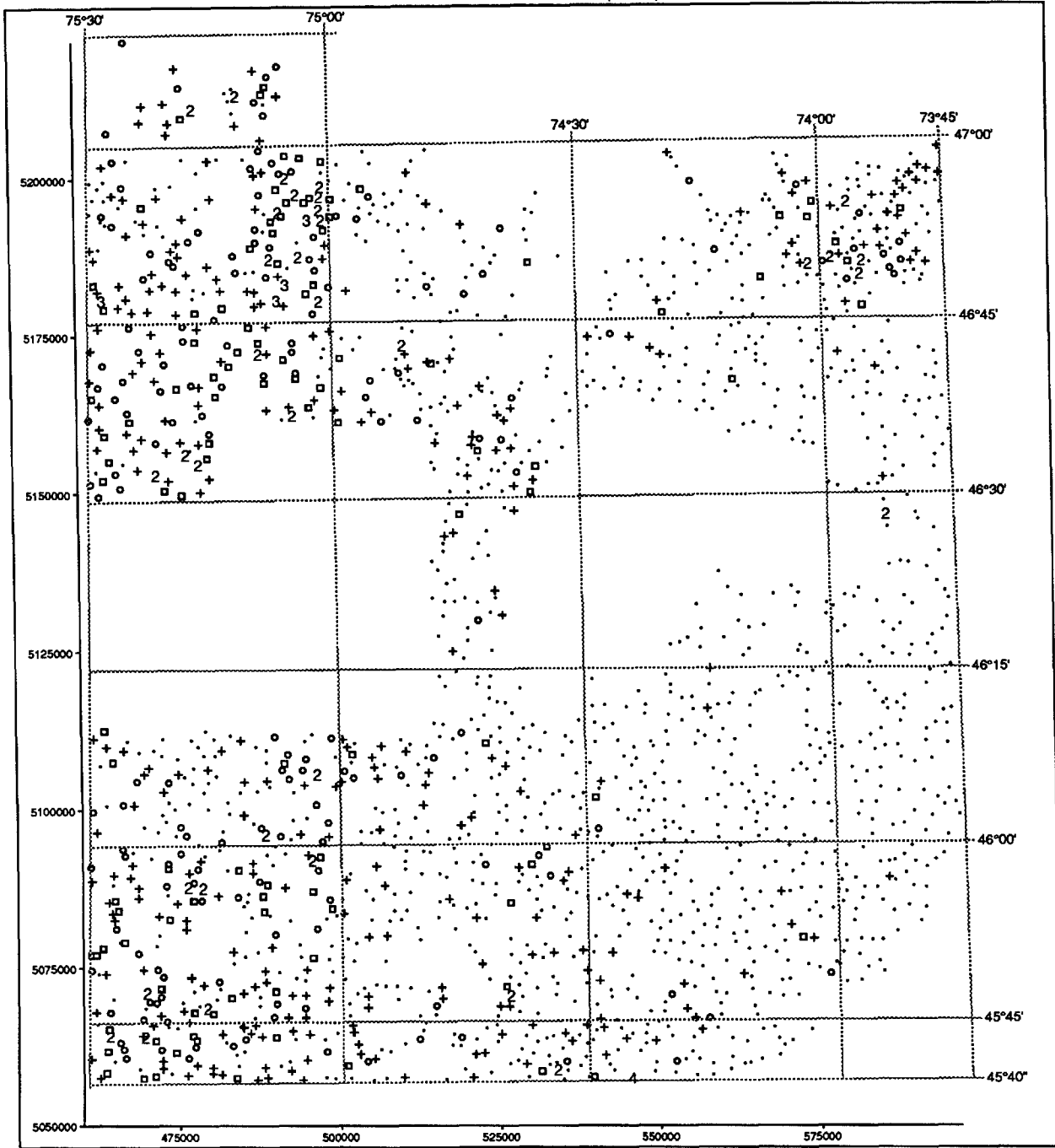
FER (fins)



Légende

cct	
3	612.0
2	306.0
□	201.0
○	156.0
+	107.0
.	

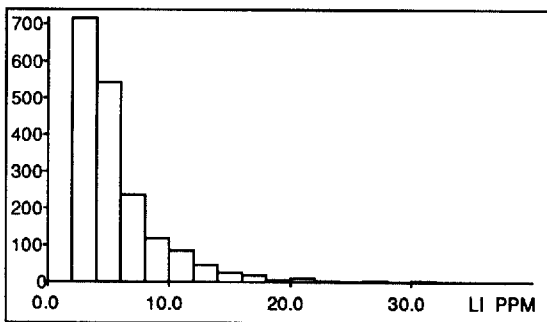
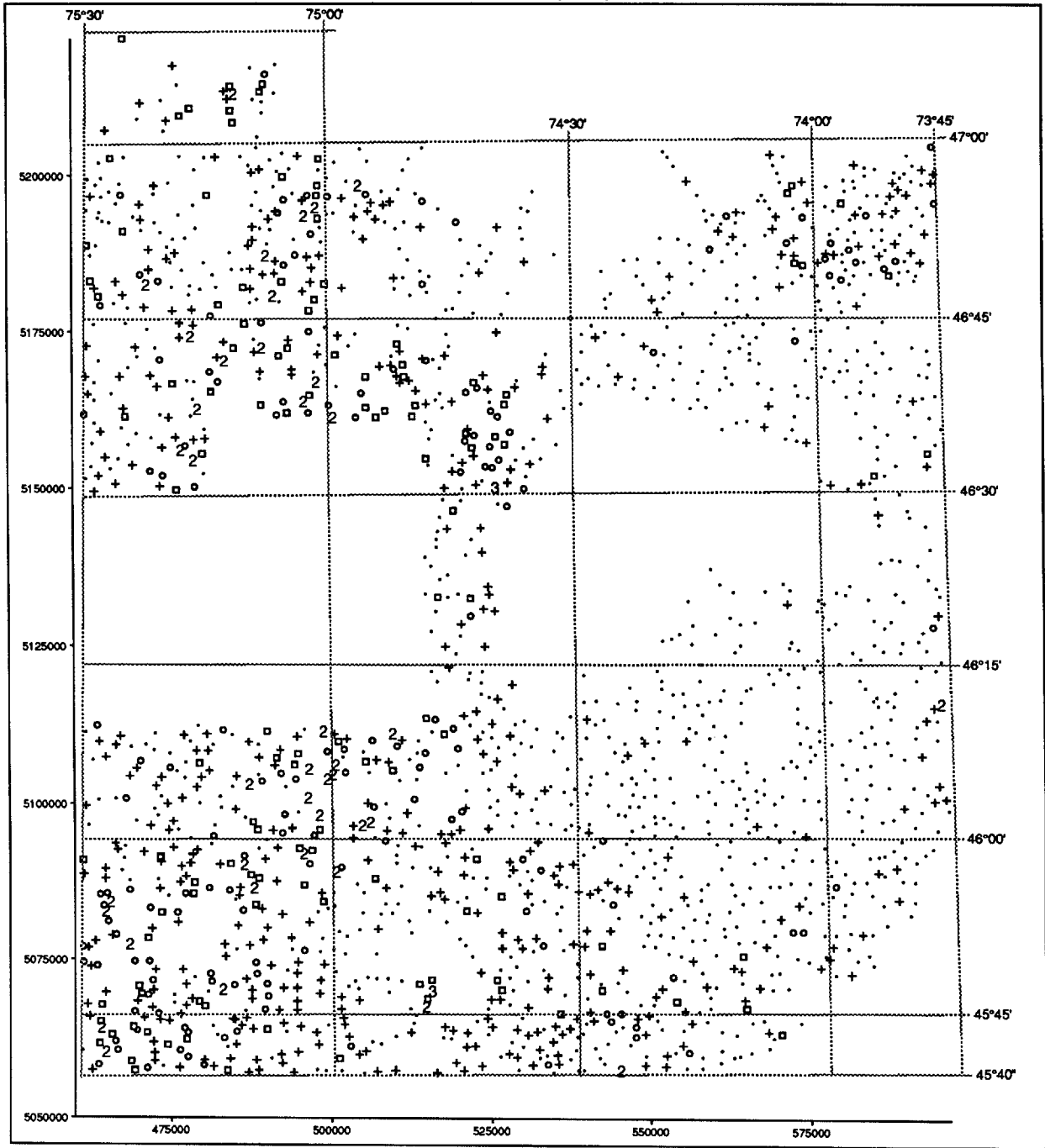
LANTHANE (fins)



Légende

Symbol	ppm
4	216.0
3	108.0
2	54.0
□	33.0
○	24.0
+	17.0
.	

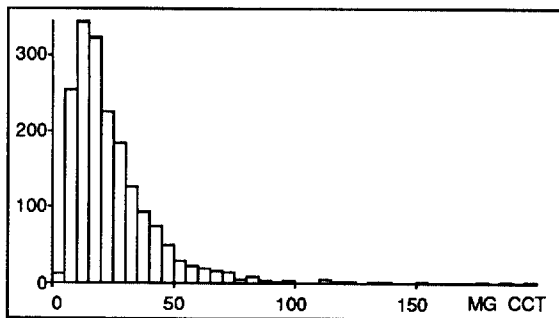
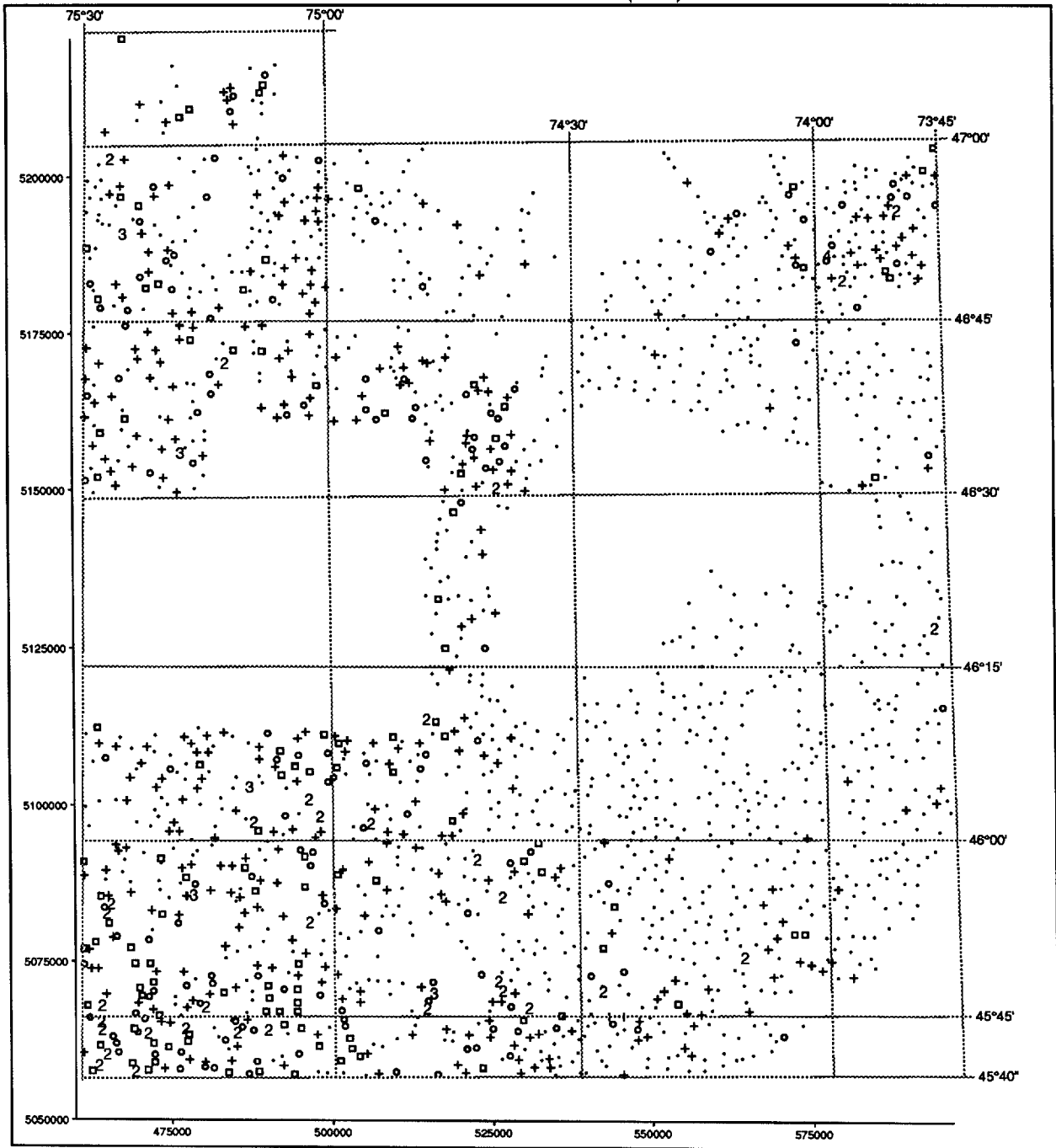
LITHIUM (fins)



Légende

	ppm
3	32.0
2	16.0
□	10.0
○	7.0
+	4.0
.	

