



**ETABLISSEMENT PUBLIC DE LA METROPOLE  
LORRAINE (EPML)**

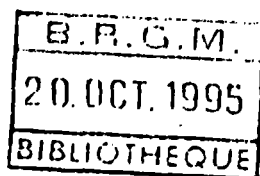
Référentiels géochimiques des sols  
autour des friches industrielles  
de LORRAINE (54 et 57)

Compte rendu des analyses chimiques

C. CHAUSSIDON

Mai 1992  
R 35007 LOR 4S 92

CONFIDENTIEL



**ETABLISSEMENT PUBLIC DE LA METROPOLE LORRAINE (EPML)**

**Référentiels géochimiques autour des sols autour des friches industrielles de LORRAINE  
(54 et 57)**

Compte-rendu des analyses chimiques

**C. CHAUSSIDON - R 35007 LOR 4S 92**

**SOMMAIRE**

	Page
1 - RAPPELS DE LA MISSION BRGM .....	1
2- REFERENCES DES SONDAGES .....	2
3 - ANALYSES EFFECTUEES .....	2
3.1. Programme .....	2
3.2. Protocole de préparation et d'analyse des échantillons .....	3
3.2.1. Analyse I.C.P. ....	3
3.2.2. Analyse Pathologie Végétale .....	4
3.2.3. Analyse HPA et PCB.....	6
4 - RESULTATS D'ANALYSES .....	7
4.1. I.C.P. ....	7
4.2. CH2, indice phénols, CN, Hg.....	7
4.3. HPA et PCB .....	7
5 - CONCLUSION.....	7

**ETABLISSEMENT PUBLIC DE LA METROPOLE LORRAINE (EPML)**

Référentiels géochimiques des sols autour des friches industrielles de LORRAINE  
(54 et 57)

Compte-rendu des analyses chimiques

C. CHAUSSIDON - R 35007 LOR 4S 92

**PREAMBULE**

Cette étude à caractère méthodologique sur les prélèvements et analyse chimique des sols autour d'anciens sites industriels a été financée pour partie par le **BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (BRGM)**, sous tutelle du **MINISTERE de l'INDUSTRIE**, dans le cadre de sa mission de Service Public, et pour partie par des partenaires régionaux : sidérurgie (**UNIMETAL, BAIL INDUSTRIE**), bassin houiller (**HBL**) et aménageur (**EPML**).

Elle a pour but d'établir un référentiel géochimique des sols autour des friches industrielles de Lorraine.

La répartition financière de cette étude est :

UNIMETAL	143.000,00 F
BAIL INDUSTRIE	143.000,00 F
HBL	150.000,00 F
EPML	208.000,00 F
BRGM	286.000,00 F

## **1 - RAPPELS DE LA MISSION DU BRGM**

Dans le cadre de sa mission de Service Public, le **BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (BRGM)** participe, en collaboration avec des partenaires régionaux :

- sidérurgie : UNIMETAL, BAIL INDUSTRIE,
- bassin houiller : HOUILLERES DU BASSIN DE LORRAINE (HBL),
- aménageur : ETABLISSEMENT PUBLIC DE LA METROPOLE LORRAINE (EPML),

à l'élaboration d'un référentiel géochimique des sols autour des friches industrielles.

Les sites retenus dans cette opération sont :

- les vallées occupées par les mines de fer et la sidérurgie, représentées par les sites de MONT-SAINT-MARTIN (54), MICHEVILLE (54) et HOMECOURT (54) ;
- la Vallée de la Moselle représentées par les sites de POMPEY - FROUARD - BAN-LA-DAME (54) et THIONVILLE (57) ;
- le secteur du Bassin Houiller Lorrain représenté par les sites de MARIENAU (57) et GROSBLIEDERSTROFF (57).

Des sondages ont été réalisés à la périphérie (nombre : 10) et à l'intérieur (nombre : 4) des sites et, en moyenne, 3 échantillons ont été prélevés pour analyses.

Le présent rapport rend compte des résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons extérieurs issus des sites de Mont Saint-Martin, Micheville, Homécourt et Thionville.

## 2 - REFERENCES DES SONDAGES

Les sondages sont référencés comme suit :

SITES INDUSTRIELS	REF. SONDAGES A LA PERIPHERIE	REF. SONDAGES A L'INTERIEUR DU SITE
Forbach (57) Grosbliedersroff (57) Homécourt (57) Longwy (54) Micheville (54) Thionville (57)	Fe1 à Fe10 Ge1 à Ge10 He1 à He10 Le1 à Le10 Me1 à Me10 Te1 à Te10	Fi1 à Fi4  Hi1 à Hi4  Mi1 à Mi4 Ti1 à Ti4

Pour chaque profil, 3 échantillons ont été prélevés selon le cadre général suivant :

PROFONDEUR DE PRELEVEMENT (m)	INDICE
0,2	a
0,4	b
1,2	c

Les cartes d'implantation des sondages, les descriptions des terrains rencontrés sont détaillées dans un premier rapport BRGM : R 33768 LOR 4S 91.

## 3 - ANALYSES EFFECTUEES

### 3.1. Programme

Les échantillons prélevés (soit un total de 224) ont fait l'objet des analyses suivantes :

- I.C.P. : 34 éléments minéraux et métalliques ;
- indice phénols + indice CH2 + cyanures + Hg, (analyses effectuées par "La Pathologie Végétale", Boulevard Lobau à Nancy).

De plus, 20 échantillons ont fait l'objet d'analyses HPA (hydrocarbures polycycliques aromatiques) et PCB (polychlorobenzène + pesticides).

Ces échantillons correspondent aux sondages les plus proches des sites. C'est-à-dire:

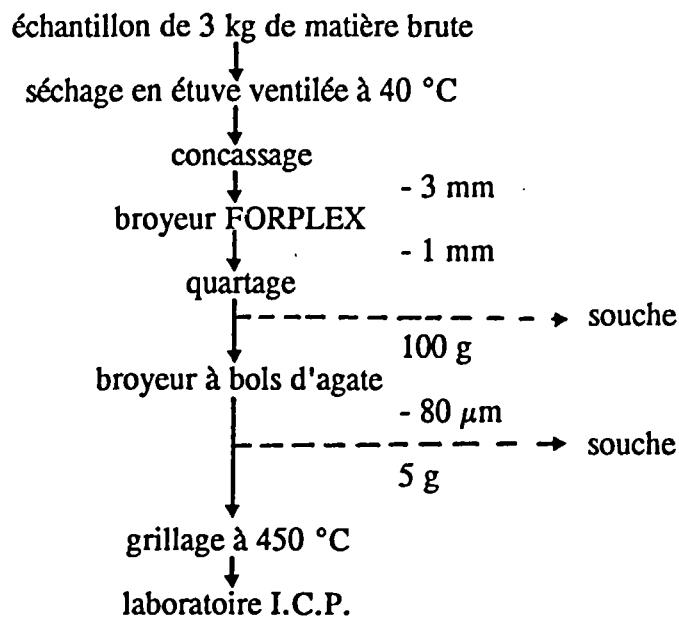
- Forbach : Fe5a, Fe6a, Fe7a,
- Grosbliederstroff : Ge2a, Ge3a, Ge4a,
- Homécourt : He2a, He3a, He4a, He5a,
- Longwy : Le1a, Le2a, Le3a,
- Micheville : Me2a, Me3a, Me4a, Me8a,
- Thionville : Te1a, Te5a, Te6a.

Les analyses I.C.P. et HPA + PCB ont été effectuées par le Département Analyses du BRGM à Orléans.

### 3.2. Protocole de préparation et d'analyse des échantillons

#### 3.2.1. Analyse I.C.P.

Le schéma de préparation, adopté par le Laboratoire d'Analyse du BRGM, est le suivant :



Au laboratoire I.C.P. :

- mise en solution de 1 g par frittage en milieu  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,
- reprise par  $\text{HCl}$ ,
- dosage par spectrométrie d'émission par plasma à couplage inductif.

Les concentrations sont exprimées en valeur pondérale sur produit grillé à 450 °C.

Par l'analyse I.C.P., les 34 éléments suivants sont dosés simultanément par spectrométrie d'émission avec les limites de dosabilité indiquées ci-après. Celles-ci sont exprimées en % pour les 8 premiers éléments, en g/t pour les éléments suivants :

SiO <sub>2</sub>	1.0 - 100	Ag	0,2 - 300	Mo	5 - 7500
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0 - 100	As	20 - 50000	Nb	20 - 15000
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0 - 100	B	10 - 18000	Ni	10 - 18000
CaO	1.0 - 100	Ba	10 - 3500	Pb	10 - 6000
MgO	1.0 - .50	Be	2 - 3500	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	100 - 80000
K <sub>2</sub> O	0.5 - 20	Bi	10 - 10000	Sb	10 - 25000
MnO	0.01 - 20	Cd	2 - 5000	Sn	10 - 20000
TiO <sub>2</sub>	0.01 - 35	Ce	10 - 5500	Sr	5 - 10000
		Co	5 - 25000	Y	10 - 40000
		Cr	10 - 13000	W	10 - 15000
		Cu	5 - 8000	Y	20 - 5000
		La	20 - 15000	Zn	5 - 20000
		Li	10 - 40000	Zr	20 - 13000

Précision : pour les "majeurs" : 5 à 10 % relatifs,  
pour les "traces" : 10 à 15 % relatifs au milieu de gamme de dosabilité.

