



INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES

**Analyses de rejets de fioul
récupérés sur la plage de la Baule le
15 février 2000**

Dossier ERIKA

Rapport 1

Ministère de l'Aménagement du Territoire
et de l'Environnement

Dominique JULLIEN

*Unité de Chimie de l'Environnement
Direction des Risques Chroniques*

Mars 2000

TABLE DES MATIERES

1. ECHANTILLONS	3
2. ANALYSES	3
3. RESULTATS.....	4

1. ECHANTILLONS

Deux échantillons prélevés sur la plage de La Baule le 15 février 2000 ont été soumis aux analyses :

Echantillon 2 : fioul déposé sur les rochers de la plage (référence INERIS 00-CS-18).

Echantillon 3 : fioul déposé sur la falaise de la plage le 25 décembre 1999 (référence INERIS 00-CS-17).

2. ANALYSES

Les analyses suivantes ont été effectuées dans le but de rechercher des composés connus pour leur toxicité :

- Dosage des composés aromatiques polycycliques (HAP)
- Dosage des BTX
- Dosage des métaux lourds

Les protocoles suivants ont été appliqués :

- Pour les HAP : analyse des échantillons, après dilution dans du chlorure de méthylène, par couplage chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse (CG/SM) permettant de séparer et d'identifier les principaux composés organiques. La quantification des composés identifiés a été réalisée par étalonnage externe.
- Pour les composés volatils : analyse de l'espace de tête par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (CG/FID).
- Pour les métaux lourds : minéralisation de l'échantillon par micro-onde sous pression avec attaque acide par mélange HCl/HNO₃ puis dosage par spectrométrie d'émission atomique.

3. RESULTATS

Les chromatogrammes observés par couplage CG/SM montrent un profil caractéristique d'un fioul lourd avec présence d'un fond continu paraffinique, cycloparaffinique et oléfinique constitué de composés non résolus chromatographiquement. L'analyse fine des spectres de masse indique la présence de paraffines linéaires possédant jusqu'à 35 atomes de carbone. La recherche de composés polyaromatiques montre la présence des 16 HAP de la liste EPA ainsi que de nombreux composés polyaromatiques possédant des chaînes alkyles (méthyl, diméthyl, triméthyl, phényl, ...); ces derniers apparaissent majoritaires par rapport aux HAP non substitués de la liste EPA. Par ailleurs on note la présence de composés soufrés de type thiophène. Par contre la présence de composés organohalogénés n'a pas été mise en évidence dans ces analyses. La recherche de certains de ces composés à des teneurs très basses (ultra-traces) nécessitent généralement la mise en œuvre d'extractions sélectives.

La présence des composés volatils BTX est faible, ce qui n'est pas surprenant puisque le fioul a été soumis pendant plusieurs semaines aux effets des vagues et du vent, ce qui a favorisé leur perte par évaporation.

En ce qui concerne les métaux lourds, on observe la présence de Al, V, Ni, Mn, Fe et Ti, dont les teneurs cumulées représentent de l'ordre de 1000 ppm, dont près de 900 ppm pour Al et Fe.

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux 1, 2 et 3.

Ces analyses sont en accord avec les résultats fournis par d'autres laboratoires, et provenant en grande partie de l'IFP. Les différences sont principalement dues à l'échantillonnage, ce dernier ayant été réalisé à des dates différentes. Ainsi, en ce qui concerne les 16 HAP de la liste EPA, l'IFP annonce sur le produit initial de la cargaison un total d'environ 2000 ppm pour environ 800 ppm à l'INERIS : cet écart est dû majoritairement au naphthalène qui est le plus volatil des HAP et qui a donc en partie disparu des échantillons analysés dans cette étude. Un autre échantillon prélevé le 06/01/00 et analysé par l'IFP donne une valeur d'environ 2900 ppm sur le total des 16 HAP.