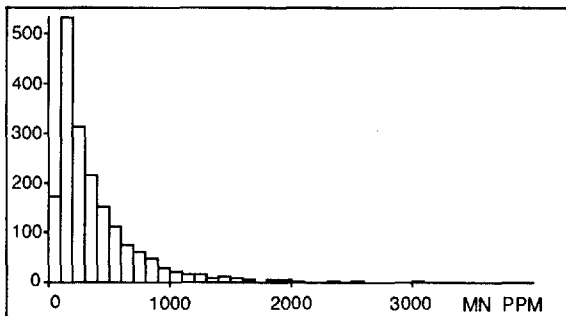
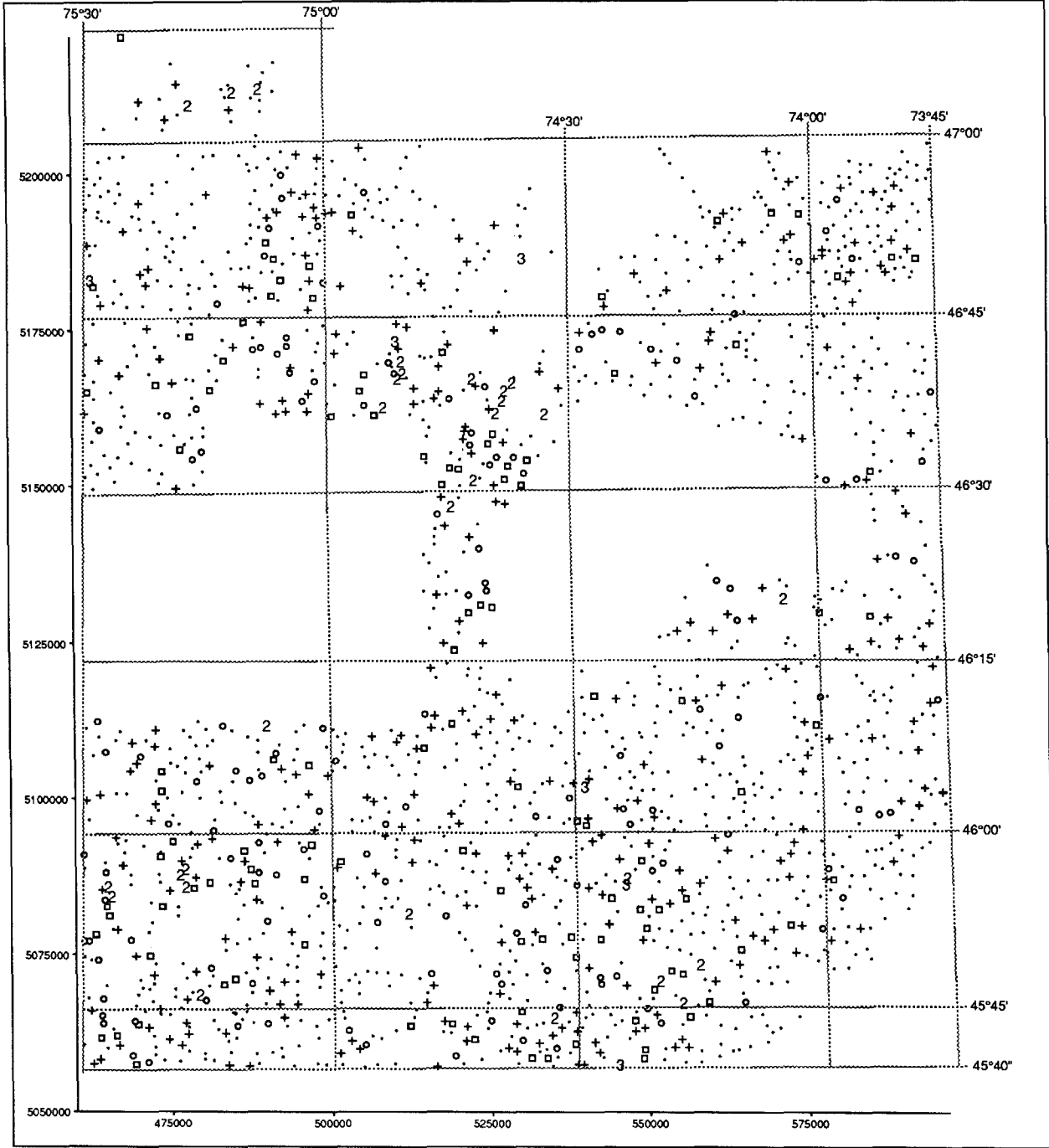
MAGNÉSIUM (fins)



Légende

cct	
4	292.0
3	146.0
2	73.0
□	47.0
○	36.0
+	24.0
.	

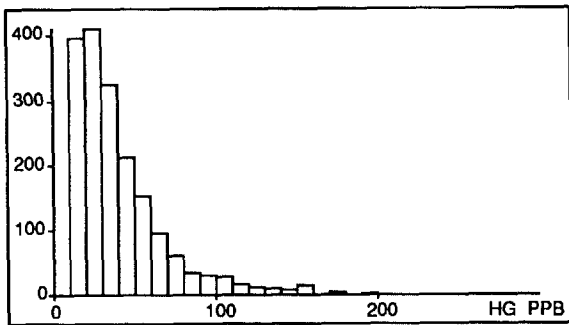
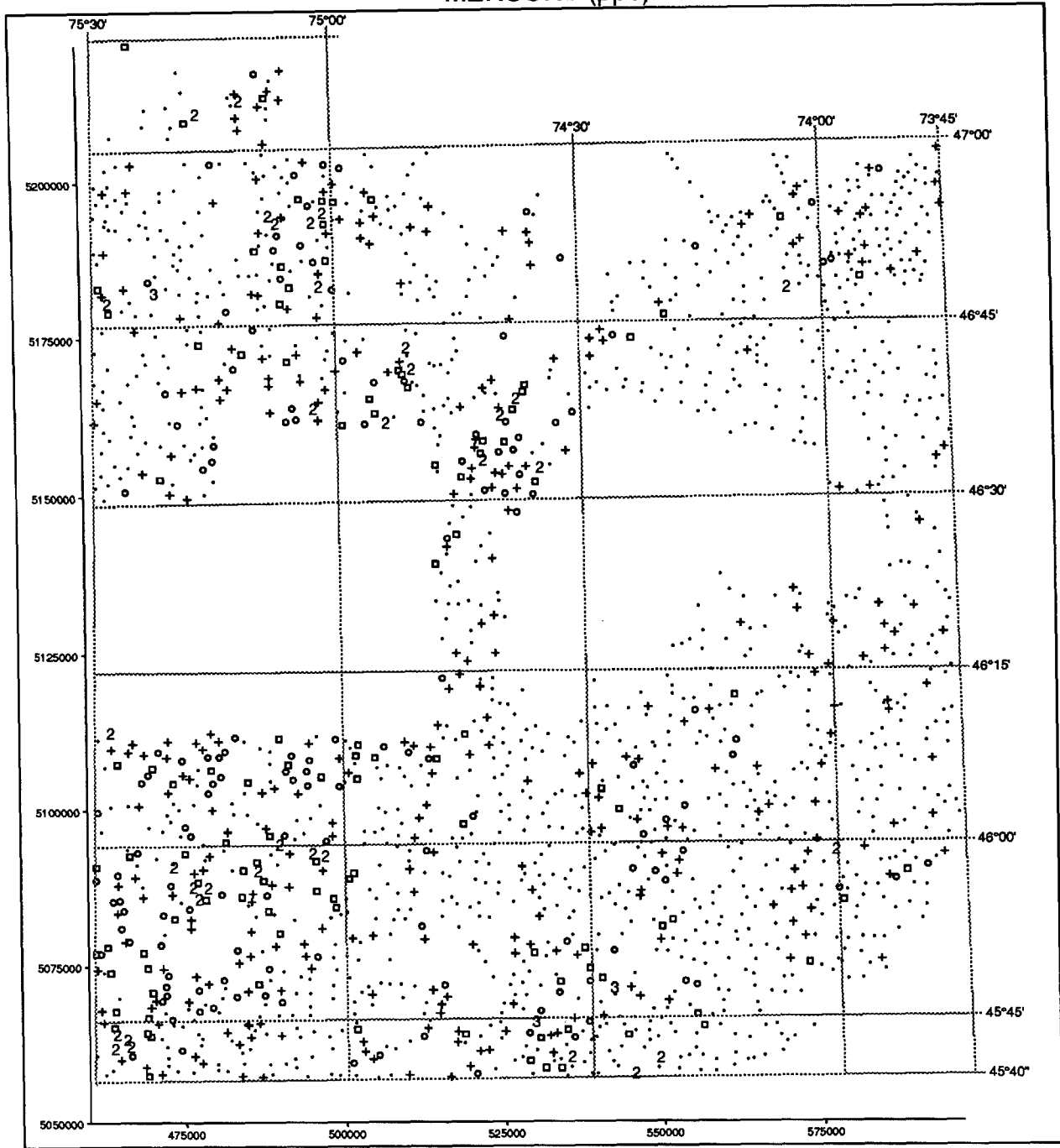
MANGANESE (FINS)



Légende

	ppm
3	2950.0
2	1475.0
□	841.0
○	589.0
+	341.0
.	

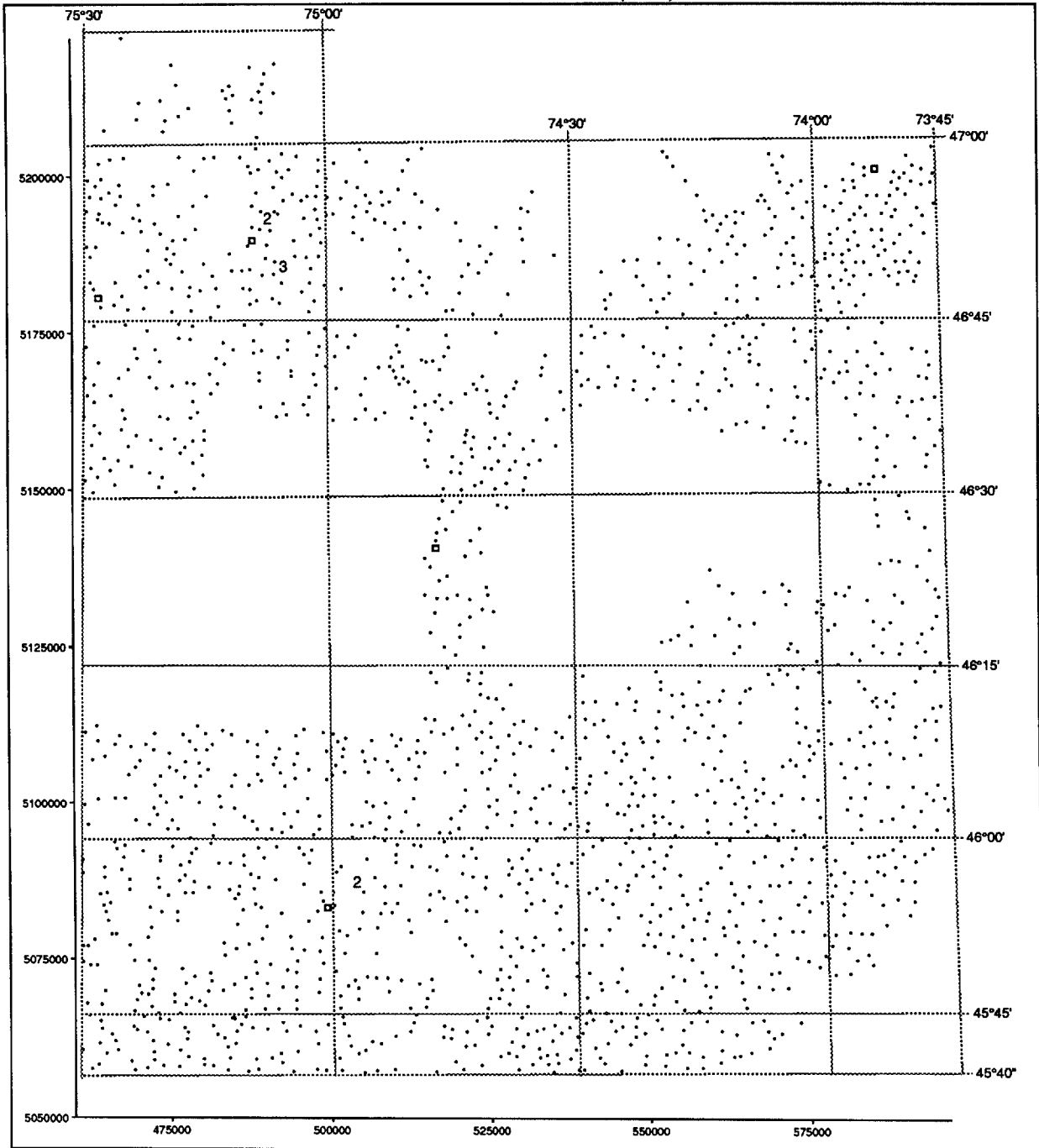
MERCURE (ppb)



Légende

ppb	
3	272.0
2	136.0
□	82.0
○	58.0
+	38.0
.	

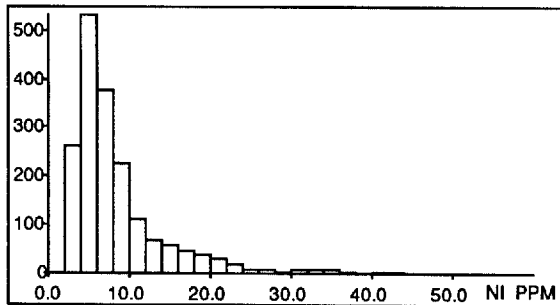
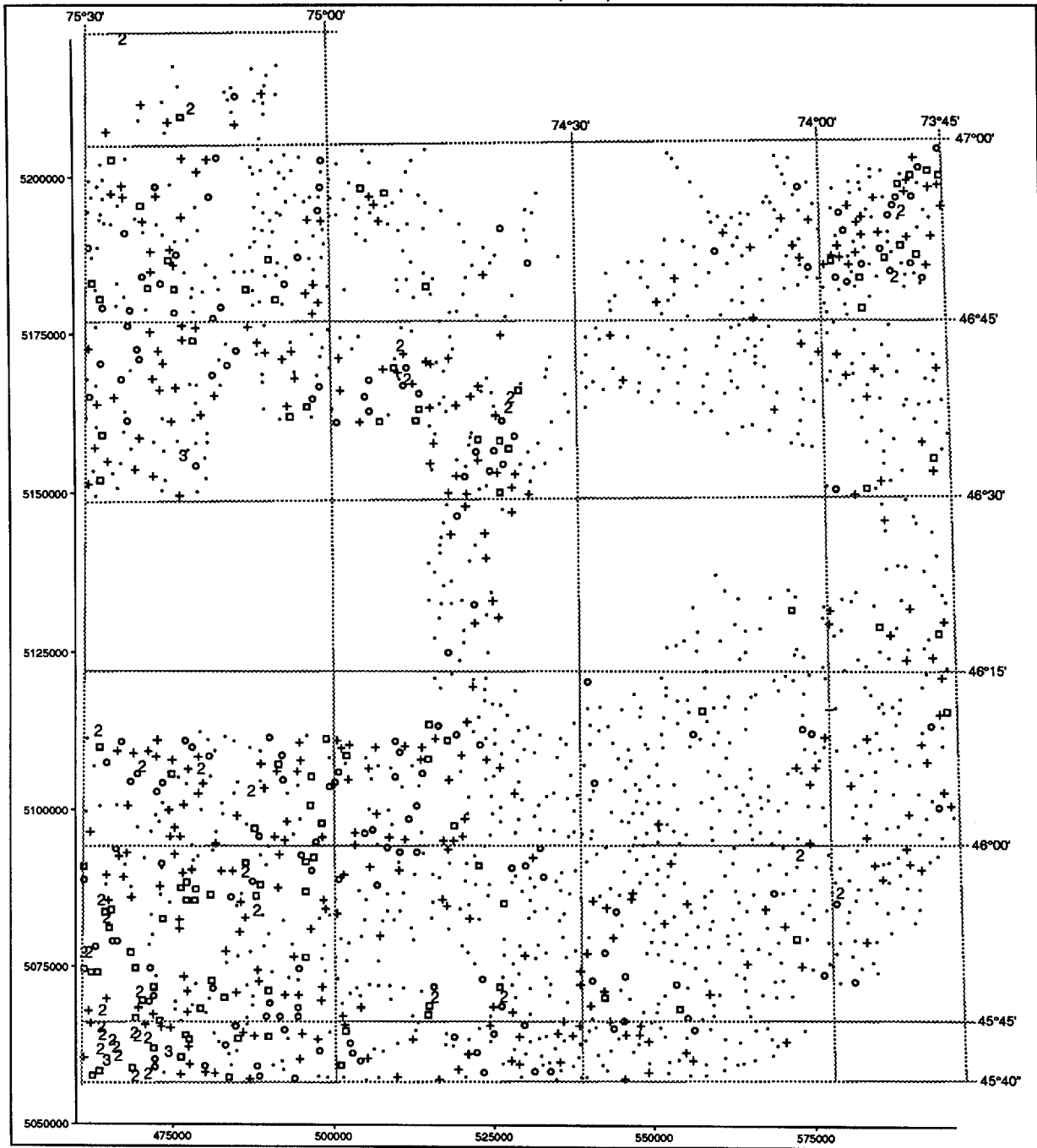
MOLYBDENE (fins)



Légende

ppm	
3	8.0
2	6.0
□	4.0
.	

