

# Rapport d'analyses

## Quantification des HCT, des BTEX-N, des PM 10 et des Métaux

Version du document : 1

TERA Environnement SARL | N° d'affaire : 12-IC-3916

---

**Destinataire :** ICF ENVIRONNEMENT

---

**Adresse :** Petit Arbois  
Bâtiment Laennec  
Avenue Louis Philibert  
13545 AIX EN PROVENCE Cedex

---

**Commande client n° :** AIX/12/085 IR

---



---

**Echantillons reçus le :** 25/10/2012

---

|                            | Réalisation | Validation        | Approbation       |
|----------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Nom                        | C. CHARLAIX | M. BATTAGLINI     | C. JANNOT         |
| Fonction                   | Analyste    | Ingénieur analyse | Ingénieur analyse |
| Date                       | 30/10/2012  | 05/11/2012        | 14/11/2012        |
| Cachet<br>(version papier) |             |                   |                   |

Page 1 sur 10

TERA Environnement SARL | RCS Grenoble B n°438590390 | NAF 7490 B  
Siège social : 628 rue Charles de Gaulle, 38920 CROLLES | T +334 76 92 10 11 | F +334 76 90 85 24  
Agence de Fuveau : ZAC St Charles, 131 av. de l'étoile, 13710 FUYEAU | T +334 27 19 48 10 | F +334 42 59 25 51  
Email : contact@tera-environnement.com | Site internet : www.tera-environnement.com

**CONFIDENTIEL :** Toute reproduction, intégrale ou partielle, de ce document et/ou de son contenu, est formellement interdite sans l'autorisation écrite de TERA Environnement.

## Table des matières

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Introduction.....</b>  | <b>3</b> |
| 1.1      | Objet et domaine d’application.....                                   | 3        |
| 1.2      | Document de référence et document applicable .....                    | 3        |
| 1.3      | Confidentialité .....   | 3        |
| <b>2</b> | <b>Présentation des échantillons.....</b>                             | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Conditions analytiques.....</b>                                    | <b>5</b> |
| 3.1      | Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (TD)..... | 5        |
| 3.2      | Principe de la mesure par ICP MS .....                                | 5        |
| <b>4</b> | <b>Résultats.....</b>   | <b>6</b> |
| 4.1      | Quantification des TPH et des BTEX-N .....                            | 6        |
| 4.2      | Quantification des Métaux.....  | 8        |
| 4.3      | Quantification des PM10.....  | 10       |

## 1 Introduction

### 1.1 Objet et domaine d'application

Ce document présente les résultats obtenus lors des essais effectués à **TERA Environnement**, pour **ICF ENVIRONNEMENT**, pour la quantification des HCT, des BTEX-N, des PM 10 et des Métaux.

### 1.2 Document de référence et document applicable

Commande : AIX/12/085 IR du 11-10-2012

Devis : DE04915

### 1.3 Confidentialité

Ce document est la propriété d'**ICF ENVIRONNEMENT**. Il ne peut être ni communiqué à un tiers, ni reproduit, ni divulgué sans son autorisation.

## 2 Présentation des échantillons

| Composés dosés  | Support de prélèvement | Référence échantillon | Lieu de prélèvement    | Volume prélevé (L) |
|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| TPH<br>BTEX-N   | Cartouche<br>Air Toxic | C0023                 | Garage intérieur court | 12                 |
|                 |                        | 1346                  | Garage intérieur long  | 3                  |
|                 |                        | C0018                 | Garage intérieur blanc | /                  |
| Métaux<br>PM 10 | Filtre Quartz          | Po 1                  | Mine association       | 8000               |
|                 |                        | Po 2                  | Issart                 | 8000               |
|                 |                        | Po 3                  | Pont Garage            | 8000               |
|                 |                        | Blanc                 | /                      | /                  |

### 3 Conditions analytiques

#### 3.1 Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (TD)

Les analyses sont effectuées en salle blanche sur un couplage ATD/CPG/SM.