### 3.2.2. Analyse Pathologie Végétale

#### \* Préparation de l'échantillon :

- . broyage direct de tout l'échantillon (grille de 2 mm, broyeur RETSCH SK1), séchage préalable à l'air - moins de 40 °C - si l'échantillon est trop humide,
- . détermination de l'humidité résiduelle sur l'échantillon préparé (103 °C jusqu'à la masse constante).

#### \* Indice phénol :

- . prise d'essai  $100 \pm 0.01$  g,
- . extraction aqueuse (1/1 m/vol) pendant 1 h,

- . filtration,
- . ajuster le pH à 4.0,
- . distillation : 50 ml de filtrat à la cadence de 5 ml/mn dans une fiole jaugée de 50 ml,
- . dosage spectrométrique à 460 nm ??? après extraction par le chloroforme de la coloration (amino-4 antipyrine en milieu alcalin et en présence de ferricyanure de potassium).

Seuil de détection : 0,01 mg/kg matière sèche.

\* Mercure :

- . prise d'essai  $10 \pm 0.001$  g,
- . minéralisation par voie liquide : 15 ml d'acide chlorhydrique concentré, puis 5 ml d'acide nitrique,
- . laisser reposer 12 h,
- . faire bouillir à reflux pendant 2 h,
- . rincer le réfrigérant,
- . jauger.

Le dosage du Mercure est effectué selon la méthode spectrophométrique TMK (0 à 1.2 mg/l).

Seuil de détection : 0,1 mg/kg matière sèche.

\* Cyanures totaux :

- . prise d'essai  $50 \pm 0.01$  g,
- . réduction en présence de sulfate de cuivre et de chlorures stanneux,
- . entraînement des cyanures par un courant gazeux après acidification (ébullition 1 h) dans une solution d'hydroxyde de sodium (40 g/l),
- . dosage des cyanures par colorimétrie (chloramine T, bis pyrazolone, phényl-1 méthyl-3 pyrazolone-5) à 620 nm.

Seuil de détection : 0,5 mg/kg matière sèche.



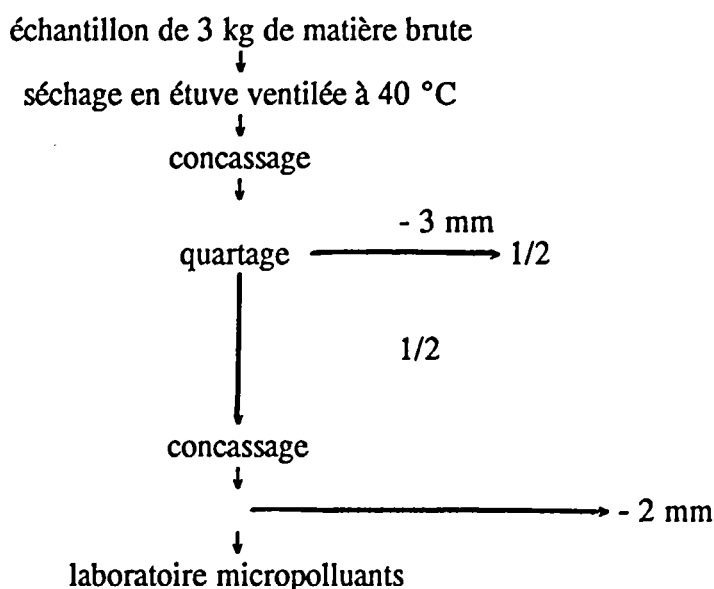
\* Indice CH2 :

- . extraction 2/l/m/vol dans du tétrachlorure de carbone pendant 15 mn, à pH 2.0,
- . filtrer en présence de sulfate de sodium anhydre,
- . faire passer sur une colonne d'absorbant (florisil 60 - 100 mesh),
- . mesurer la somme des absorbances de l'éluat à 3290, 3380, 3420, 3510 nm, par rapport à une gamme étalon composée de (37.5 % hexadécane, 37.5 % isooctane, 25 % toluène) 0 à 100 mg/l dans CC14.

Seuil de détection : 1,0 mg/kg matière sèche.

### 3.2.3. Analyse HPA et PCB

Le schéma de principe de préparation, adopté par le Laboratoire d'Analyse du BRGM pour les HPA et PCB est le suivant :



Pour les HPA, 10 à 15 g de solide sont extraits par un mélange dichlorométhane/acétone aux ultrasons dans un rapport 50/50 (opération renouvelée 3 fois).

Après filtration, évaporation des solvants jusqu'à 5 ml. Reprise en milieu acétonitrile pour dosage par chromatographie liquide haute performance (HPLC).

Si une purification est nécessaire, elle s'opère sur gel de silice.

Ce protocole tient compte des normes EPA 3550 et 3630.

Pour les PCB, 10 à 15 g de solide sont extraits par 50 ml d'un mélange acétone-hexane aux ultrasons (opération renouvelée 4 fois).

Après filtration et purification sur florisil, évaporation des solvants jusqu'à 5 ml.  
Analyse en chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons.

Ce protocole tient compte de la norme EPA 8080.

#### **4 - RESULTATS D'ANALYSES**

##### **4.1. I.C.P.**

Les résultats d'analyses sont donnés dans les tableaux pages 8 à 19.

##### **4.2. Phénols, CH<sub>2</sub>, CN totaux, Hg**

Les résultats d'analyses sont donnés dans les tableaux pages 20 à 22.

##### **4.3. HPA et PCB**

Les résultats d'analyse sont donnés dans les tableaux pages 23 et 24.

#### **5 - CONCLUSION**

Les 70 échantillons dont les résultats d'analyses figurent dans le présent compte rendu vont être utilisés dans le traitement statistique afin :

- de proposer différentes classes pour chaque élément chimique majeur,
- de définir le "normal"

(avec différenciation du contexte géologique si celui-ci marque bien les résultats).

Une comparaison sera faite avec d'autres classifications existantes, notamment avec la "guide-line" hollandaise.

PROGRAMME  
 ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele. UNIT	SIO2 %	AL2O3 %	FE2O3 %	CAO %	MGO %	K2O %	MNO %	TIO2 %	P2O5 G/T	LI G/T	BE G/T	B G/T
	BINF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.01	0.01	100.	10.	2.	10.
	BSUP	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	20.00	20.00	35.00	80000.	40000.	3500.	18000.
LE1/0,2	0001	61.5	16.9	8.4	1.8	1.2	2.20	0.09	0.94	4106.	87.	-2.	90.
LE1/0,4	0002	60.9	17.3	8.2	1.5	1.2	2.50	0.08	1.04	4038.	93.	-2.	97.
LE1/1,2	0003	65.1	17.6	6.0	-1.0	1.2	2.60	0.02	1.06	2703.	82.	-2.	92.
LE2/0,2	0004	61.4	10.4	12.6	4.0	-1.0	1.50	0.19	0.84	6134.	52.	-2.	70.
LE2/0,4	0005	69.6	10.0	7.5	1.2	-1.0	1.70	0.11	0.98	3310.	50.	-2.	67.
LE2/1,2	0006	70.1	10.2	8.6	1.0	-1.0	1.70	0.11	1.00	3591.	51.	-2.	67.
LE3/0,2	0007	46.2	8.1	18.8	10.6	1.0	1.20	0.33	0.47	8155.	30.	-2.	65.
LE3/0,4	0008	64.0	8.5	15.4	1.9	-1.0	1.50	0.09	0.52	5455.	38.	-2.	55.
LE3/1,1	0009	67.7	9.3	13.2	-1.0	-1.0	1.60	0.05	0.54	3644.	48.	-2.	57.
LE4/0,2	0010	36.3	6.9	16.3	17.4	1.1	0.80	0.33	0.40	5929.	25.	-2.	65.
LE4/0,4	0011	14.0	5.0	34.3	18.5	-1.0	-0.50	0.21	0.23	11160.	13.	-2.	83.
LE4/1,1	0012	12.2	5.1	36.1	19.0	-1.0	-0.50	0.23	0.23	12410.	14.	-2.	82.
LE5/0,2	0013	57.3	5.6	9.2	9.5	-1.0	1.20	0.12	0.47	1861.	-10.	-2.	43.
LE5/0,4	0014	33.8	3.4	6.9	24.9	-1.0	0.50	0.10	0.21	2011.	-10.	-2.	29.
LE5/1,2	0015	21.6	6.9	21.5	23.8	-1.0	0.80	0.21	0.33	1557.	14.	-2.	70.
LE6/0,2	0016	64.3	7.5	14.2	3.9	-1.0	1.30	0.25	0.50	3080.	16.	-2.	55.
LE6/0,4	0017	25.2	2.3	4.1	36.1	-1.0	0.50	0.15	0.14	1326.	-10.	-2.	24.
LE6/1,1	0018	18.9	1.9	4.1	39.6	-1.0	-0.50	0.15	0.11	636.	-10.	-2.	23.
LE7/0,2	0019	19.8	2.2	4.1	37.8	-1.0	0.50	0.09	0.14	683.	-10.	-2.	24.
LE7/0,4	0020	27.9	2.7	5.2	33.2	-1.0	0.50	0.10	0.18	831.	-10.	-2.	28.
LE7/1,1	0021	7.8	1.3	2.4	48.2	-1.0	-0.50	0.05	0.08	600.	-10.	-2.	18.
LE8/0,2	0022	60.3	7.1	24.4	2.2	-1.0	1.10	0.26	0.51	6784.	23.	-2.	64.
LE8/0,5	0023	55.6	7.2	24.1	-1.0	-1.0	1.00	0.28	0.53	6399.	23.	-2.	66.
LE8/1,1	0024	53.8	7.9	28.2	-1.0	-1.0	1.10	0.26	0.54	7079.	26.	-2.	74.
LE9/0,2	0025	30.6	7.4	6.2	28.6	1.5	0.60	0.47	0.40	3476.	26.	2.	73.
LE9/0,4	0026	31.2	9.2	3.3	31.0	2.0	0.70	0.49	0.41	1896.	32.	4.	98.
LE9/1,0	0027	10.8	3.9	-1.0	51.5	1.2	-0.50	0.18	0.14	512.	10.	-2.	56.
LE10/0,2	0028	69.3	9.5	7.8	2.8	-1.0	1.60	0.14	0.84	3234.	30.	-2.	69.
LE10/0,4	0029	29.8	10.6	3.6	34.7	2.0	0.80	1.42	0.40	2393.	48.	6.	109.
LE10/1,2	0030	33.8	10.4	12.0	22.7	2.7	1.10	1.25	0.45	10930.	57.	3.	84.
HE1/0,2	0031	63.7	14.7	8.3	5.9	1.4	2.50	0.17	0.92	1579.	57.	-2.	85.
HE1/0,4	0032	47.9	10.7	4.7	18.2	1.4	2.00	0.10	0.57	1338.	54.	-2.	72.
HE1/1,5	0033	49.4	13.9	5.0	16.0	1.5	2.50	0.04	0.77	1566.	71.	-2.	89.
HE2/0,2	0034	27.8	9.3	8.9	30.3	1.1	1.40	0.10	0.45	1974.	54.	-2.	58.
HE2/0,4	0035	33.6	11.3	10.7	24.0	1.2	1.50	0.11	0.57	1816.	58.	-2.	67.