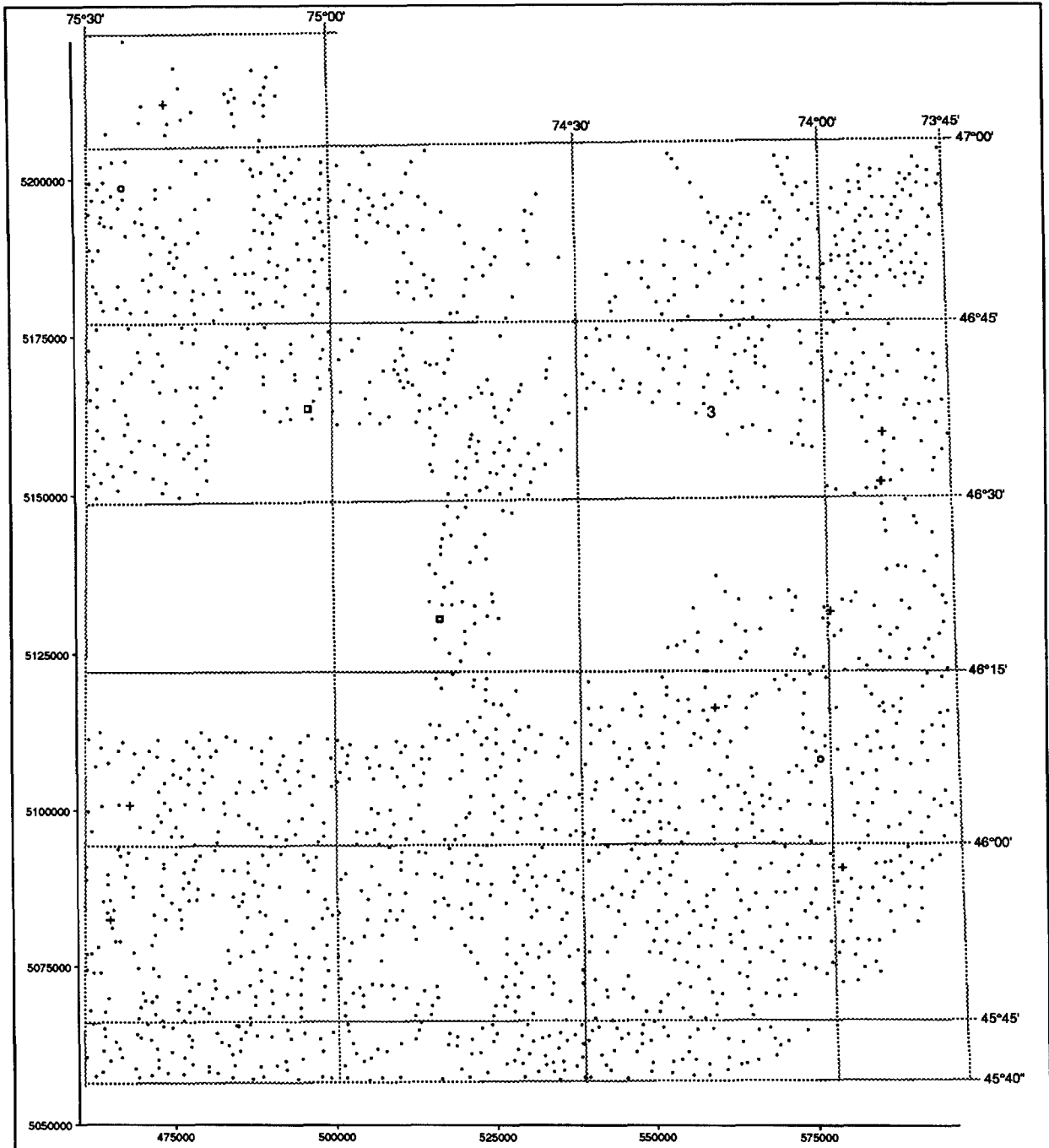
NICKEL (fins)



Légende

Symbol	ppm
3	58.0
2	29.0
□	17.0
○	11.0
+	7.0
.	

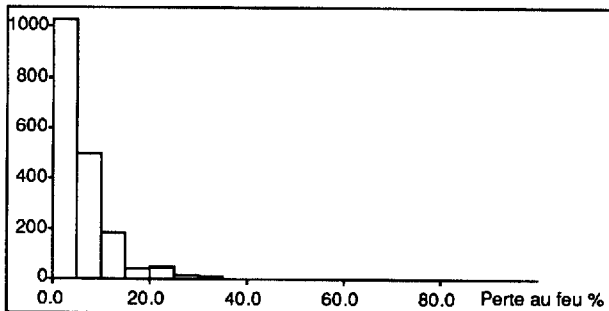
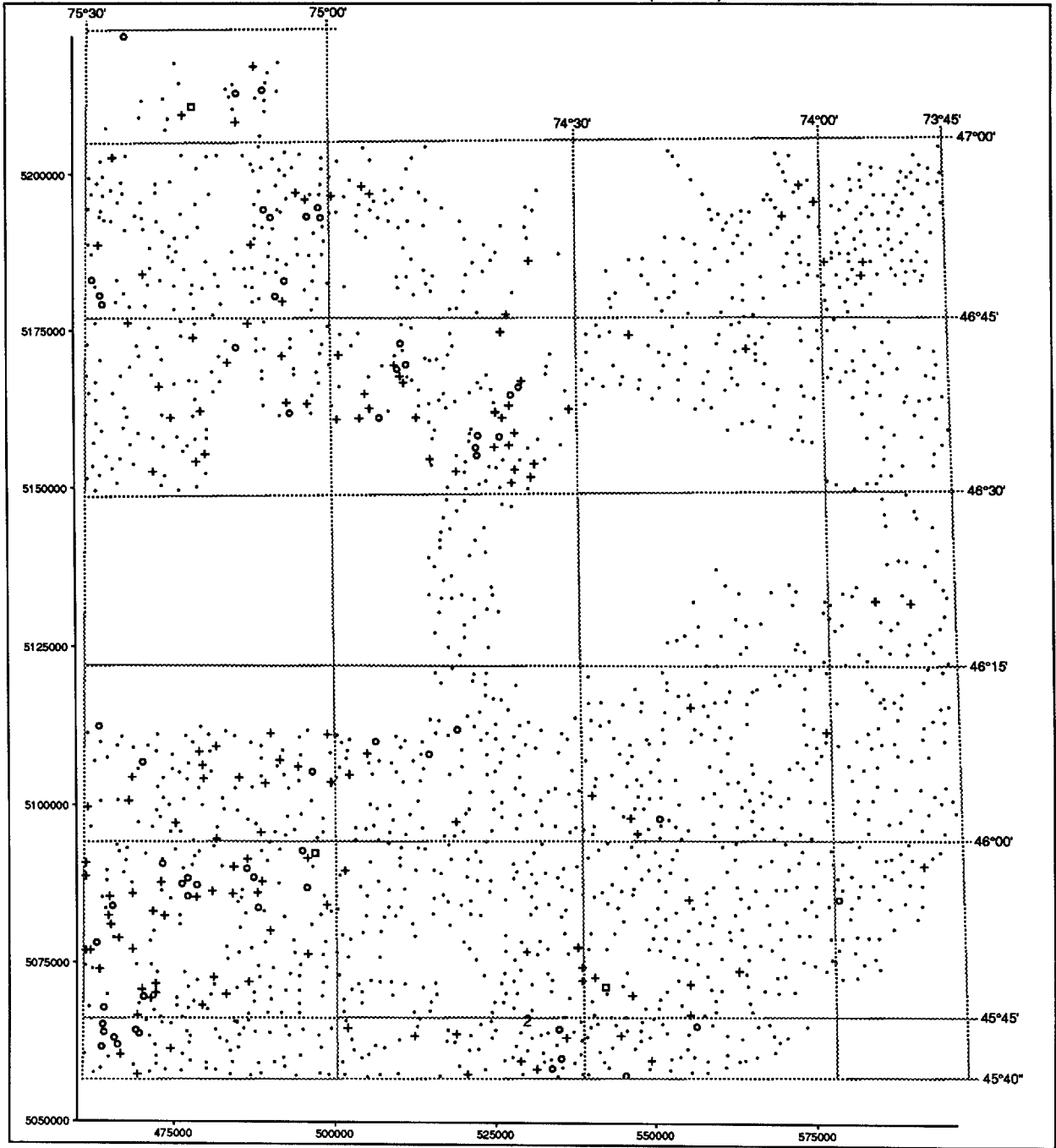
OR (fins)



Légende

ppb	
3	20.0
2	15.0
□	10.0
○	8.0
+	6.0
.	

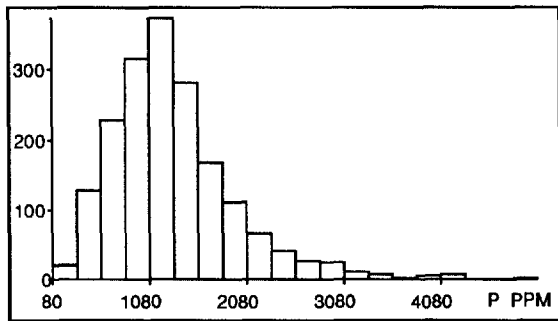
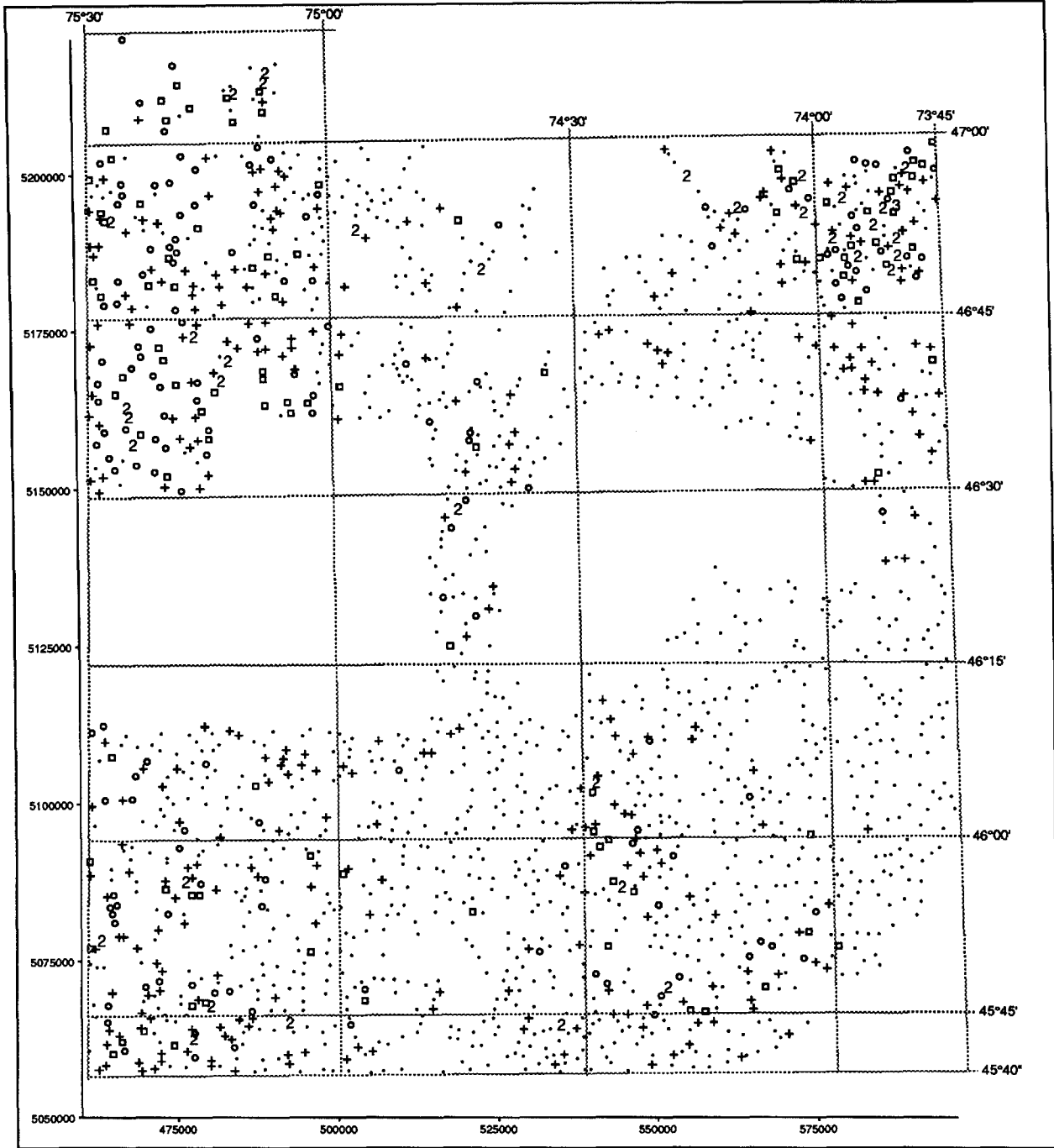
PERTE AU FEU (FINS)



Légende

	%
3	80.0
2	60.0
□	40.0
○	20.0
+	10.0
.	