Tube échantillonné: 20 min à 300°C (Température Trap : -30°C)

Trap: 10min à 300°C

#### 3.2 Principe de la mesure par ICP MS

Le couplage torche à plasma-spectrométrie de masse (Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometer) est une technique permettant de doser en quelques minutes plus de 50 éléments de la table périodique sur les solutions à des teneurs très inférieurs à 1 µg/l (ppb).

Cette technique est basée sur le couplage d'une torche à plasma générant des ions et un spectromètre de masse quadripolaire pour séparer ces ions en masse. L'échantillon est amené jusqu'à la torche à plasma par une pompe péristaltique. Au contact avec l'argon, l'échantillon est alors nébulisé, puis transporté jusqu'au centre du plasma où les températures atteignent 6000 à 8000 °C. L'échantillon est alors atomisé puis ionisé dans sa totalité sous forme de cations monovalents. Une interface composée de deux cônes de platine et d'une série de lentilles permet de stopper les photons et de focaliser les ions pour les amener au quadripôle pour la séparation en masse. Cette séparation est effectuée pour chaque ion en fonction du rapport masse atomique/charge. Le faisceau ionique est amené sur un détecteur de type multiplicateur d'électrons. L'ensemble du système est dirigé par informatique.

## 4 Résultats

### 4.1 Quantification des TPH et des BTEX-N

| Concentrations en ng/support |                        |                        |
|------------------------------|------------------------|------------------------|
| Composés                     | Garage intérieur court | Garage intérieur blanc |
| Benzène                      | 1.45                   | 1.93                   |
| Toluene                      | 18.25                  | 14.30                  |
| Ethylbenzene                 | 5.72                   | 1.61                   |
| m+p xylène                   | 40.69                  | 8.74                   |
| o xylène                     | 10.21                  | 2.33                   |
| Naphtalene                   | <Lq                    | <Lq                    |
| Aliphatiques C6-C7           | 23.31                  | 5.50                   |
| Aliphatiques >C7-C8          | 3.47                   | 1.53                   |
| Aliphatiques >C8-C10         | 12.10                  | 1.19                   |
| Aliphatiques >C10-C12        | 4.82                   | <Lq                    |
| Aliphatiques >C12-C16        | 13.55                  | 2.64                   |
| Aromatiques C6-C7            | 2.87                   | 1.93                   |
| Aromatiques >C7-C8           | 18.25                  | 14.30                  |
| Aromatiques >C8-C10          | 102.41                 | 17.16                  |
| Aromatiques >C10-C12         | 7.43                   | <Lq                    |
| Aromatiques >C12-C16         | <Lq                    | <Lq                    |
| Limite de quantification     | 1.00                   | 1.00                   |

| Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |   |   |
|--|---|---|
| Composés                                   | Garage intérieur court<br><i>Blanc non déduit</i> | Garage intérieur court<br><i>Blanc déduit</i> |
| Benzène                                    | 0.48  | <Lq   |
| Toluene                                    | 6.08  | 1.32  |
| Ethylbenzene                               | 1.91  | 1.37  |
| m+p xylène                                 | 13.56   | 10.65   |
| o xylène                                   | 3.40  | 2.63  |
| Naphtalene                                 | <Lq   | <Lq   |
| Aliphatiques C6-C7                         | 7.77  | 5.93  |
| Aliphatiques >C7-C8                        | 1.16  | 0.65  |
| Aliphatiques >C8-C10                       | 4.03  | 3.64  |
| Aliphatiques >C10-C12                      | 1.61  | 1.48  |
| Aliphatiques >C12-C16                      | 4.52  | 3.63  |
| Aromatiques C6-C7                          | 0.96  | <Lq   |
| Aromatiques >C7-C8                         | 6.08  | 1.32  |
| Aromatiques >C8-C10                        | 34.14   | 28.42   |
| Aromatiques >C10-C12                       | 2.48  | 2.35  |
| Aromatiques >C12-C16                       | <Lq   | <Lq   |
| Lq   | 0.33  | 0.33  |

L'incertitude sur l'analyse est de 10%.