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	MnO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LI	BE	B
	UNIT	%	%	%	%	%	%	%	%	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.01	0.01	100.	10.	2.	10.
	BSUP	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	20.00	20.00	35.00	80000.	40000.	3500.	18000.
HE2/1,5	0036	8.1	3.5	4.7	44.7	-1.0	-0.50	0.09	0.13	600.	19.	-2.	27.
HE3/0,2	0037	7.4	2.2	2.5	50.8	-1.0	-0.50	0.10	0.08	1083.	-10.	-2.	25.
HE3/0,4	0038	6.5	1.3	2.3	50.3	-1.0	-0.50	0.09	0.06	911.	-10.	-2.	21.
HE3/0,8	0039	6.6	1.8	2.6	51.5	-1.0	-0.50	0.09	0.07	1043.	-10.	-2.	24.
HE4/0,2	0040	61.7	11.8	9.3	4.4	1.0	1.80	0.25	0.79	2813.	41.	-2.	70.
HE4/0,4	0041	68.4	11.8	8.9	1.3	-1.0	2.00	0.23	0.91	2404.	41.	-2.	70.
HE4/1,5	0042	63.0	13.6	14.0	1.2	1.2	1.90	0.30	0.81	2367.	49.	-2.	78.
HE5/0,2	0043	9.9	2.7	3.6	46.4	-1.0	-0.50	0.22	0.12	1431.	-10.	-2.	33.
HE5/0,4	0044	9.5	2.3	4.2	46.7	-1.0	-0.50	0.14	0.10	1531.	-10.	-2.	27.
HE5/1,2	0045	13.9	2.6	4.5	43.5	-1.0	-0.50	0.20	0.11	1617.	-10.	-2.	32.
HE6/0,2	0046	28.8	5.7	4.6	30.1	-1.0	0.80	0.13	0.29	1428.	13.	-2.	39.
HE6/0,8	0047	26.4	3.3	2.2	35.1	-1.0	0.80	0.05	0.20	457.	-10.	-2.	30.
HE6/1,1	0048	17.5	2.1	1.5	42.3	-1.0	0.50	0.05	0.13	1313.	-10.	-2.	23.
HE7/0,2	0049	22.7	4.2	5.9	32.6	-1.0	0.60	0.23	0.27	2044.	14.	-2.	35.
HE7/0,8	0050	5.2	-1.0	1.8	51.7	-1.0	-0.50	0.12	0.05	529.	-10.	-2.	15.
HE7/1,2	0051	6.3	1.7	1.7	52.7	-1.0	-0.50	0.11	0.03	395.	-10.	-2.	15.
HE8/0,2	0052	12.6	5.7	33.1	21.8	1.3	-0.50	0.32	0.21	10750.	-10.	-2.	77.
HE8/0,7	0053	66.9	11.1	5.5	3.6	-1.0	1.90	0.11	0.92	1382.	36.	-2.	71.
HE8/1,5	0054	63.1	16.3	11.9	1.4	1.2	1.70	0.05	0.94	1018.	90.	-2.	74.
HE9/0,2	0055	23.9	3.7	2.8	38.9	-1.0	0.50	0.05	0.18	331.	10.	-2.	28.
HE9/1,2	0056	12.2	2.0	1.5	48.9	-1.0	-0.50	0.03	0.06	-100.	-10.	-2.	18.
HE10/0,2	0057	50.8	19.4	16.6	2.4	1.5	2.00	0.11	0.78	1000.	126.	-2.	81.
HE10/0,4	0058	19.5	8.3	7.5	36.6	-1.0	0.80	0.11	0.27	1321.	50.	-2.	37.
HE10/0,9	0059	6.0	2.7	3.9	49.6	-1.0	-0.50	0.10	0.06	1370.	11.	-2.	19.

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele. UNIT	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	K <sub>2</sub> O %	MnO %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> G/T	LI G/T	BE G/T	B G/T
	BINF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.01	0.01	100.	10.	2.	10.
	BSUP	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	20.00	20.00	35.00	80000.	40000.	3500.	18000.
TE1/0,2	0113	51.9	11.0	7.7	11.8	1.3	1.90	0.24	0.47	3901.	47.	2.	75.
TE1/0,5	0114	54.7	18.7	6.5	7.9	2.0	2.40	0.13	0.87	2055.	114.	-2.	105.
TE1/1,4	0115	53.6	18.9	7.2	7.0	2.0	2.40	0.11	0.89	1039.	119.	-2.	111.
TE2/0,2	0116	62.5	15.2	6.5	3.5	1.1	2.50	0.21	0.77	3519.	74.	-2.	87.
TE2/0,8	0117	62.4	15.8	5.4	2.8	1.1	2.80	0.15	0.73	2472.	82.	-2.	82.
TE2/1,2	0118	62.1	16.8	5.5	3.8	1.3	2.70	0.16	0.74	2679.	88.	-2.	85.
TE3/0,2	0119	81.8	8.1	2.5	-1.0	-1.0	2.10	0.06	0.43	1257.	24.	-2.	46.
TE3/0,7	0120	83.4	6.3	2.2	-1.0	-1.0	2.00	0.03	0.16	908.	20.	-2.	33.
TE3/1,2	0121	74.1	8.9	7.0	-1.0	-1.0	2.00	0.10	0.23	1769.	36.	-2.	42.
TE4/0,2	0122	78.8	9.2	3.7	-1.0	-1.0	2.00	0.07	0.60	1332.	30.	-2.	53.
TE4/0,7	0123	78.2	8.0	3.9	-1.0	-1.0	1.50	0.03	0.35	1046.	30.	-2.	48.
TE4/1,5	0124	59.8	22.7	9.0	-1.0	1.4	2.30	0.04	1.08	2162.	106.	-2.	105.
TE5/0,2	0125	70.9	13.4	4.2	-1.0	-1.0	2.40	0.07	0.52	1875.	59.	-2.	72.
TE5/0,8	0126	54.7	20.4	6.5	3.4	1.8	2.40	0.08	0.96	1482.	117.	-2.	112.
TE5/1,5	0127	60.9	19.1	5.9	3.8	1.6	2.30	0.07	0.85	1553.	103.	-2.	100.
TE6/0,2	0128	63.1	12.3	7.4	5.6	-1.0	1.90	0.14	0.70	4108.	48.	-2.	73.
TE6/0,8	0129	65.8	11.9	7.6	5.6	-1.0	1.80	0.14	0.70	4366.	39.	-2.	72.
TE6/1,5	0130	68.3	12.7	5.5	1.1	-1.0	1.90	0.10	0.91	2087.	45.	-2.	72.
TE7/0,2	0131	56.6	20.6	6.5	4.6	1.8	2.50	0.10	0.99	1280.	128.	-2.	103.
TE7/0,8	0132	58.5	24.0	7.6	1.9	2.1	3.00	0.09	1.16	732.	162.	-2.	116.
TE7/1,5	0133	57.3	23.1	7.4	3.5	1.9	2.60	0.09	1.12	1867.	139.	-2.	116.
TE8/0,2	0134	50.2	14.8	6.6	14.9	1.1	2.20	0.13	0.76	2308.	51.	-2.	88.
TE8/0,8	0135	50.6	15.1	4.6	14.7	1.4	2.30	0.16	0.85	1262.	44.	-2.	104.
TE8/1,5	0136	29.0	9.9	6.9	26.7	2.5	1.40	0.64	0.47	1030.	24.	-2.	57.
TE9/0,2	0137	39.3	6.2	2.5	22.1	1.2	1.00	0.32	0.17	1035.	15.	-2.	49.
TE9/0,5	0138	33.7	10.3	3.2	25.3	2.3	1.00	0.63	0.34	1819.	33.	5.	95.
TE10/0,2	0139	71.7	9.5	4.1	2.4	-1.0	2.00	0.14	0.72	2659.	20.	-2.	53.
TE10/0,8	0140	71.6	13.4	5.9	1.1	1.0	2.50	0.09	0.86	2037.	41.	-2.	66.
TE10/1,5	0141	67.7	13.3	6.0	-1.0	1.0	2.40	0.08	0.83	2006.	40.	-2.	65.