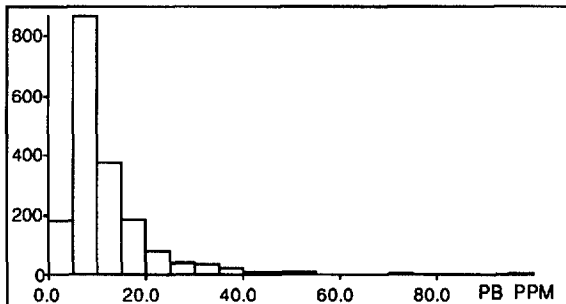
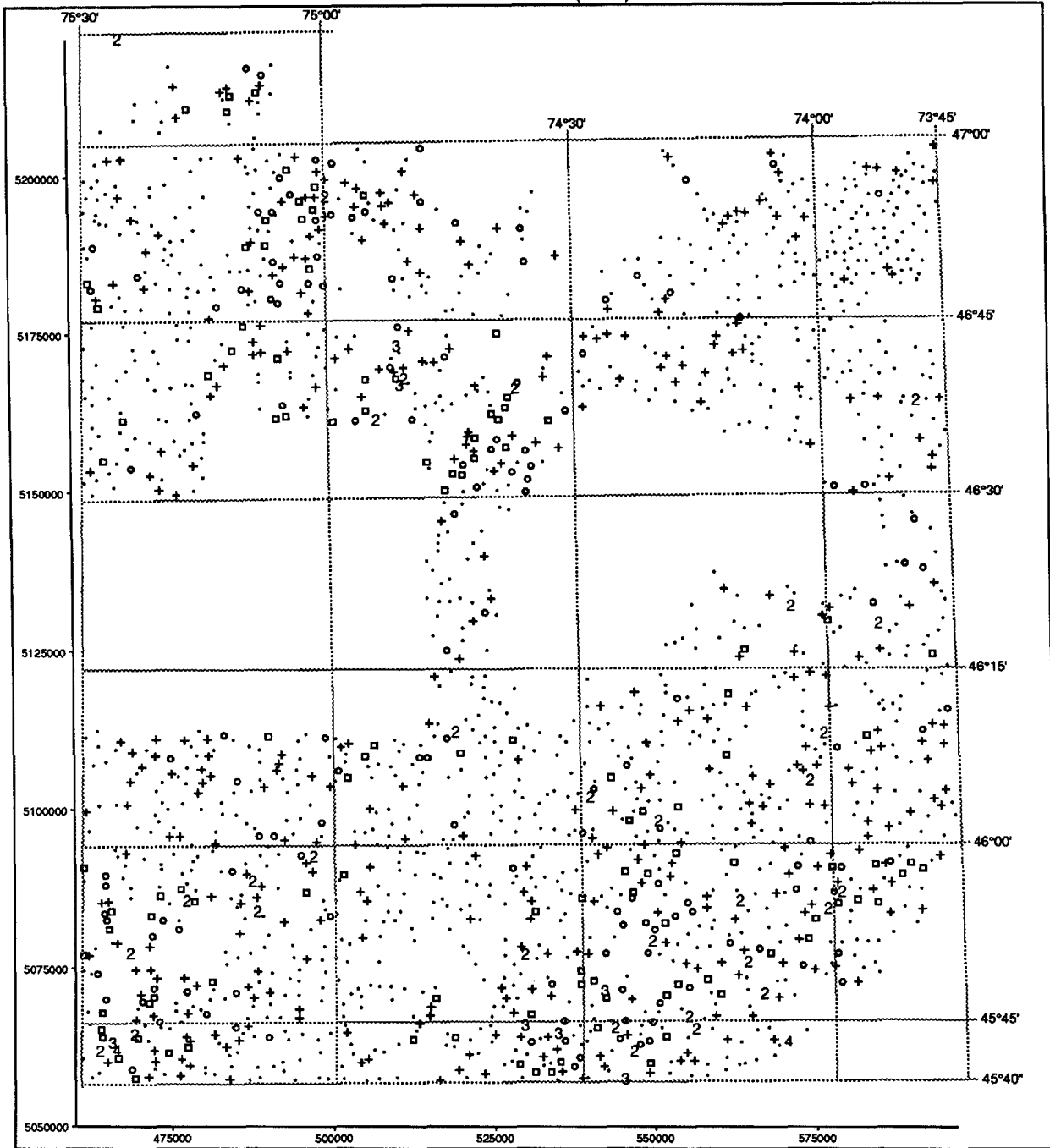
PHOSPHORE (fins)



Légende

ppm	
3	6050.0
2	3025.0
□	2200.0
○	1750.0
+	1325.0
.	

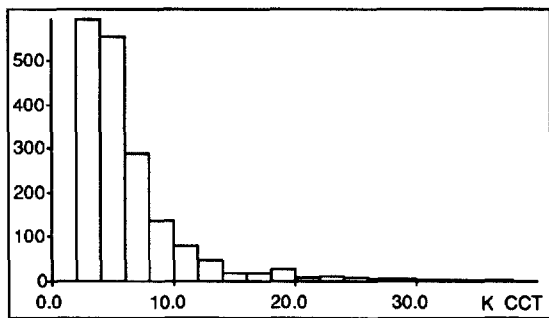
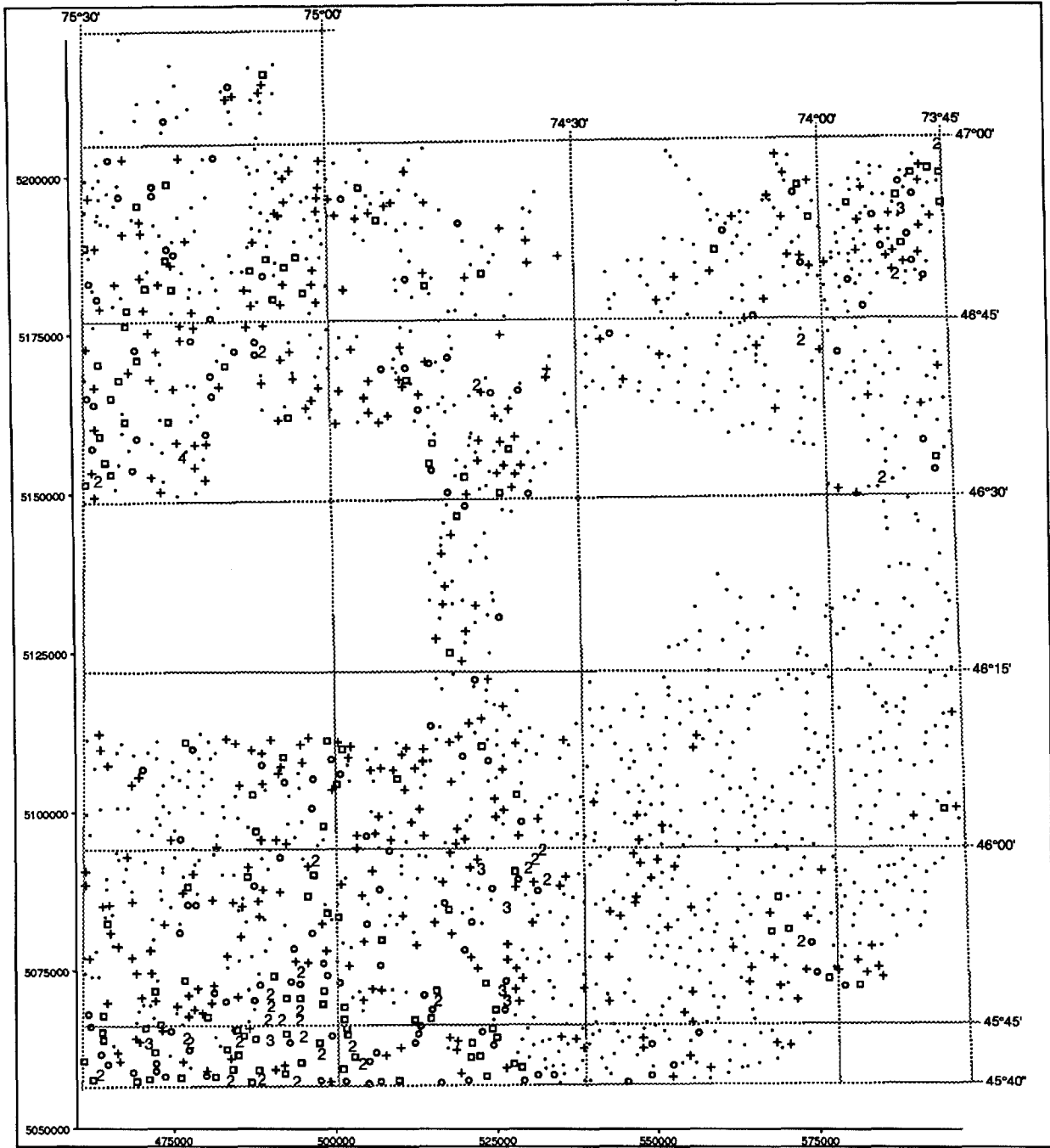
PLOMB (fins)



Légende

ppm	
4	168.0
3	84.0
2	42.0
□	22.0
○	15.0
+	9.0
.	

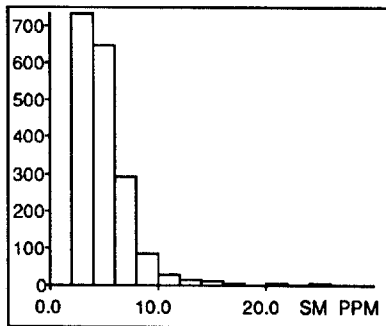
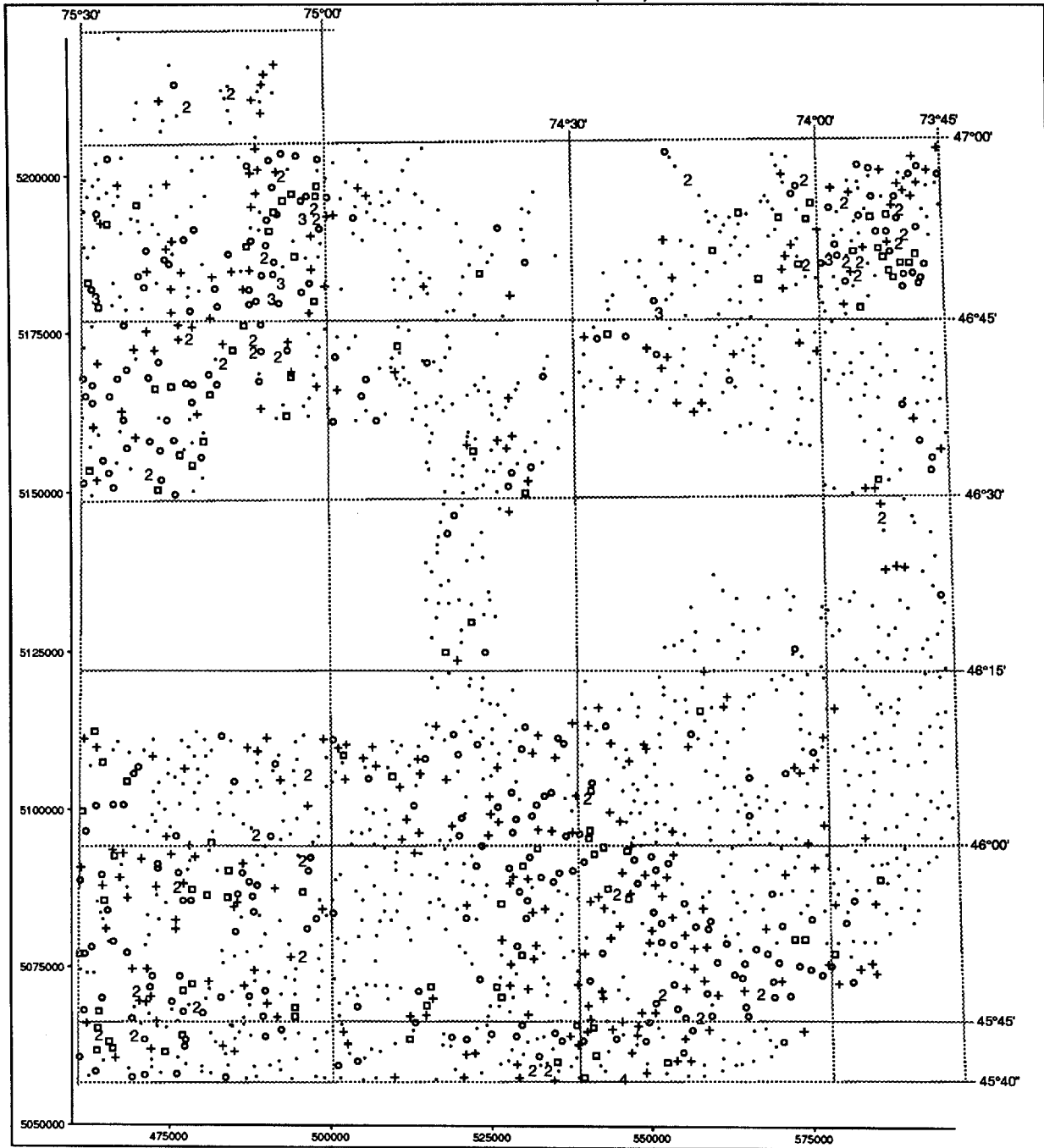
POTASSIUM (fins)



Légende

Symbol	cct
4	92.0
3	46.0
2	23.0
□	11.0
○	8.0
+	5.0
.	