Concernant la compatibilité des résultats avec une composition du produit d'origine classé « fioul n°2 », il est difficile de conclure, car les spécifications d'un tel fioul reposent en partie sur des paramètres physiques, paramètres qui n'ont pas été recherchés dans cette étude à vocation principalement toxicologique.

Tableau 1 : dosage des composés polyaromatiques

<i>Composé</i>	<i>Echantillon 2 Résultats en mg/kg ou ppm</i>	<i>Echantillon 3 Résultats en mg/kg ou ppm</i>
Naphtalène	21	96
Indane	7	14
Méthyl Indane	173	216
Diméthyl Indane	786	708
Alkyls benzène en C ₃ , C ₄ , C ₅ , C ₆	901	802
Méthyl Naphtalène	828	871
Diméthyl Naphtalène	1850	1562
Triméthyl Naphtalène	1824	1526
Tétraméthyl Naphtalène	894	801
Biphényle	8	5
Méthyl Benzothiophène	70	87
Diméthyl Benzothiophène	197	176
Méthyl Biphényle	339	318
Acénaphtylène	5	5
Fluorène	38	33
Acénaphtène	29	27
Diméthyl Biphényle + Diméthyl Acénaphtène	515	400
Méthyl Fluorène	247	205
Dibenzothiophène	54	53
Méthyl Dibenzothiophène	285	221
Diméthyl dibenzothiophène	338	299
Anthracène	22	20
Phénanthrène	169	136
Diméthyl Fluorène	235	240
Méthyl phénanthrène + Méthyl Anthracène	916	701
Diméthyl phénanthrène + Diméthyl Anthracène	1521	1210
Phényl Naphtalène	17	11
Méthyl phényl Naphtalène	254	240
Diméthyl phényl Naphtalène	221	388
Triméthyl Phénanthrène + Triméthyl Anthracène	1256	1038

Méthyl Fluoranthène + Méthyl Pyrène + Benzo Fluorène	732	577
Fluoranthène	12	11
Pyrène	115	91
Benzo(a)anthracène	105	72
Chrysène	231	159
Benzo Naphtothiophène	105	93
Méthyl benzo Naphtothiophène	743	625
Méthyl benzo(ghi)fluoranthène	109	113
Méthyl Chrysène + Méthyl Benzo(a)anthracène	683	620
Benzo(b)fluoranthène + Benzo(k)fluoranthène	31	22
Benzo(a)pyrène	70	36
Pérylène	30	15
Benzo(e)pyrène	66	35
Terphényle + Diméthyl pyrène	1258	943
Méthyl terphényles + triméthyl pyrène	1459	1191
Méthyl benzo fluoranthène + Méthyl benzo pyrène	362	278
Diméthyl benzo fluoranthène + Diméthyl benzo pyrène	362	278
Indéno pyrène	18	10
Dibenzo(a)anthracène	18	12
Benzo(ghi)pérylène	20	17
Benzo pérylène	14	20
TOTAL HAP liste EPA	904	747

Les HAP de la liste EPA (Environmental Protection Agency) sont indiqués en gras.

Tableau 2 : dosage des composés aromatiques BTX

<i>Composé</i>	<i>Echantillon 2 Résultats en mg/kg ou ppm</i>	<i>Echantillon 3 Résultats en mg/kg ou ppm</i>
Benzène	0,5	< 0,2
Toluène	1,8	0,7
Ethylbenzène	2	0,8
m et p-xylènes	5,7	1,6
o-xylène	3,8	1,1

Tableau 3 : dosage des métaux

<i>Elément</i>	<i>Echantillon 2 Résultats en mg/kg ou ppm</i>
Al	570
V	40
Ni	20
Sn	< 10
Mo	< 10
Sb	< 10
Zn	< 5
Pb	< 10
Co	< 5
Ba	< 5
Mn	10
Fe	320
Cr	< 5
Ti	20
Cu	< 5
Cd	< 5