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele. UNIT	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CAO %	MGO %	K <sub>2</sub> O %	MNO %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> G/T	LI G/T	BE G/T	B G/T
	BINF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.01	0.01	100.	10.	2.	10.
	BSUP	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	20.00	20.00	35.00	80000.	40000.	3500.	18000.
ME1/0,2	0184	73.1	8.8	5.1	1.9	-1.0	1.90	0.07	0.84	2448.	29.	-2.	54.
ME1/0,4	0185	78.7	10.1	5.3	-1.0	-1.0	2.20	0.08	0.94	2514.	38.	-2.	58.
ME1/1,2	0186	75.6	9.9	5.8	-1.0	-1.0	2.10	0.08	0.91	2660.	35.	-2.	56.
ME2/0,2	0187	67.3	6.8	14.6	-1.0	-1.0	1.60	0.15	0.59	5503.	20.	-2.	36.
ME2/0,4	0188	71.0	8.2	15.0	-1.0	-1.0	1.80	0.14	0.67	5657.	28.	-2.	39.
ME2/1,2	0189	71.0	10.8	9.7	-1.0	-1.0	2.00	0.05	0.78	4551.	45.	-2.	51.
ME3/0,2	0190	58.3	9.7	17.7	1.5	-1.0	1.60	0.17	0.64	6011.	41.	-2.	45.
ME3/0,4	0191	56.2	8.4	24.5	1.2	-1.0	1.10	0.22	0.55	6460.	28.	-2.	42.
ME3/1,2	0192	55.1	8.5	23.1	1.1	-1.0	1.20	0.23	0.59	6631.	29.	-2.	41.
ME4/0,2	0193	59.3	8.5	13.2	7.4	-1.0	1.20	0.29	0.50	1705.	21.	-2.	43.
ME4/0,4	0194	59.6	8.2	13.4	5.8	-1.0	1.20	0.31	0.50	1681.	19.	-2.	41.
ME4/1,3	0195	58.9	7.6	12.6	7.8	-1.0	1.10	0.29	0.45	1488.	17.	-2.	39.
ME5/0,2	0196	66.4	9.3	10.1	1.5	-1.0	1.50	0.17	0.75	1514.	25.	-2.	52.
ME5/0,4	0197	22.9	4.0	5.0	32.8	-1.0	0.60	0.07	0.26	1054.	-10.	-2.	29.
ME5/1,0	0198	18.2	2.9	3.0	38.2	-1.0	0.50	0.06	0.19	934.	-10.	-2.	26.
ME6/0,2	0199	61.1	8.9	10.3	6.0	-1.0	1.20	0.20	0.63	2340.	25.	-2.	50.
ME6/0,4	0200	51.9	7.6	8.2	14.6	-1.0	1.00	0.15	0.52	1732.	19.	-2.	46.
ME6/1,1	0201	58.1	10.9	20.1	1.6	-1.0	0.70	0.27	0.47	2558.	22.	-2.	34.
ME7/0,2	0202	69.2	7.1	12.1	-1.0	-1.0	1.20	0.20	0.79	1685.	15.	-2.	51.
ME7/0,4	0203	72.3	7.3	12.5	-1.0	-1.0	1.20	0.19	0.78	1529.	13.	-2.	50.
ME7/1,2	0204	54.8	12.1	23.0	-1.0	-1.0	1.10	0.24	0.53	2152.	27.	-2.	52.
ME8/0,2	0205	19.6	5.4	21.4	21.4	1.0	0.50	0.15	0.28	7027.	20.	-2.	39.
ME8/0,4	0206	23.0	5.9	25.5	17.6	1.1	-0.50	0.14	0.30	7724.	18.	-2.	34.
ME8/1,1	0207	54.3	8.4	26.8	2.7	-1.0	1.20	0.17	0.56	7264.	27.	-2.	56.
ME9/0,2	0208	15.9	3.4	14.3	31.0	-1.0	-0.50	0.17	0.18	7515.	-10.	-2.	25.
ME9/0,4	0209	22.1	5.2	20.0	23.6	-1.0	0.50	0.17	0.27	8604.	15.	-2.	32.
ME9/1,1	0210	19.5	4.1	14.1	29.0	-1.0	-0.50	0.15	0.21	6809.	-10.	-2.	23.
ME10/0,2	0211	21.1	3.9	26.5	18.4	-1.0	-0.50	0.25	0.19	13290.	-10.	-2.	30.
ME10/0,4	0212	26.6	5.2	29.6	15.5	-1.0	-0.50	0.21	0.26	11120.	-10.	-2.	34.
ME10/0,8	0213	24.8	4.9	35.1	12.7	1.0	-0.50	0.26	0.24	7319.	-10.	-2.	38.

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	V	CR	CO	NI	CU	ZN	AS	SR	Y	NB	MO	AG
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	10.	10.	5.	10.	5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.	0.2
	BSUP	40000.	13000.	25000.	18000.	8000.	20000.	50000.	10000.	5000.	15000.	7500.	300.0
LE1/0,2	0001	155.	121.	15.	36.	23.	203.	-20.	121.	27.	30.	-5.	-0.2
LE1/0,4	0002	150.	126.	15.	38.	25.	169.	-20.	115.	28.	33.	-5.	-0.2
LE1/1,2	0003	110.	120.	12.	27.	18.	69.	-20.	144.	23.	29.	-5.	-0.2
LE2/0,2	0004	229.	118.	23.	39.	29.	285.	47.	114.	34.	38.	-5.	-0.2
LE2/0,4	0005	116.	112.	21.	26.	19.	117.	29.	85.	29.	30.	6.	-0.2
LE2/1,2	0006	119.	97.	21.	28.	19.	97.	21.	84.	28.	30.	6.	-0.2
LE3/0,2	0007	279.	100.	23.	46.	21.	343.	69.	167.	53.	26.	-5.	-0.2
LE3/0,4	0008	208.	81.	19.	35.	12.	145.	122.	96.	31.	21.	-5.	-0.2
LE3/1,1	0009	189.	80.	16.	34.	13.	156.	73.	88.	32.	20.	-5.	-0.2
LE4/0,2	0010	235.	89.	15.	26.	8.	191.	72.	198.	49.	31.	-5.	-0.2
LE4/0,4	0011	345.	104.	23.	59.	6.	186.	104.	139.	48.	22.	-5.	-0.2
LE4/1,1	0012	352.	105.	27.	66.	5.	198.	110.	154.	51.	30.	-5.	-0.2
LE5/0,2	0013	195.	142.	15.	30.	8.	214.	77.	114.	22.	-20.	-5.	-0.2
LE5/0,4	0014	147.	106.	7.	24.	-5.	76.	56.	217.	20.	23.	-5.	-0.2
LE5/1,2	0015	428.	298.	28.	52.	9.	101.	107.	220.	-20.	25.	-5.	-0.2
LE6/0,2	0016	295.	193.	20.	57.	17.	206.	92.	78.	33.	-20.	-5.	-0.2
LE6/0,4	0017	68.	33.	-5.	-10.	-5.	45.	57.	301.	-20.	32.	-5.	-0.2
LE6/1,1	0018	66.	30.	-5.	10.	-5.	40.	-20.	336.	-20.	25.	-5.	-0.2
LE7/0,2	0019	84.	54.	-5.	10.	-5.	46.	23.	307.	-20.	27.	-5.	-0.2
LE7/0,4	0020	102.	67.	-5.	19.	-5.	79.	25.	284.	-20.	23.	-5.	-0.2
LE7/1,1	0021	53.	32.	-5.	-10.	-5.	44.	-20.	324.	-20.	30.	-5.	-0.2
LE8/0,2	0022	300.	119.	32.	73.	18.	215.	143.	68.	43.	-20.	-5.	-0.2
LE8/0,5	0023	295.	130.	30.	65.	17.	194.	96.	55.	39.	22.	-5.	-0.2
LE8/1,1	0024	338.	151.	31.	84.	17.	191.	113.	56.	44.	23.	-5.	-0.2
LE9/0,2	0025	240.	89.	6.	17.	6.	198.	-20.	333.	56.	-20.	-5.	-0.2
LE9/0,4	0026	183.	61.	5.	-10.	-5.	106.	-20.	367.	85.	22.	-5.	-0.2
LE9/1,0	0027	58.	12.	-5.	-10.	-5.	22.	-20.	467.	47.	28.	-5.	-0.2
LE10/0,2	0028	140.	102.	20.	38.	61.	345.	-20.	97.	33.	27.	7.	-0.2
LE10/0,4	0029	156.	40.	7.	25.	35.	1110.	-20.	415.	102.	27.	-5.	-0.2
LE10/1,2	0030	414.	119.	18.	52.	82.	679.	-20.	287.	54.	32.	-5.	-0.2
HE1/0,2	0031	168.	107.	21.	46.	37.	259.	-20.	141.	35.	-20.	-5.	-0.2
HE1/0,4	0032	105.	61.	10.	29.	10.	95.	-20.	243.	27.	35.	-5.	-0.2
HE1/1,5	0033	123.	84.	15.	40.	14.	85.	-20.	252.	22.	28.	-5.	-0.2
HE2/0,2	0034	172.	75.	12.	29.	10.	97.	-20.	306.	26.	-20.	-5.	-0.2
HE2/0,4	0035	214.	96.	15.	31.	12.	78.	-20.	250.	29.	-20.	-5.	-0.2

# BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	V	CR	CO	NI	CU	ZN	AS	SR	Y	NB	MO	AG
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	10.	10.	5.	10.	5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.	0.2
	BSUP	40000.	13000.	25000.	18000.	8000.	20000.	50000.	10000.	5000.	15000.	7500.	300.0
HE2/1,5	0036	97.	35.	-5.	11.	-5.	161.	25.	328.	-20.	-20.	-5.	-0.2
HE3/0,2	0037	35.	-10.	-5.	-10.	-5.	178.	-20.	420.	23.	23.	-5.	-0.2
HE3/0,4	0038	30.	-10.	-5.	-10.	-5.	56.	-20.	408.	-20.	23.	-5.	-0.2
HE3/0,8	0039	36.	-10.	-5.	-10.	-5.	100.	-20.	430.	22.	24.	-5.	-0.2
HE4/0,2	0040	157.	113.	22.	48.	34.	192.	29.	114.	54.	-20.	-5.	-0.2
HE4/0,4	0041	143.	108.	24.	46.	27.	128.	34.	93.	50.	26.	-5.	-0.2
HE4/1,5	0042	181.	128.	33.	69.	39.	159.	55.	79.	71.	25.	-5.	-0.2
HE5/0,2	0043	66.	19.	-5.	-10.	5.	285.	-20.	376.	28.	28.	-5.	-0.2
HE5/0,4	0044	64.	21.	-5.	-10.	17.	502.	-20.	351.	21.	22.	-5.	-0.2
HE5/1,2	0045	73.	24.	-5.	-10.	15.	377.	-20.	341.	25.	28.	-5.	-0.2
HE6/0,2	0046	119.	60.	5.	12.	-5.	70.	34.	253.	31.	-20.	-5.	-0.2
HE6/0,8	0047	56.	32.	-5.	-10.	-5.	35.	-20.	307.	-20.	21.	-5.	-0.2
HE6/1,1	0048	37.	17.	-5.	-10.	-5.	22.	-20.	385.	21.	-20.	-5.	-0.2
HE7/0,2	0049	116.	56.	7.	11.	-5.	110.	57.	227.	52.	-20.	-5.	-0.2
HE7/0,8	0050	38.	12.	-5.	-10.	-5.	41.	-20.	300.	34.	-20.	-5.	-0.2
HE7/1,2	0051	35.	14.	-5.	-10.	-5.	38.	-20.	348.	35.	-20.	-5.	-0.2
HE8/0,2	0052	367.	106.	25.	65.	10.	203.	107.	249.	52.	22.	-5.	-0.2
HE8/0,7	0053	107.	86.	15.	19.	18.	69.	-20.	126.	36.	-20.	-5.	-0.2
HE8/1,5	0054	259.	164.	16.	43.	23.	68.	56.	79.	31.	21.	-5.	-0.2
HE9/0,2	0055	100.	69.	-5.	10.	-5.	122.	93.	333.	-20.	-20.	-5.	-0.2
HE9/1,2	0056	39.	25.	-5.	-10.	-5.	32.	44.	398.	-20.	-20.	-5.	-0.2
HE10/0,2	0057	399.	243.	26.	70.	25.	115.	78.	87.	53.	-20.	-5.	-0.2
HE10/0,4	0058	189.	104.	7.	18.	6.	51.	33.	410.	35.	-20.	-5.	-0.2
HE10/0,9	0059	95.	46.	-5.	-10.	-5.	18.	22.	533.	22.	22.	-5.	-0.2



## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	V	CR	CO	NI	CU	ZN	AS	SR	Y	NB	MO	AG
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	10.	10.	5.	10.	5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.	0.2
	BSUP	40000.	13000.	25000.	18000.	8000.	20000.	50000.	10000.	5000.	15000.	7500.	300.0

TE1/0,2	0113	165.	133.	18.	45.	45.	288.	-20.	186.	37.	23.	-5.	-0.2
TE1/0,5	0114	162.	114.	23.	70.	37.	137.	-20.	175.	23.	24.	-5.	-0.2
TE1/1,4	0115	141.	113.	25.	77.	59.	143.	-20.	208.	23.	-20.	-5.	-0.2
TE2/0,2	0116	146.	102.	24.	66.	36.	189.	-20.	133.	24.	-20.	-5.	-0.2
TE2/0,8	0117	104.	85.	19.	56.	28.	116.	-20.	144.	21.	-20.	-5.	-0.2
TE2/1,2	0118	109.	89.	19.	55.	30.	121.	-20.	151.	20.	-20.	-5.	-0.2
TE3/0,2	0119	38.	34.	11.	22.	20.	71.	-20.	94.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE3/0,7	0120	18.	15.	9.	25.	21.	39.	-20.	87.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE3/1,2	0121	47.	40.	24.	45.	22.	78.	-20.	81.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE4/0,2	0122	62.	57.	15.	29.	27.	121.	-20.	93.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE4/0,7	0123	53.	39.	11.	29.	24.	72.	20.	80.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE4/1,5	0124	167.	138.	21.	64.	43.	144.	-20.	86.	30.	25.	-5.	-0.2
TE5/0,2	0125	73.	56.	15.	38.	24.	95.	-20.	97.	-20.	-20.	-5.	-0.2
TE5/0,8	0126	127.	111.	22.	67.	34.	162.	-20.	136.	21.	-20.	-5.	-0.2
TE5/1,5	0127	111.	98.	20.	52.	32.	116.	-20.	123.	20.	-20.	-5.	-0.2
TE6/0,2	0128	148.	109.	18.	51.	53.	751.	21.	138.	30.	-20.	-5.	-0.2
TE6/0,8	0129	141.	98.	19.	52.	42.	230.	-20.	127.	33.	-20.	-5.	-0.2
TE6/1,5	0130	102.	85.	19.	47.	31.	111.	-20.	94.	30.	22.	-5.	-0.2
TE7/0,2	0131	191.	117.	23.	70.	38.	128.	-20.	139.	28.	-20.	-5.	-0.2
TE7/0,8	0132	216.	139.	29.	92.	39.	162.	-20.	135.	22.	27.	-5.	-0.2
TE7/1,5	0133	214.	134.	29.	83.	41.	144.	-20.	160.	25.	22.	-5.	-0.2
TE8/0,2	0134	198.	94.	22.	68.	57.	178.	-20.	534.	34.	38.	11.	-0.2
TE8/0,8	0135	140.	82.	21.	48.	31.	107.	-20.	255.	30.	39.	5.	-0.2
TE8/1,5	0136	102.	53.	12.	26.	27.	65.	-20.	232.	21.	-20.	-5.	-0.2
TE9/0,2	0137	70.	18.	-5.	14.	31.	66.	-20.	268.	38.	26.	-5.	-0.2
TE9/0,5	0138	160.	37.	6.	-10.	108.	147.	-20.	363.	85.	-20.	-5.	-0.2
TE10/0,2	0139	101.	67.	14.	19.	30.	107.	-20.	109.	30.	20.	5.	-0.2
TE10/0,8	0140	128.	96.	19.	40.	29.	98.	-20.	95.	31.	26.	6.	-0.2
TE10/1,5	0141	128.	96.	18.	44.	30.	95.	-20.	88.	30.	25.	5.	-0.2