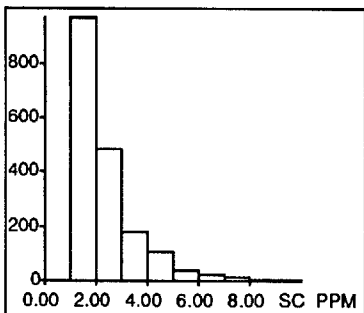
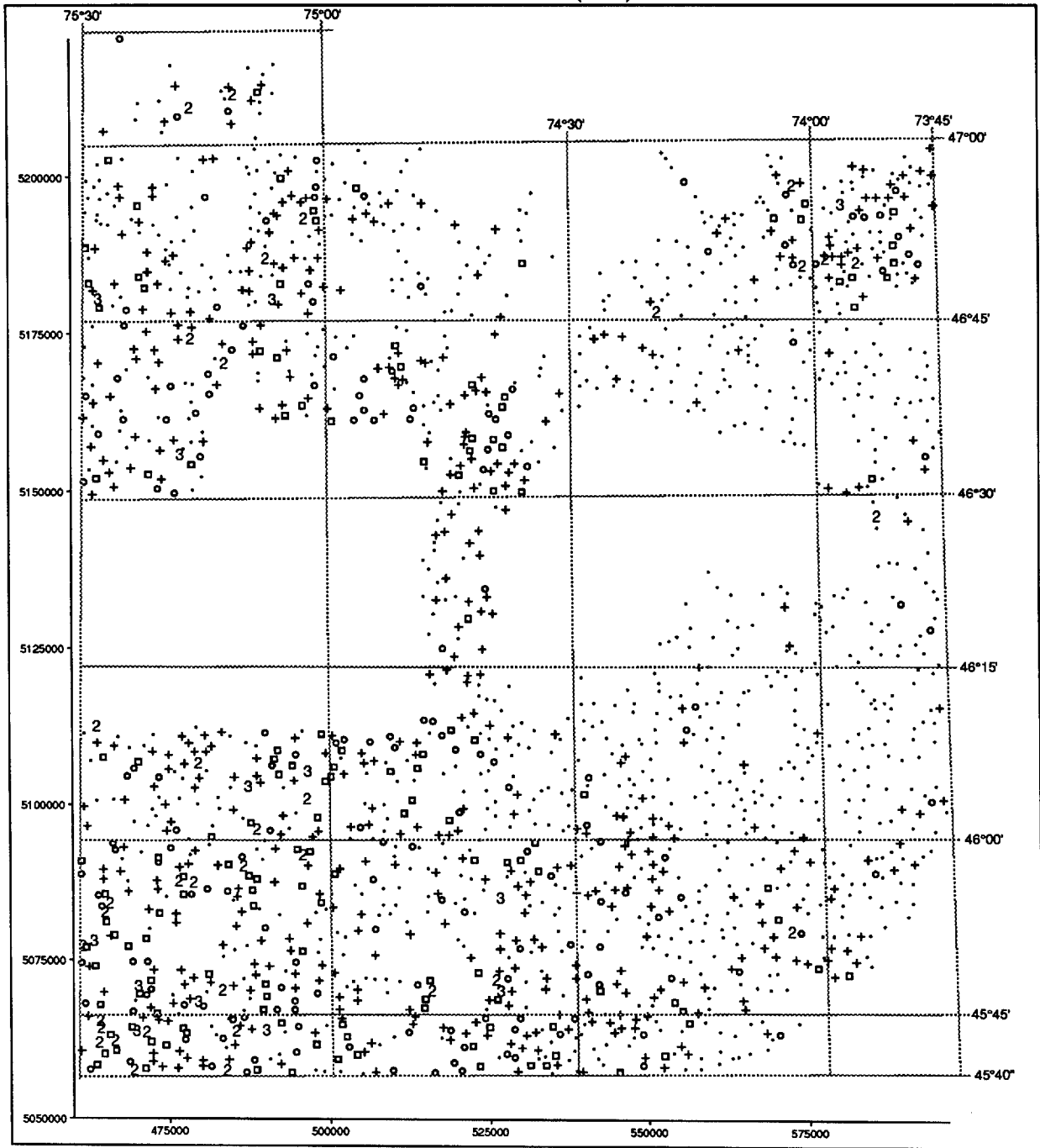
SAMARIUM (fins)



Légende

Symbol	ppm
4	40.0
3	20.0
2	10.0
□	7.0
○	5.0
+	4.0
.	

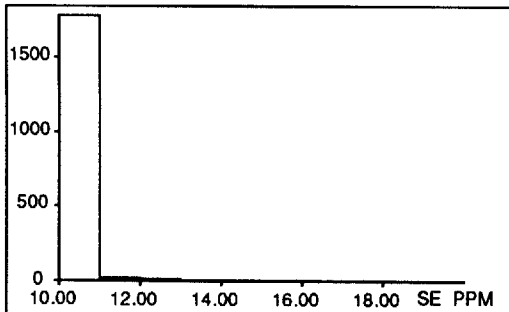
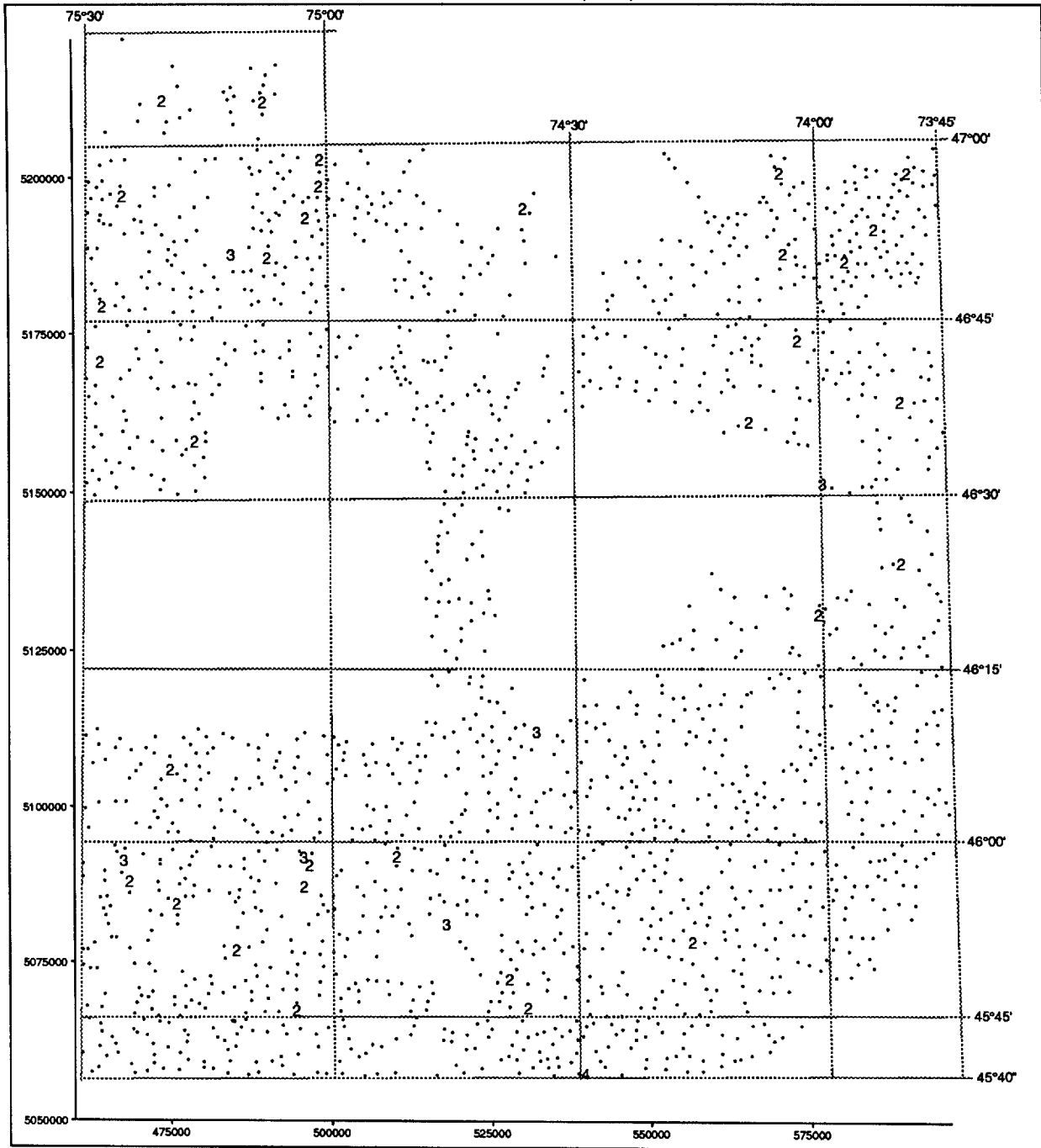
SCANDIUM (fins)



Légende

ppm	
3	8.0
2	6.0
□	4.0
○	3.0
+	2.0
.	

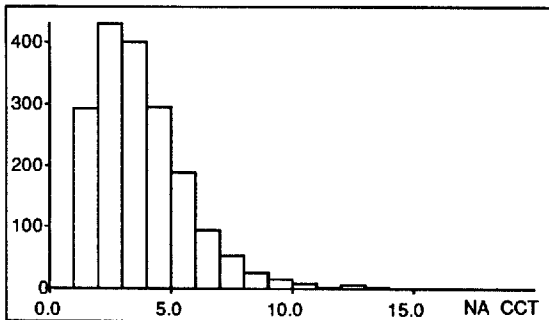
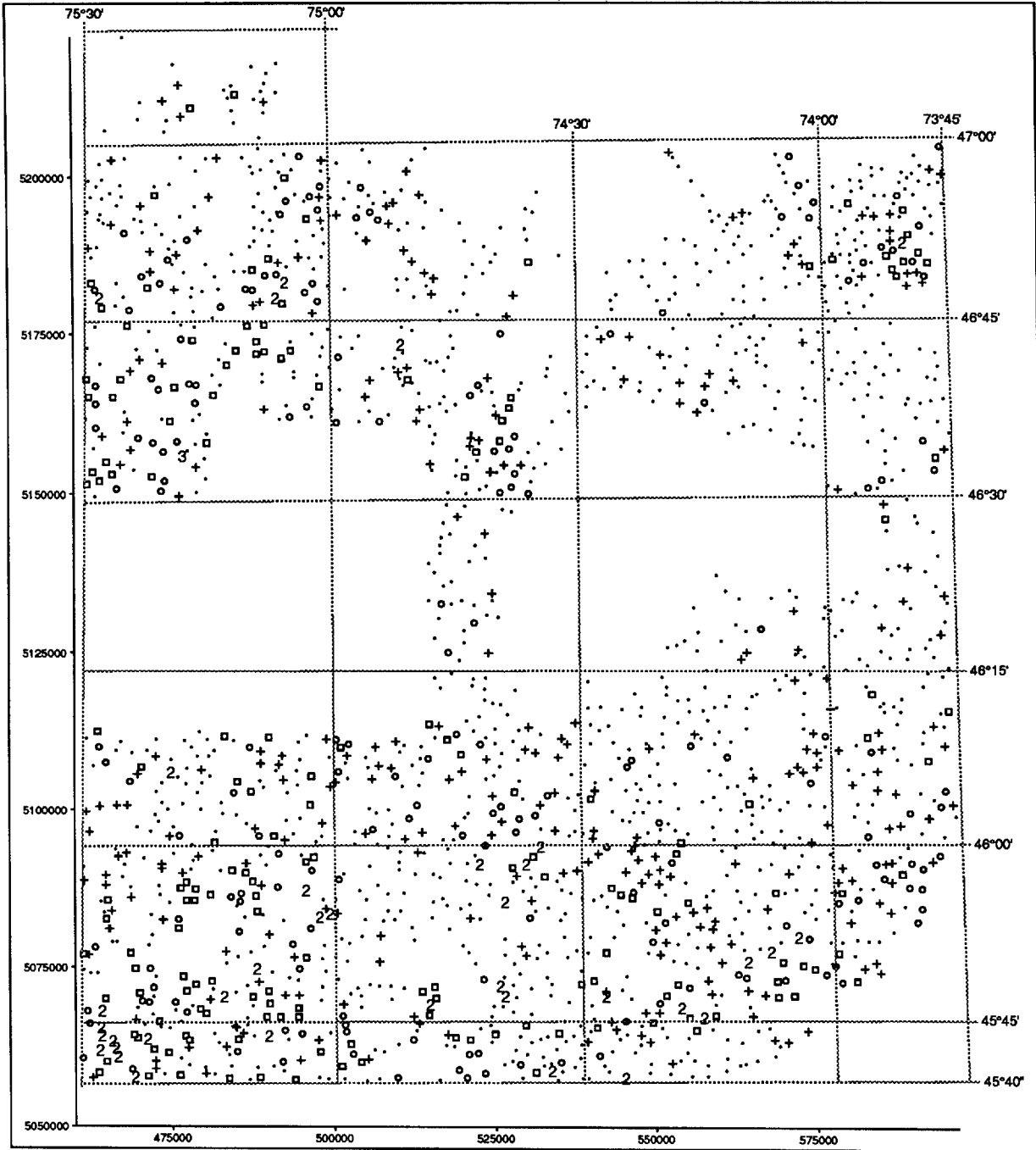
SÉLÉNIUM (fins)