## 4.2 Quantification des Métaux

| Concentration en solution en ng/support |        |                          |                |                     |       |
|---|--------|--------------------------|----------------|---------------------|-------|
| Éléments                                | Blanc  | Po 1<br>Mine association | Po 2<br>ISSART | Po 3<br>Pont garage | Lq    |
| As                                      | 5.5    | 8.3                      | 4.2            | 7.1                 | 6.3   |
| Ba                                      | 1702.7 | 1442.9                   | 1586.6         | 1609.7              | 125.0 |
| Cd                                      | 111.6  | 99.6                     | 108.2          | 105.0               | 1.3   |
| Cr                                      | 439.1  | 390.9                    | 403.1          | 384.4               | 1.3   |
| Cu                                      | 50.8   | 77.0                     | 53.4           | 72.3                | 1.3   |
| Fe                                      | 8545.4 | 8509.0                   | 7732.3         | 9389.0              | 125.0 |
| Mn                                      | 256.7  | 251.3                    | 228.6          | 247.0               | 1.3   |
| Ni                                      | 202.2  | 237.9                    | 173.9          | 201.3               | 1.3   |
| Pb                                      | 66.8   | 102.2                    | 67.1           | 128.9               | 1.3   |
| Sb                                      | 34.7   | 36.3                     | 34.5           | 36.2                | 1.3   |
| Se                                      | 36.5   | 31.4                     | 29.3           | 32.3                | 6.3   |
| Zn                                      | 544.2  | 548.5                    | 484.8          | 766.0               | 1.3   |
| Hg                                      | 34.8   | 34.5                     | 38.3           | 30.1                | 25.0  |

| Concentration en solution en ng/m3<br>(Blanc déduit) |                          |                |                     |      |
|--|--------------------------|----------------|---------------------|------|
| Éléments   | Po 1<br>Mine association | Po 2<br>ISSART | Po 3<br>Pont garage | Lq   |
| As   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 0.8  |
| Ba   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 15.6 |
| Cd   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 0.2  |
| Cr   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 0.2  |
| Cu   | 3.3                      | 0.3            | 2.7                 | 0.2  |
| Fe   | <Lq                      | <Lq            | 105.4               | 16   |
| Mn   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 0.2  |
| Ni   | 4.5                      | <Lq            | <Lq                 | 0.2  |
| Pb   | 4.4                      | <Lq            | 7.8                 | 0.2  |
| Sb   | 0.2                      | <Lq            | 0.2                 | 0.2  |
| Se   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 0.8  |
| Zn   | 0.5                      | <Lq            | 27.7                | 0.2  |
| Hg   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 3.1  |

| Concentration en solution en ng/m3<br>(Blanc non déduit) |                          |                |                     |      |
|--|--------------------------|----------------|---------------------|------|
| Éléments   | Po 1<br>Mine association | Po 2<br>ISSART | Po 3<br>Pont garage | Lq   |
| As   | 1.0                      | <Lq            | 0.9                 | 0.8  |
| Ba   | 180.4                    | 198.3          | 201.2               | 15.6 |
| Cd   | 12.5                     | 13.5           | 13.1                | 0.2  |
| Cr   | 48.9                     | 50.4           | 48.0                | 0.2  |
| Cu   | 9.6                      | 6.7            | 9.0                 | 0.2  |
| Fe   | 1063.6                   | 966.5          | 1173.6              | 16   |
| Mn   | 31.4                     | 28.6           | 30.9                | 0.2  |
| Ni   | 29.7                     | 21.7           | 25.2                | 0.2  |
| Pb   | 12.8                     | 8.4            | 16.1                | 0.2  |
| Sb   | 4.5                      | 4.3            | 4.5                 | 0.2  |
| Se   | 3.9                      | 3.7            | 4.0                 | 0.8  |
| Zn   | 68.6                     | 60.6           | 95.8                | 0.2  |
| Hg   | 4.3                      | 4.8            | 3.8                 | 3.1  |

L'incertitude sur l'analyse est de 10%.

### 4.3 Quantification des PM10

| Concentration en solution en $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>(Blanc non déduit) |                          |                |                     |      |
|---|--------------------------|----------------|---------------------|------|
| Eléments  | Po 1<br>Mine association | Po 2<br>ISSART | Po 3<br>Pont garage | Lq   |
| PM 10   | <Lq                      | <Lq            | <Lq                 | 37.5 |