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	V	CR	CO	NI	CU	ZN	AS	SR	Y	NB	MO	AG
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	10.	10.	5.	10.	5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.	0.2
	BSUP	40000.	13000.	25000.	18000.	8000.	20000.	50000.	10000.	5000.	15000.	7500.	300.0
ME1/0,2	0184	87.	76.	12.	23.	14.	72.	-20.	84.	22.	-20.	-5.	-0.2
ME1/0,4	0185	94.	86.	16.	33.	16.	69.	-20.	84.	25.	23.	-5.	-0.2
ME1/1,2	0186	98.	86.	15.	21.	17.	71.	-20.	80.	24.	24.	-5.	-0.2
ME2/0,2	0187	183.	85.	21.	40.	17.	143.	47.	72.	31.	-20.	-5.	-0.2
ME2/0,4	0188	189.	94.	22.	37.	15.	132.	50.	73.	35.	-20.	-5.	-0.2
ME2/1,2	0189	144.	103.	17.	35.	16.	90.	29.	72.	34.	20.	-5.	-0.2
ME3/0,2	0190	237.	106.	24.	57.	20.	186.	54.	83.	47.	28.	-5.	-0.2
ME3/0,4	0191	307.	112.	29.	59.	18.	180.	68.	71.	46.	-20.	-5.	-0.2
ME3/1,2	0192	297.	113.	30.	63.	16.	170.	73.	71.	45.	-20.	-5.	-0.2
ME4/0,2	0193	270.	166.	17.	42.	14.	107.	52.	110.	39.	-20.	-5.	-0.2
ME4/0,4	0194	277.	175.	17.	48.	14.	104.	49.	88.	40.	-20.	-5.	-0.2
ME4/1,3	0195	256.	164.	15.	49.	13.	92.	36.	96.	39.	-20.	-5.	-0.2
ME5/0,2	0196	274.	208.	17.	49.	16.	155.	112.	70.	39.	-20.	-5.	-0.2
ME5/0,4	0197	142.	108.	-5.	19.	5.	69.	33.	291.	22.	26.	-5.	-0.2
ME5/1,0	0198	67.	40.	-5.	18.	19.	52.	37.	242.	-20.	28.	-5.	-0.2
ME6/0,2	0199	255.	179.	16.	49.	32.	203.	41.	102.	67.	-20.	-5.	-0.2
ME6/0,4	0200	213.	151.	12.	35.	17.	117.	24.	139.	62.	-20.	-5.	-0.2
ME6/1,1	0201	694.	508.	19.	83.	28.	184.	83.	47.	199.	-20.	-5.	-0.2
ME7/0,2	0202	198.	157.	19.	33.	18.	113.	133.	64.	55.	26.	-5.	-0.2
ME7/0,4	0203	172.	134.	17.	27.	17.	94.	161.	62.	49.	26.	5.	-0.2
ME7/1,2	0204	674.	441.	21.	79.	23.	182.	291.	44.	222.	25.	-5.	-0.2
ME8/0,2	0205	255.	97.	22.	46.	9.	173.	68.	189.	42.	39.	-5.	-0.2
ME8/0,4	0206	267.	93.	27.	62.	13.	188.	148.	182.	39.	-20.	-5.	-0.2
ME8/1,1	0207	332.	146.	28.	74.	19.	171.	98.	80.	52.	-20.	-5.	-0.2
ME9/0,2	0208	170.	68.	16.	30.	7.	120.	66.	226.	39.	20.	-5.	-0.2
ME9/0,4	0209	242.	90.	22.	49.	10.	148.	79.	201.	44.	28.	-5.	-0.2
ME9/1,1	0210	182.	69.	17.	31.	6.	130.	58.	236.	37.	24.	-5.	-0.2
ME10/0,2	0211	258.	73.	23.	54.	9.	185.	27.	198.	52.	20.	-5.	-0.2
ME10/0,4	0212	393.	110.	24.	67.	11.	202.	20.	185.	50.	-20.	-5.	-0.2
ME10/0,8	0213	344.	90.	39.	78.	14.	218.	56.	148.	34.	-20.	-5.	-0.2

## BRGM - ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	CD	SN	SB	BA	LA	CE	W	PB	BI	ZR
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	2.	10.	10.	10.	20.	10.	10.	10.	10.	20.
	BSUP	5000.	20000.	25000.	3500.	15000.	5500.	15000.	6000.	10000.	13000.
LE1/0,2	0001	-2.	-10.	-10.	397.	36.	87.	-10.	61.	-10.	224.
LE1/0,4	0002	-2.	42.	-10.	421.	37.	90.	-10.	53.	-10.	241.
LE1/1,2	0003	-2.	-10.	-10.	445.	46.	113.	-10.	21.	-10.	299.
LE2/0,2	0004	-2.	-10.	-10.	338.	33.	90.	-10.	87.	-10.	271.
LE2/0,4	0005	-2.	-10.	-10.	351.	29.	71.	-10.	43.	-10.	379.
LE2/1,2	0006	-2.	-10.	-10.	351.	30.	71.	-10.	27.	-10.	401.
LE3/0,2	0007	-2.	-10.	-10.	390.	42.	117.	-10.	77.	-10.	212.
LE3/0,4	0008	-2.	-10.	-10.	311.	26.	66.	-10.	23.	-10.	142.
LE3/1,1	0009	-2.	-10.	-10.	257.	27.	65.	-10.	22.	-10.	135.
LE4/0,2	0010	-2.	-10.	-10.	361.	40.	95.	-10.	34.	-10.	178.
LE4/0,4	0011	-2.	-10.	-10.	447.	33.	73.	-10.	44.	-10.	83.
LE4/1,1	0012	-2.	-10.	-10.	502.	36.	77.	-10.	31.	-10.	119.
LE5/0,2	0013	-2.	-10.	-10.	270.	30.	69.	-10.	27.	-10.	351.
LE5/0,4	0014	-2.	-10.	-10.	91.	37.	48.	-10.	-10.	-10.	203.
LE5/1,2	0015	-2.	-10.	-10.	90.	25.	37.	-10.	-10.	-10.	157.
LE6/0,2	0016	-2.	-10.	-10.	257.	45.	102.	-10.	36.	-10.	264.
LE6/0,4	0017	-2.	-10.	-10.	98.	33.	42.	-10.	-10.	-10.	161.
LE6/1,1	0018	-2.	-10.	-10.	62.	36.	61.	-10.	-10.	-10.	136.
LE7/0,2	0019	-2.	-10.	-10.	68.	33.	45.	-10.	-10.	-10.	139.
LE7/0,4	0020	-2.	-10.	-10.	77.	32.	40.	-10.	-10.	-10.	174.
LE7/1,1	0021	-2.	-10.	-10.	28.	31.	56.	-10.	-10.	-10.	128.
LE8/0,2	0022	-2.	10.	-10.	338.	38.	102.	-10.	39.	-10.	135.
LE8/0,5	0023	-2.	-10.	-10.	305.	37.	100.	-10.	34.	-10.	254.
LE8/1,1	0024	-2.	-10.	-10.	369.	40.	94.	-10.	34.	-10.	295.
LE9/0,2	0025	-2.	-10.	-10.	248.	50.	97.	-10.	15.	-10.	182.
LE9/0,4	0026	-2.	-10.	-10.	366.	67.	152.	-10.	-10.	-10.	200.
LE9/1,0	0027	-2.	-10.	-10.	105.	44.	122.	-10.	-10.	-10.	130.
LE10/0,2	0028	-2.	-10.	13.	347.	33.	84.	-10.	63.	-10.	380.
LE10/0,4	0029	-2.	-10.	-10.	870.	74.	167.	-10.	249.	-10.	204.
LE10/1,2	0030	-2.	-10.	10.	585.	45.	96.	-10.	163.	-10.	144.
HE1/0,2	0031	-2.	-10.	-10.	367.	45.	124.	-10.	142.	-10.	354.
HE1/0,4	0032	-2.	-10.	-10.	254.	36.	80.	-10.	-10.	-10.	228.
HE1/1,5	0033	-2.	-10.	-10.	232.	35.	85.	-10.	-10.	-10.	218.
HE2/0,2	0034	-2.	-10.	-10.	145.	48.	97.	-10.	10.	-10.	151.
HE2/0,4	0035	-2.	-10.	-10.	176.	50.	115.	-10.	-10.	-10.	175.

## BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	CD	SN	SB	BA	LA	CE	W	PB	BI	ZR
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	2.	10.	10.	10.	20.	10.	10.	10.	10.	20.
	BSUP	5000.	20000.	25000.	3500.	15000.	5500.	15000.	6000.	10000.	13000.
HE2/1,5	0036	-2.	-10.	-10.	42.	35.	69.	-10.	-10.	-10.	113.
HE3/0,2	0037	-2.	-10.	-10.	112.	37.	89.	-10.	-10.	-10.	112.
HE3/0,4	0038	-2.	-10.	-10.	42.	35.	81.	-10.	-10.	-10.	98.
HE3/0,8	0039	-2.	-10.	-10.	59.	37.	90.	-10.	-10.	-10.	73.
HE4/0,2	0040	-2.	-10.	-10.	369.	62.	156.	-10.	52.	-10.	289.
HE4/0,4	0041	-2.	-10.	-10.	364.	60.	154.	-10.	30.	-10.	393.
HE4/1,5	0042	-2.	-10.	-10.	352.	118.	215.	-10.	44.	-10.	334.
HE5/0,2	0043	-2.	-10.	-10.	116.	37.	73.	-10.	54.	-10.	105.
HE5/0,4	0044	-2.	-10.	-10.	85.	31.	59.	-10.	73.	-10.	85.
HE5/1,2	0045	-2.	31.	-10.	99.	33.	57.	-10.	100.	-10.	85.
HE6/0,2	0046	-2.	-10.	-10.	122.	49.	63.	-10.	-10.	-10.	147.
HE6/0,8	0047	-2.	-10.	-10.	101.	39.	63.	-10.	-10.	-10.	181.
HE6/1,1	0048	-2.	-10.	-10.	62.	44.	83.	-10.	-10.	-10.	198.
HE7/0,2	0049	-2.	-10.	-10.	117.	60.	113.	-10.	-10.	-10.	162.
HE7/0,8	0050	-2.	-10.	-10.	18.	44.	107.	-10.	-10.	-10.	144.
HE7/1,2	0051	-2.	-10.	-10.	11.	45.	100.	-10.	-10.	-10.	79.
HE8/0,2	0052	-2.	-10.	10.	116.	39.	90.	-10.	54.	-10.	115.
HE8/0,7	0053	-2.	-10.	-10.	367.	36.	93.	12.	24.	-10.	445.
HE8/1,5	0054	-2.	-10.	-10.	281.	37.	77.	-10.	27.	-10.	378.
HE9/0,2	0055	-2.	-10.	-10.	59.	29.	26.	-10.	-10.	-10.	124.
HE9/1,2	0056	-2.	-10.	-10.	18.	25.	38.	-10.	-10.	-10.	84.
HE10/0,2	0057	-2.	-10.	-10.	278.	62.	185.	-10.	15.	-10.	273.
HE10/0,4	0058	-2.	-10.	-10.	99.	55.	98.	-10.	-10.	-10.	190.
HE10/0,9	0059	-2.	-10.	-10.	25.	41.	98.	-10.	-10.	-10.	114.

# BRGM-ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	CD	SN	SB	BA	LA	CE	W	PB	BI	ZR
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	2.	10.	10.	10.	20.	10.	10.	10.	10.	20.
	BSUP	5000.	20000.	25000.	3500.	15000.	5500.	15000.	6000.	10000.	13000.

TE1/0,2	0113	-2.	29.	-10.	465.	33.	86.	-10.	131.	-10.	173.
TE1/0,5	0114	-2.	-10.	-10.	370.	29.	82.	-10.	-10.	-10.	180.
TE1/1,4	0115	-2.	-10.	-10.	333.	30.	82.	-10.	10.	-10.	228.
TE2/0,2	0116	2.	-10.	-10.	495.	28.	72.	-10.	35.	-10.	223.
TE2/0,8	0117	-2.	-10.	-10.	509.	26.	65.	-10.	20.	-10.	208.
TE2/1,2	0118	-2.	-10.	-10.	511.	25.	64.	-10.	12.	-10.	197.
TE3/0,2	0119	5.	-10.	-10.	471.	-20.	12.	-10.	33.	-10.	232.
TE3/0,7	0120	5.	-10.	-10.	441.	-20.	-10.	10.	13.	-10.	130.
TE3/1,2	0121	3.	-10.	-10.	436.	-20.	11.	10.	11.	-10.	125.
TE4/0,2	0122	4.	-10.	-10.	401.	-20.	34.	-10.	47.	-10.	380.
TE4/0,7	0123	4.	-10.	-10.	281.	-20.	-10.	-10.	21.	-10.	239.
TE4/1,5	0124	-2.	-10.	-10.	343.	41.	116.	-10.	19.	-10.	176.
TE5/0,2	0125	2.	-10.	-10.	450.	-20.	40.	-10.	26.	-10.	151.
TE5/0,8	0126	-2.	-10.	-10.	359.	30.	84.	-10.	18.	-10.	158.
TE5/1,5	0127	-2.	-10.	-10.	372.	26.	68.	-10.	18.	-10.	169.
TE6/0,2	0128	2.	-10.	-10.	482.	31.	77.	-10.	211.	-10.	257.
TE6/0,8	0129	2.	-10.	-10.	398.	33.	79.	-10.	62.	-10.	253.
TE6/1,5	0130	2.	-10.	-10.	425.	32.	77.	-10.	24.	-10.	269.
TE7/0,2	0131	-2.	-10.	-10.	389.	33.	91.	-10.	21.	-10.	214.
TE7/0,8	0132	-2.	-10.	-10.	387.	31.	84.	-10.	27.	-10.	246.
TE7/1,5	0133	-2.	-10.	10.	431.	33.	90.	11.	23.	-10.	205.
TE8/0,2	0134	-2.	-10.	-10.	354.	42.	101.	-10.	28.	-10.	244.
TE8/0,8	0135	-2.	-10.	-10.	332.	40.	98.	-10.	11.	-10.	268.
TE8/1,5	0136	-2.	-10.	-10.	306.	30.	43.	-10.	10.	-10.	163.
TE9/0,2	0137	-2.	-10.	-10.	296.	31.	55.	12.	18.	-10.	188.
TE9/0,5	0138	-2.	47.	-10.	1007.	58.	133.	-10.	70.	-10.	257.
TE10/0,2	0139	2.	-10.	-10.	441.	29.	69.	12.	53.	-10.	376.
TE10/0,8	0140	-2.	-10.	-10.	432.	33.	80.	-10.	25.	-10.	466.
TE10/1,5	0141	-2.	-10.	10.	412.	33.	79.	14.	29.	-10.	411.

## BRGM - ANALYSE

ETUDE M4385A -DE910944- Le 28-NOV-91

Ech. / N.	Ele.	CD	SN	SB	BA	LA	CE	W	PB	BI	ZR
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	2.	10.	10.	10.	20.	10.	10.	10.	10.	20.
	BSUP	5000.	20000.	25000.	3500.	15000.	5500.	15000.	6000.	10000.	13000.
ME1/0,2	0184	2.	-10.	-10.	421.	21.	58.	-10.	18.	-10.	397.
ME1/0,4	0185	3.	-10.	-10.	457.	23.	60.	-10.	12.	-10.	488.
ME1/1,2	0186	2.	-10.	-10.	445.	23.	65.	-10.	13.	-10.	465.
ME2/0,2	0187	-2.	-10.	-10.	447.	25.	81.	10.	34.	-10.	413.
ME2/0,4	0188	2.	-10.	-10.	485.	30.	88.	-10.	27.	-10.	391.
ME2/1,2	0189	2.	11.	-10.	462.	32.	93.	-10.	24.	-10.	379.
ME3/0,2	0190	-2.	-10.	-10.	453.	39.	109.	-10.	34.	-10.	342.
ME3/0,4	0191	-2.	-10.	-10.	412.	36.	102.	-10.	28.	-10.	277.
ME3/1,2	0192	-2.	-10.	-10.	436.	36.	111.	-10.	34.	-10.	273.
ME4/0,2	0193	-2.	-10.	-10.	201.	55.	132.	-10.	-10.	-10.	293.
ME4/0,4	0194	-2.	-10.	-10.	194.	55.	124.	-10.	-10.	-10.	283.
ME4/1,3	0195	-2.	-10.	-10.	179.	57.	128.	-10.	10.	-10.	248.
ME5/0,2	0196	2.	-10.	10.	274.	47.	109.	-10.	23.	-10.	367.
ME5/0,4	0197	-2.	-10.	-10.	92.	36.	62.	-10.	11.	-10.	241.
ME5/1,0	0198	-2.	-10.	-10.	70.	28.	65.	-10.	13.	-10.	252.
ME6/0,2	0199	-2.	13.	-10.	291.	69.	149.	-10.	49.	-10.	422.
ME6/0,4	0200	-2.	-10.	-10.	231.	68.	136.	-10.	29.	-10.	360.
ME6/1,1	0201	-2.	14.	-10.	174.	225.	250.	-10.	13.	-10.	265.
ME7/0,2	0202	-2.	-10.	-10.	273.	60.	131.	-10.	33.	-10.	562.
ME7/0,4	0203	-2.	-10.	12.	261.	53.	122.	10.	22.	-10.	511.
ME7/1,2	0204	-2.	-10.	10.	186.	224.	266.	-10.	19.	-10.	340.
ME8/0,2	0205	-2.	-10.	-10.	151.	44.	112.	-10.	36.	-10.	183.
ME8/0,4	0206	-2.	-10.	-10.	260.	37.	109.	-10.	30.	-10.	199.
ME8/1,1	0207	-2.	16.	15.	237.	49.	142.	-10.	31.	-10.	318.
ME9/0,2	0208	-2.	15.	-10.	131.	47.	116.	-10.	36.	-10.	157.
ME9/0,4	0209	-2.	11.	-10.	181.	48.	128.	-10.	43.	-10.	169.
ME9/1,1	0210	-2.	10.	-10.	339.	44.	119.	-10.	25.	-10.	158.
ME10/0,2	0211	-2.	-10.	-10.	194.	40.	114.	-10.	42.	-10.	229.
ME10/0,4	0212	-2.	16.	-10.	215.	38.	118.	-10.	56.	-10.	215.
ME10/0,8	0213	-2.	12.	-10.	190.	25.	81.	-10.	48.	-10.	166.