Légende

	ppm
4	20.0
3	15.0
2	11.0
.	11.0

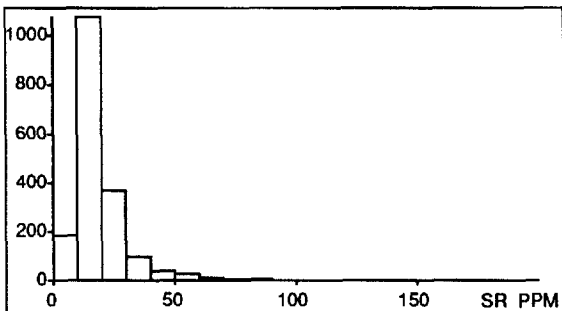
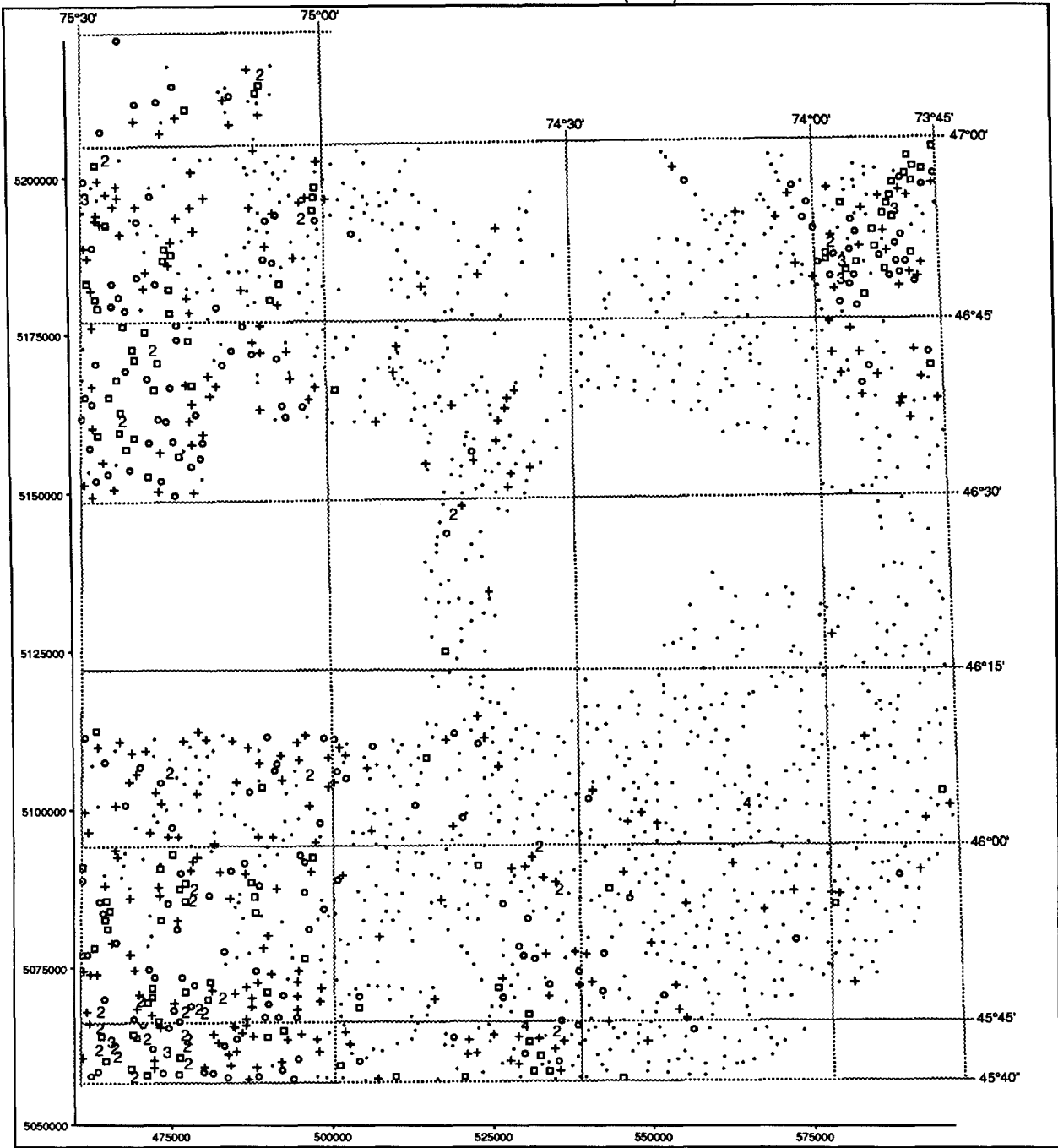
SODIUM (fins)



Légende

Symbol	cct
3	18.0
2	9.0
□	6.0
○	5.0
+	4.0
.	

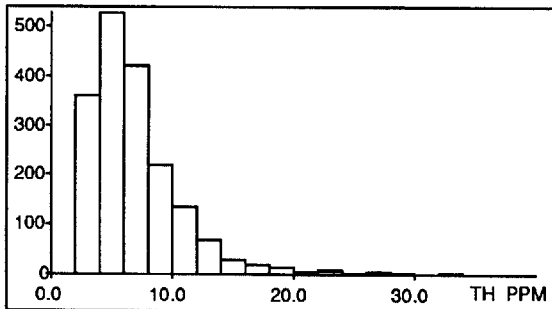
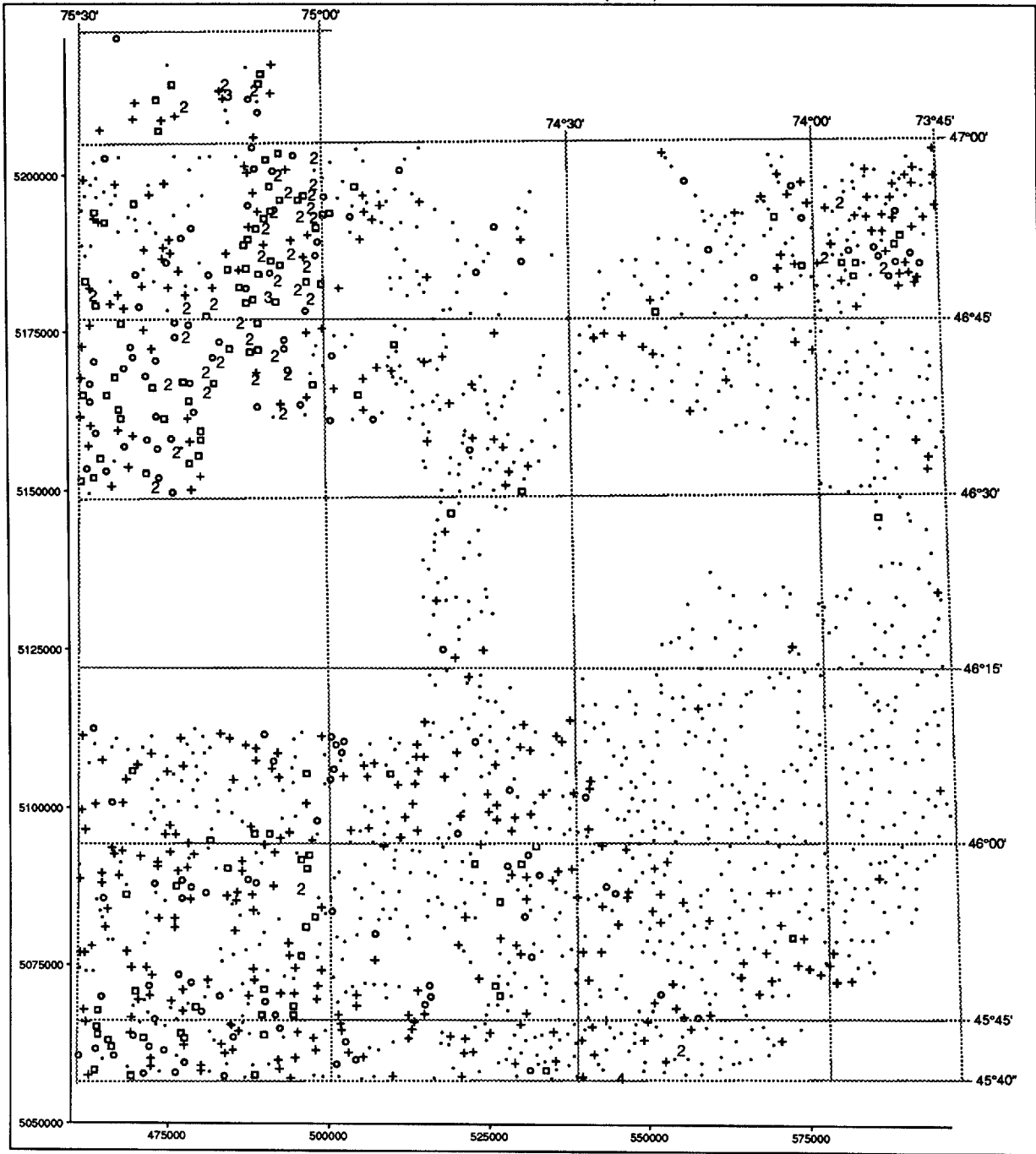
STRONTIUM (fins)



Légende

Symbol	ppm
4	208.0
3	104.0
2	52.0
□	28.0
○	20.0
+	14.0
.	

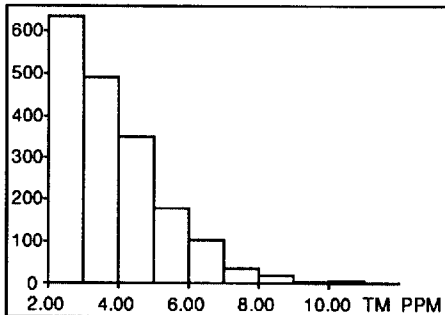
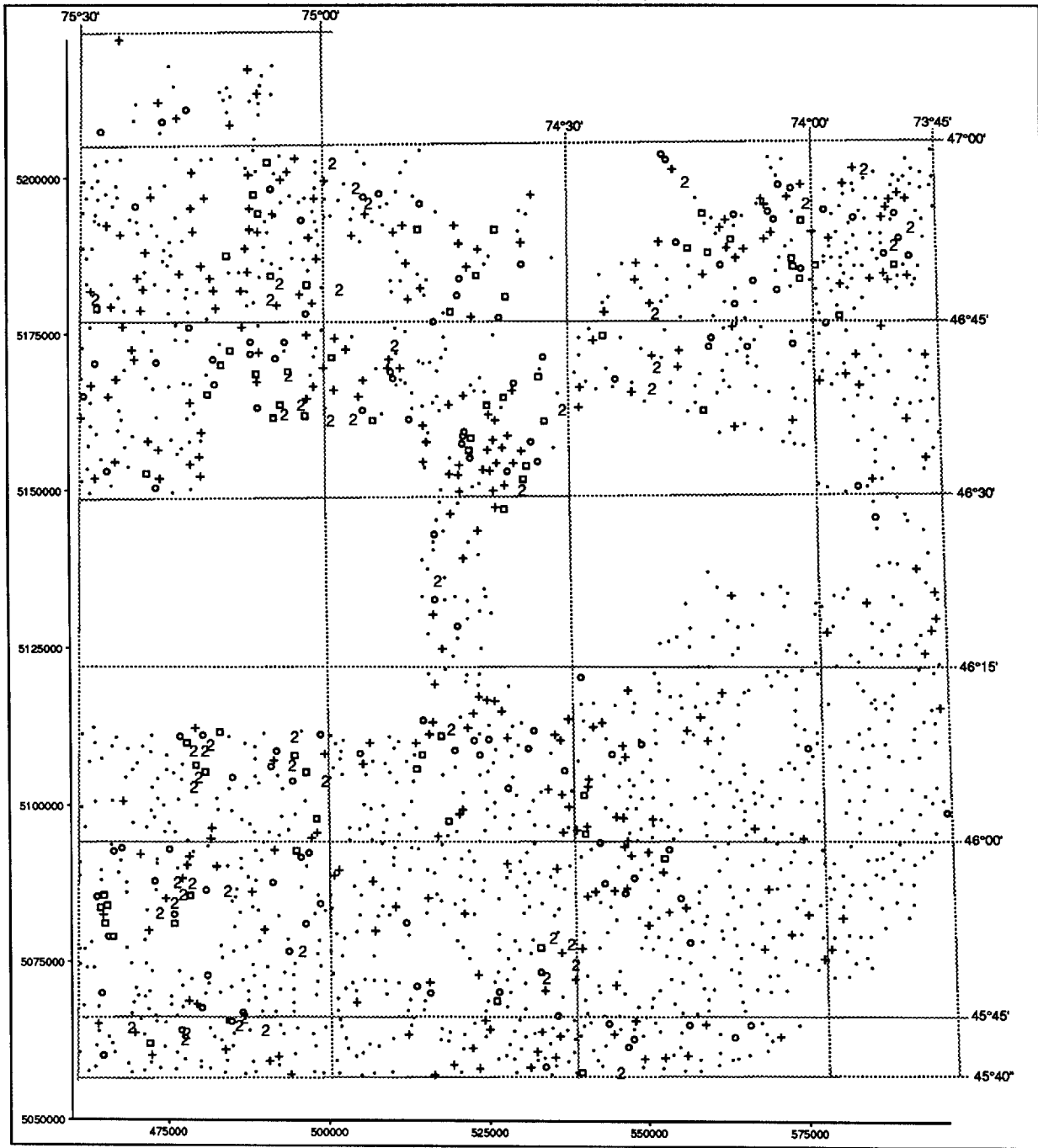
THORIUM (fins)



Légende

ppm	
4	65.0
3	33.0
2	17.0
□	11.0
○	9.0
+	6.0
.	

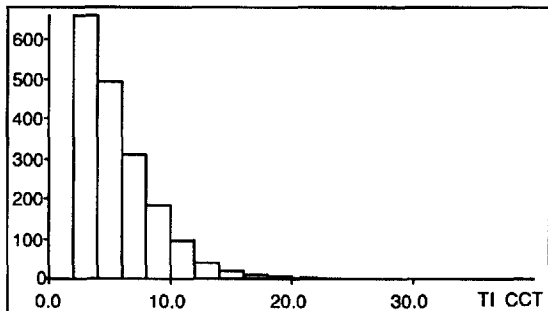
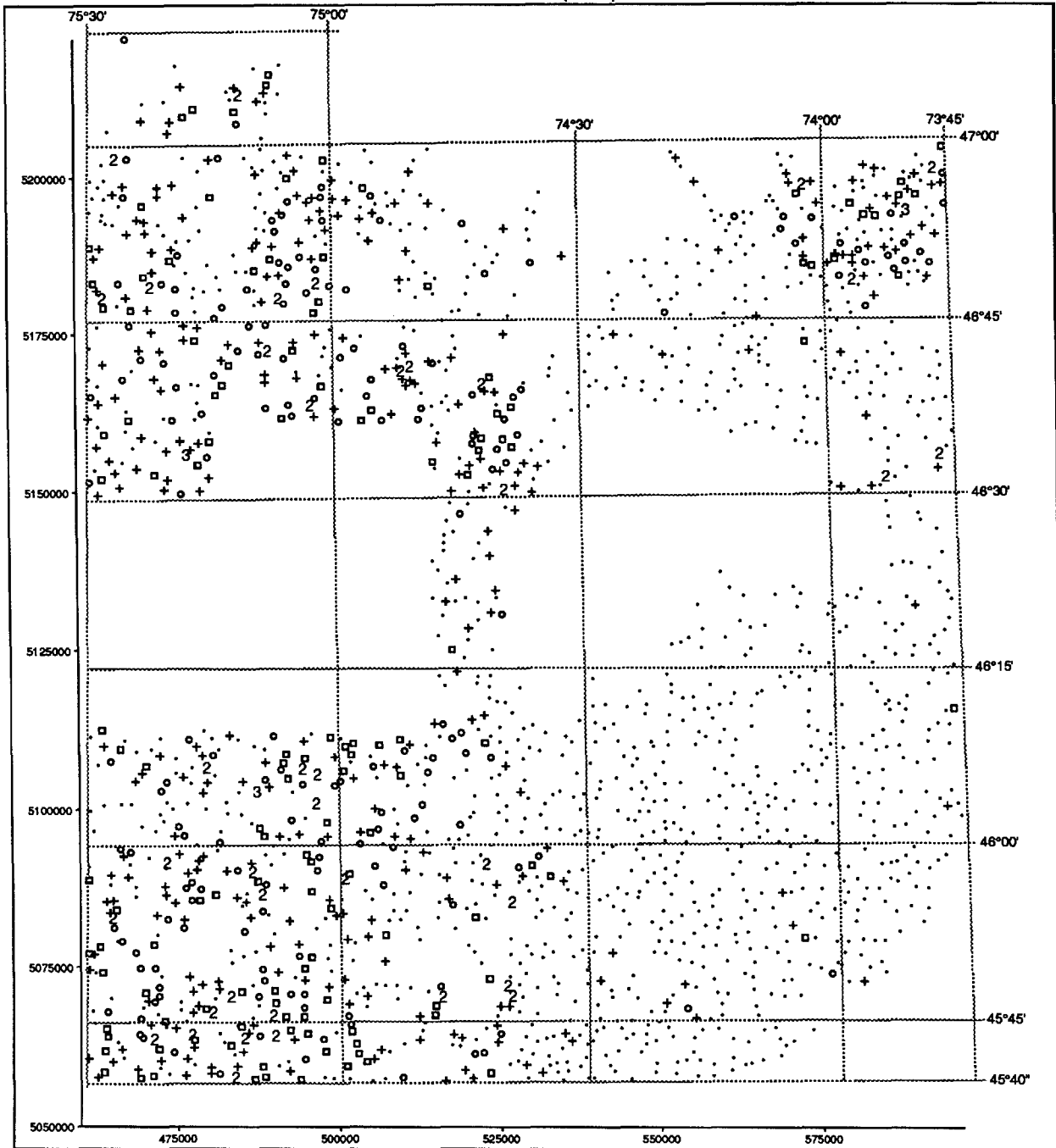
THULLIUM (fins)



Légende

Symbol	PPM
2	7.0
□	6.0
○	5.0
+	4.0
.	4.0

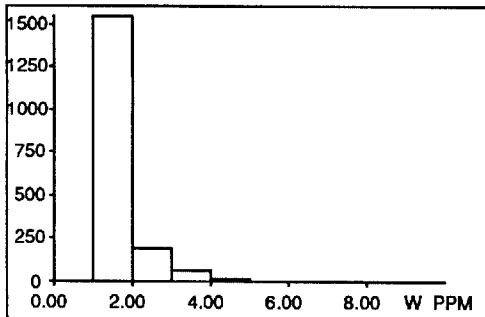
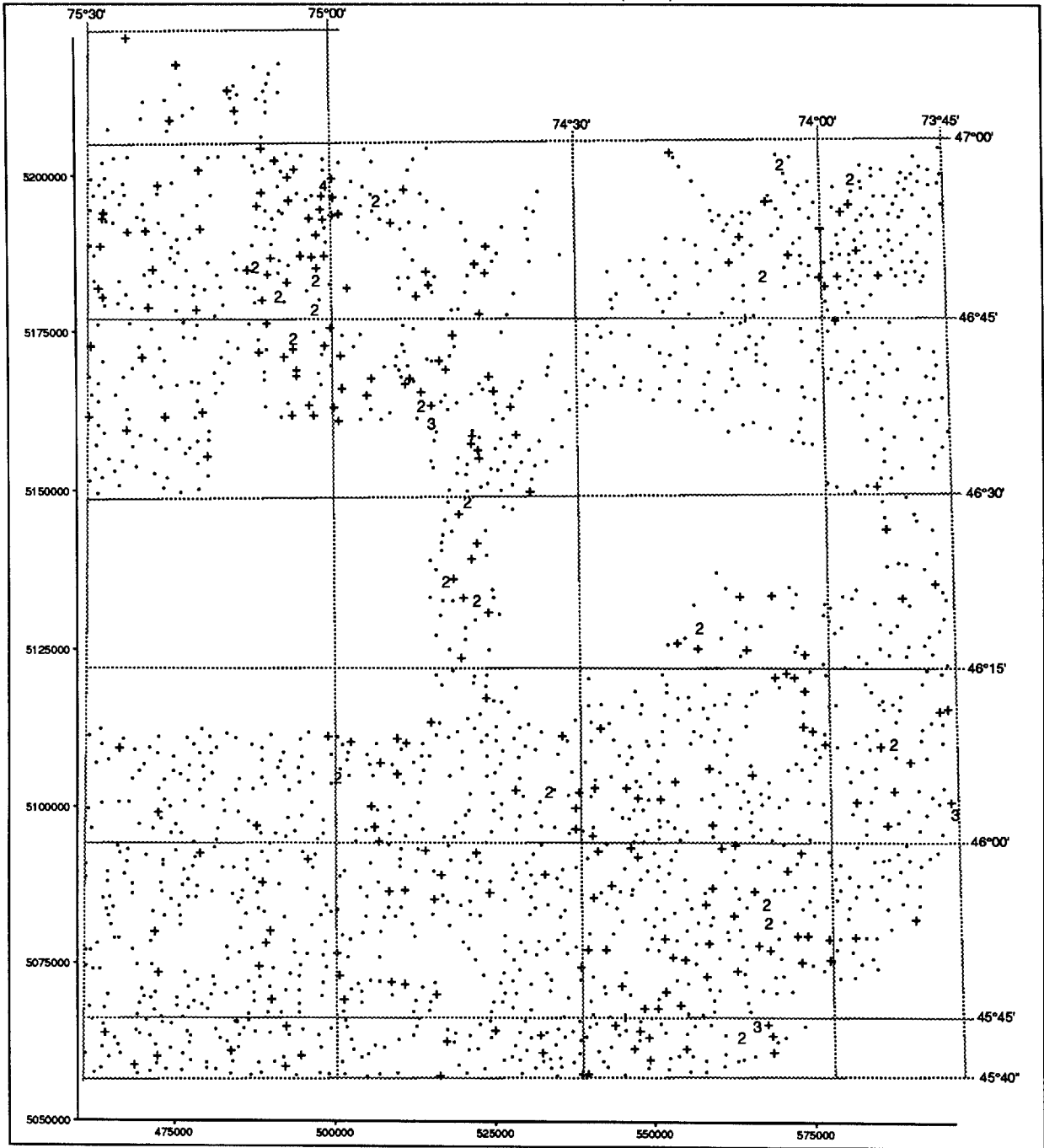
TITANE (fins)



Légende

Symbol	cct
3	26.0
2	13.0
□	9.0
○	7.0
+	5.0
.	5.0

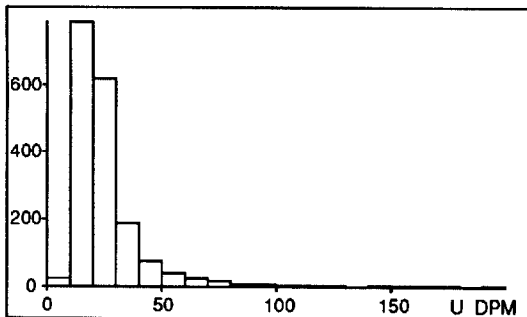
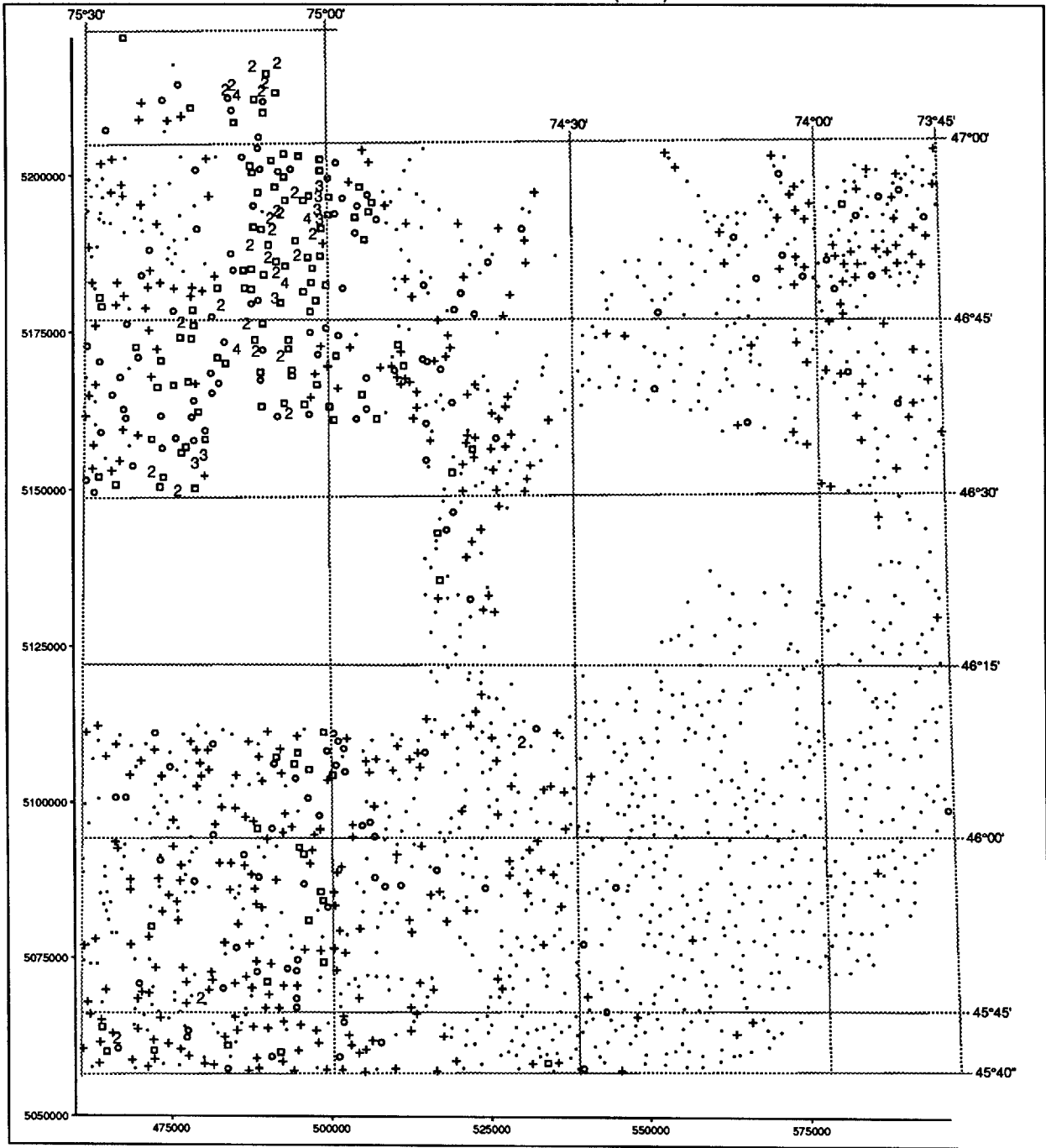
TUNGSTENE (fins)



Légende

ppm	
4	12.0
3	6.0
2	4.0
+	2.0
.	

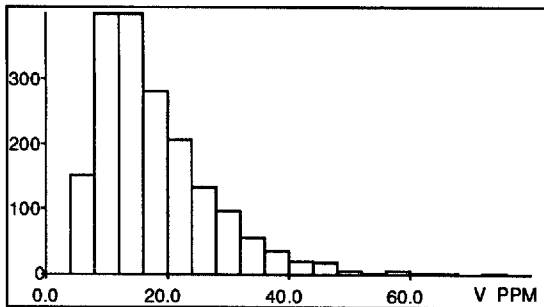
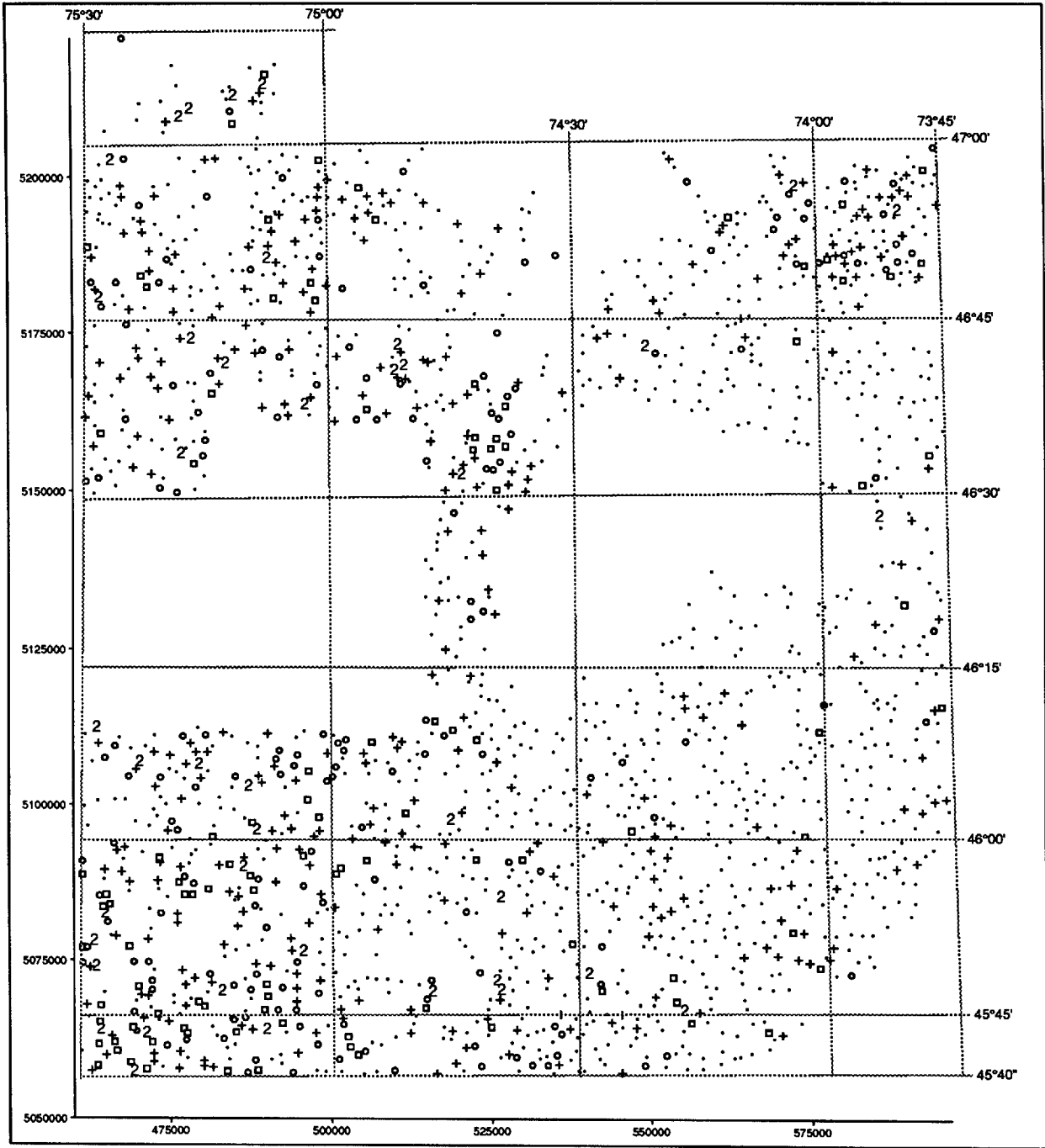
URANIUM (fins)



Légende

Symbol	dpm
4	368.0
3	184.0
2	92.0
□	41.0
○	28.0
+	19.0
.	