Echantillon	Elément unité b.inf	Indices Phénols ppm 0,01	Indice CH <sub>2</sub> ppm 1,0	Cyanures Totaux ppm 0,5	Mercure ppm 0,1
Le1	0,2	0,02	11,6	10	0,3
	0,4	0,06	10,0	5,6	1,0
	1,2	0,09	16,3	22	0,3
Le2	0,2	0,04	5,5	12	0,4
	0,4	0,07	7,9	9,6	0,4
	1,2	0,09	5,5	6,5	0,9
Le3	0,2	0,16	10,8	10	0,6
	0,4	0,07	12,5	6,7	0,8
	1,1	0,05	16,4	18	0,5
Le4	0,2	0,04	9,7	11	0,4
	0,4	0,02	8,8	6,5	0,5
	1,1	0,12	7,5	8,0	0,4
Le5	0,2	0,04	15,6	10,0	0,3
	0,4	0,05	6,6	6,0	0,8
	1,2	0,09	10,1	8,8	0,7
Le6	0,2	0,10	5,4	3,6	0,1
	0,8	0,08	5,6	8,1	0,6
	1,1	0,05	5,5	10	0,2
Le7	0,2	0,06	6,7	8,4	0,5
	0,4	0,04	10,2	7,1	0,5
	1,1	0,06	11,1	5,7	0,3
Le8	0,2	0,08	10,6	7,8	0,7
	0,5	0,09	10,1	17	0,5
	1,1	0,38	26,8	25	0,7
Le9	0,2	0,05	7,5	8,8	0,3
	0,4	0,10	9,4	13	0,5
	1,00	0,09	12,6	9,7	1,4
Le10	0,2	0,05	7,0	19	0,3
	0,4	0,06	18,7	11	0,5
	1,2	0,05	7,0	27	0,6
Me1	0,2	0,03	8,9	5,4	0,6
	0,4	0,10	7,9	3,5	0,3
	1,2	0,05	9,8	9,8	0,5
Me2	0,2	0,07	9,0	5,6	0,2
	0,4	0,04	10,5	11	0,4
	1,2	0,05	3,5	6,2	0,3
Me3	0,2	0,10	13,9	6,7	0,3
	0,4	0,08	8,9	4,6	0,6
	1,2	0,03	16,8	5,4	0,5
Me4	0,2	0,06	9,3	4,1	0,7
	0,4	0,02	6,8	6,7	0,3
	1,3	0,03	8,8	5,3	0,8
Me5	0,2	0,06	21,0	16	0,5
	0,4	0,10	14,4	6,8	0,4
	1,0	0,02	5,6	8,2	0,1
Me6	0,2	0,21	12,3	17	0,7
	0,4	0,18	10,7	8,9	0,8
	1,1	0,03	8,4	7,6	0,5

Echantillon	Elément unité b.inf	Indices Phénols ppm 0,01	Indice CH <sub>2</sub> ppm 1,0	Cyanures Totaux ppm 0,5	Mercure ppm 0,1
Me7	0,2	0,03	6,4	5,1	0,1
	0,4	0,03	12,6	5,4	0,3
	1,2	0,04	6,2	6,2	0,1
Me8	0,2	0,06	8,9	5,5	0,5
	0,4	0,05	10,9	6,0	0,5
	1,1	0,05	7,9	8,2	0,4
Me9	0,2	0,03	10,3	9,2	0,3
	0,4	0,09	13,1	10	0,9
	1,1	0,04	4,0	5,1	0,2
Me10	0,2	0,04	18,6	16	0,4
	0,4	0,09	6,6	7,8	0,3
	0,8	0,08	13,6	6,9	0,2
Te1	0,2	0,07	16,2	6,2	0,6
	0,4	0,06	8,8	34	0,9
	1,4	1,63	33,4	55	1,4
Te2	0,2	0,11	9,3	7,4	0,8
	0,8	0,19	16,0	8,4	0,6
	1,2	0,03	6,0	5,8	0,1
Te3	0,2	0,04	8,8	6,9	0,3
	0,7	0,04	8,4	5,6	0,7
	1,2	0,07	9,0	6,2	0,4
Te4	0,2	0,04	21,5	16	0,5
	0,7	0,03	6,0	7,9	0,4
	1,5	0,02	8,1	7,0	0,2
Te5	0,2	0,08	30,0	21	0,5
	0,8	0,10	8,8	11	0,7
	1,5	0,05	27,9	16	0,7
Te6	0,2	0,11	14,6	15	0,5
	0,8	0,08	17,5	11	0,3
	1,5	0,09	22,9	19	0,4
Te7	0,2	0,02	10,1	6,0	0,3
	0,8	0,03	3,6	3,3	0,4
	1,5	0,05	6,9	7,0	0,4
Te8	0,2	0,04	10,0	7,2	0,5
	0,8	0,06	5,6	4,8	0,9
	1,5	0,03	19,1	10	1,1
Te9	0,2	0,05	25,6	22	0,6
	0,5	0,10	35,6	44	1,1
	-	-	-	-	-
Te10	0,2	0,22	11,8	10	0,8
	0,8	0,09	13,2	16	0,4
	1,5	0,09	5,8	22	0,1



Echantillon	Elément unité b.inf	Indices Phénols ppm 0,01	Indice CH <sub>2</sub> ppm 1,0	Cyanures Totaux ppm 0,5	Mercure ppm 0,1
He1	0,2	0,08	8,5	14	0,3
	0,4	0,11	4,4	6,6	1,2
	1,5	0,18	10,2	19	0,2
He2	0,2	0,06	4,9	7,8	0,7
	0,4	0,02	4,3	9,6	0,3
	1,5	0,02	6,7	4,3	0,2
He3	0,2	0,02	5,0	4,4	0,1
	0,4	0,35	12,8	15	0,9
	0,8	0,05	10,1	9,9	1,3
He4	0,2	0,13	4,5	18	0,3
	0,4	0,10	10,0	27	0,4
	1,5	0,02	4,4	3,2	0,2
He5	0,2	0,10	15,5	9,9	0,8
	0,4	0,11	15,1	8,8	0,3
	1,2	0,12	10,0	8,9	0,3
He6	0,2	0,07	25,4	22	1,1
	0,8	0,13	8,8	8,7	0,5
	1,1	0,16	13,0	11	0,4
He7	0,2	0,04	6,0	5,5	0,3
	0,8	0,07	5,5	8,3	0,6
	1,2	0,03	10,4	12	0,6
He8	0,2	0,25	5,5	8,6	0,7
	0,7	0,06	39,9	18	1,0
	1,5	0,10	7,7	19	0,4
He9	0,2	0,10	15,9	13	0,6
	1,2	0,04	4,6	3,6	0,1
	-	-	-	-	-
He10	0,2	0,04	8,2	10	0,5
	0,4	0,03	4,5	9,2	0,3
	0,9	0,03	16,5	10	0,3

## RESULTATS D'ANALYSE DES HPA

COMPOSES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	* Seuil de détection ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Le1	Le2	Le3	He2	He3	He4	He5	Te1	Te5	Te6	Me2	Me3	Me4	Me8
Fluoranthène	10	250	710	740	200	650	16	3230	3570	18	550	36	270	580	47
Benzo(b) fluoranthène	10	72	420	350	125	320	25	1240	1240	15	280	27	140	370	23
Benzo(k) fluoranthène	10	61	215	160	63	150	11	1520	704	<10	120	35	65	150	15
Benzo(a) pyrène	10	72	400	440	160	280	<10	6570	1690	34	110	125	110	280	21
Benzo(ghi) pérylène	50	110	220	190	72	<50	<50	480	700	<50	160	100	<50	240	<50
Indéno (1, 2, 3 - Cd) pyrène	50	120	460	240	73	51	<50	1070	830	<50	110	<50	105	280	<50

**RESULTATS D'ANALYSE DES PCB**

<b>ECHANTILLON</b>	<b>RESULTATS</b> mg/kg m.s. en Aroclors 1254, 1260	<b>ECHANTILLON</b>	<b>RESULTATS</b> mg/kg m.s. en Aroclors 1254, 1260
He2	0,02 (2)	Lc1	<0,01
He3	0,02 (1)	Lc2	0,02
He4	0,11 (1)	Lc3	<0,01
He5	0,035 (1)	Tc1	0,09 (1)
Me2	<0,01	Tc5	<0,01
Me3	<0,01	Tc6	0,03 (1)
Me4	<0,01		
Me8	<0,01		

(1) Profil Aroclor 1260

(2) Profil Aroclor 1254