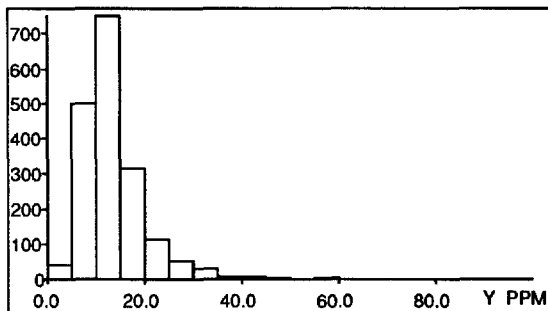
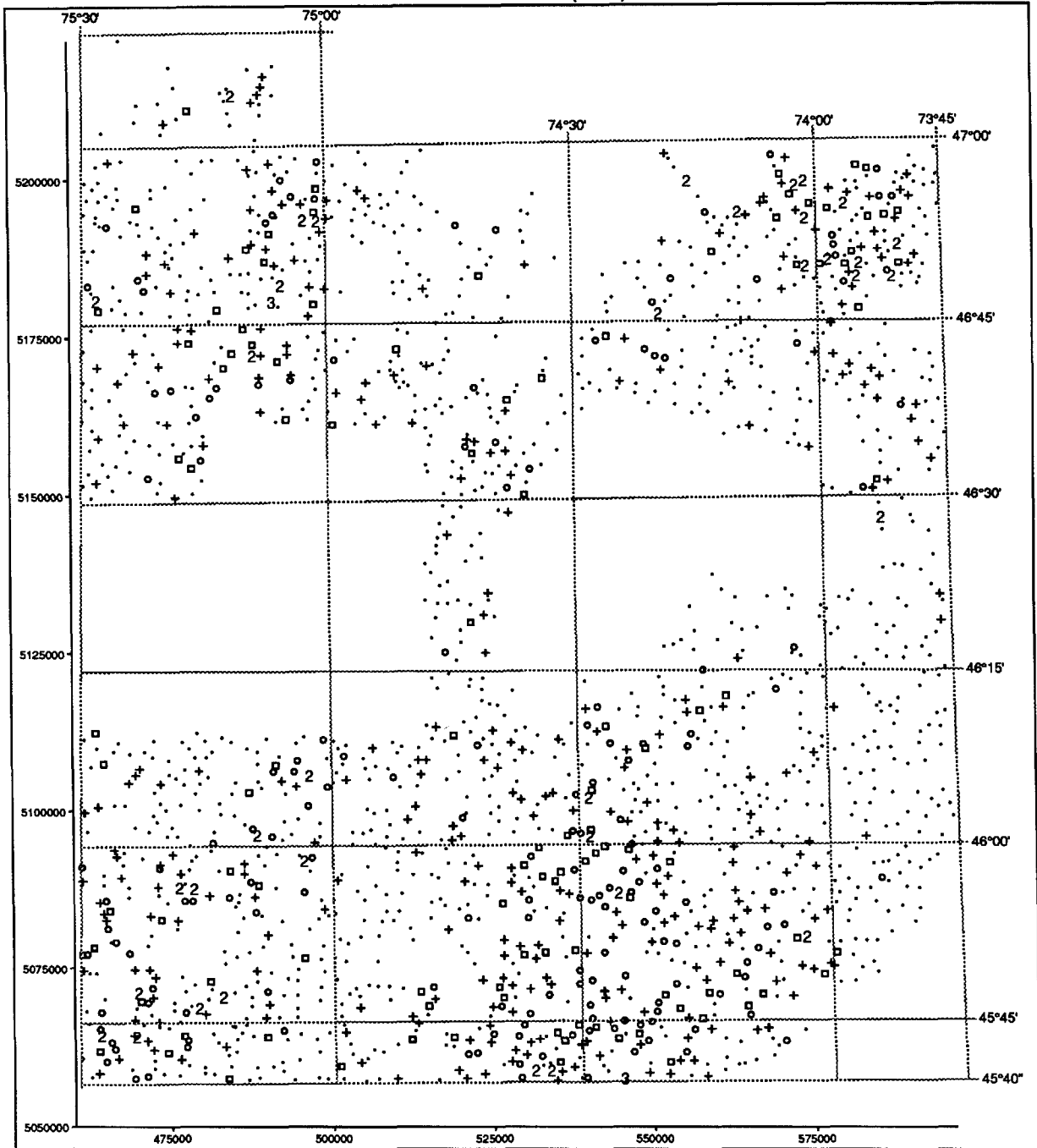
VANADIUM (fins)



Légende

ppm	
2	44.0
□	31.0
○	24.0
+	17.0
.	

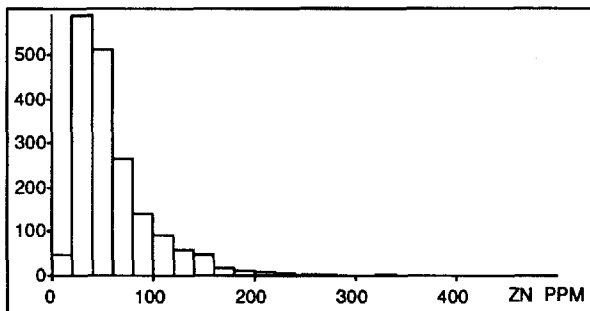
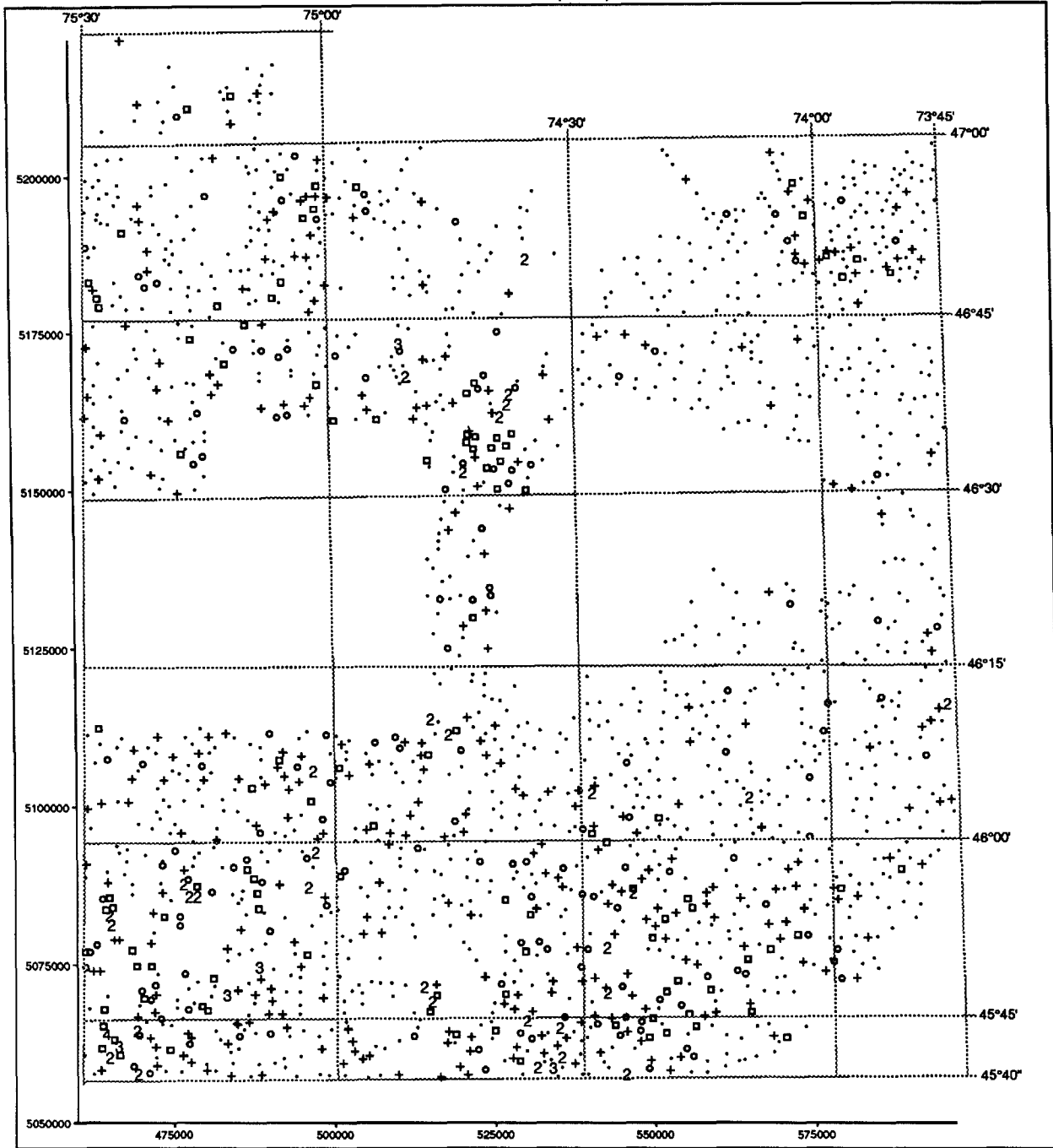
YTTRIUM (fins)



Légende

Symbol	ppm
3	60.0
2	30.0
□	20.0
○	16.0
+	12.0
.	

ZINC (fins)



Légende

ppm	
4	630.0
3	360.0
2	179.0
□	118.0
○	84.0
+	53.0
.	

ANNEXE 4 MATRICE DE CORRÉLATION

La matrice de corrélation qui suit a été calculée à partir des logarithmes naturels des teneurs afin d'éviter le biais dû aux teneurs élevées. Les éléments dont les teneurs ne sont pas distribuées uniformément à cause d'une limite de détection analytique trop élevée n'ont pas été inclus dans les calculs, les corrélations obtenues n'ayant pas été significatives. Les résultats dans la fraction fines et dans la fraction lourde sont inclus dans la même matrice. Les symboles des éléments analysés dans la fraction fine sont suivis d'un F (p. ex.: AL.F) et ceux analysés dans la fraction lourde sont suivis d'un L (p. ex.: AL.L).

	Ba.L	CA.L	CE.L	CO.L	CRL	Cu.L	Eu.L	Fe.L	La.L	Li.L	Mg.L	Mn.L	Ni.L	P.L	Pb.L	Sm.L	Sr.L	Th.L	Ti.L	V.L	Y.L	Zn.L	Sb.L	U.L	W.L	Var	
1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B.F
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	BA.F
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CA.F
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CD.F
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CE.F
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CO.F
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CR.F
8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CU.F
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	EU.F
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	FE.F
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	K.F
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	LA.F
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	LI.F
14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MG.F
15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MN.F
16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	NA.F
17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	NI.F
18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	P.F
19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PB.F
20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SC.F
21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SM.F
22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SR.F
23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	TH.F
24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	TI.F
25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	VF.F
26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Y.F
27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ZN.F
28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	AS.F
29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	BR.F
30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS.F
31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SB.F
32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	U.F
33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	HG.F
34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	AL.L
35	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	BA.L
36	.29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CAL
37	.38	.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CE.L
38	.18	.16	.18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CO.L
39	.50	.26	.27	.17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CRL
40	.37	.48	.47	.41	.43	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Cu.L
41	.38	.91	.91	.13	.22	.41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Eu.L
42	.64	.22	.28	.41	.56	.52	.24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Fe.L
43	.38	.82	.97	.19	.31	.50	.84	.30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	La.L
44	.37	.19	.16	.20	.45	.32	.15	.49	.18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Li.L
45	.48	.58	.53	.27	.63	.60	.47	.64	.56	.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Mg.L
46	.37	.37	.34	.19	.19	.38	.34	.55	.34	.25	.39	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Mn.L
47	.42	.19	.22	.48	.64	.52	.13	.61	.27	.45	.61	.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Ni.L
48	.27	.92	.79	.13	.22	.42	.84	.17	.75	.14	.51	.33	.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	P.L
49	.14	.04	.09	.06	.05	.15	.12	.03	.04	.04	-.05	.10	-.02	.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Pb.L
50	.34	.75	.85	.12	.21	.35	.90	.24	.76	.15	.38	.26	.12	.69	.22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Sm.L
51	.37	.90	.83	.16	.38	.46	.80	.19	.83	.14	.60	.28	.28	.81	-.01	.64	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Sr.L
52	.24	.76	.84	.17	.22	.46	.77	.17	.82	.12	.45	.28	.18	.69	.17	.78	.73	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Th.L
53	.24	.53	.50	.18	.35	.48	.46	.21	.51	.25	.40	.28	.19	.43	.19	.38	.55	.54	*	*	*	*	*	*	*	*	Ti.L
54	.47	.40	.38	.21	.60	.49	.41	.62	.36	.39	.56	.34	.43	.31	.23	.41	.37	.33	.44	*	*	*	*	*	*	*	V.L
55	.35	.80	.81	.10	.18	.35	.90	.32	.73	.19	.41	.41	.07	.75	.11	.83	.60	.62	.35	.39	*	*	*	*	*	*	Y.L
56	.46	.15	.13	.17	.41	.32	.19	.62	.11	.56	.45	.35	.43	.14	.14	.20	.03	.03	.06	.50	.30	*	*	*	*	Zn.L	
57	-.06	.31	.23	.04	-.05	.22	.23	-.07	.25	-.07	.10	.14	-.05	.27	.19	.16	.28	.26	.22	.06	.19	-.10	*	*	*	Sb.L	
58	-.15	.41	.41	.04	-.15	.13	.32	-.24	.44	-.17	-.03	.03	-.11	.37	.02	.24	.41	.49	.29	-.11	.22	-.37	.36	*	*	U.L	
59	-.18	.30	.24	.06	-.22	.14	.20	-.17	.25	-.07	-.04	.09	-.13	.27	.04	.13	.25	.34	.27	-.10	.13	-.24	.31	.65	*	W.L	
60	.03	.01	-.01	.01	0	.03	.02	.08	0	.08	.03	.08	.02	.02	-.01	0	-.03	-.03	-.01	0	.06	.12	.01	-.08	-.04	*	Hg.L