



**SNCF – Gare & Connexions**

# **Diagnostic environnemental de cession : Investigation de terrain**

Site de la Gare de RENNES (35) - îlot Solferino

703065-R4 (00)

MARS 2012

**RSK**

## NOTES GENERALES

**N° d’Affaire :** 703065-R4

**Titre :** Diagnostic environnemental de cession : investigation de terrain - Gare de Rennes (35) - îlot Solferino

**Client :** SNCF – Gare & Connexion

**Date :** 26/03/2012

**Prestataire :** RSK Environnement

<b>Auteur</b>	Yannick Guigue	<b>Vérificateur</b>	José HIDRIO
Date :	19/03/2012	Date :	21/03/2012
<b>Chargé d’affaire</b>	Stéphane MALHERBE	<b>Approbateur</b>	Stéphane MALHERBE
Date :		Date :	02/04/2012

Ce document a été établi pour le compte du client indiqué ci-dessus, par le bureau d’études RSK Environnement (RSK) mandaté en tant que consultant environnemental. Aucun engagement n’est pris, aucune déclaration n’est faite, aucune garantie n’est concédée à une tierce partie autre que le client en ce qui concerne les résultats, les interprétations, les conclusions et les préconisations de la présente étude environnementale, sans l’accord écrit de RSK.

Les prestations du bureau d’études RSK nécessitent une interprétation des conditions environnementales, géologiques, géochimiques et hydrologiques basées sur des données ponctuelles qui peuvent évoluer dans le temps. Cette interprétation est susceptible de différer des conditions réelles existantes. Elle est également basée sur l’assumption que les données fournies sont exactes. Les conclusions et recommandations de ce rapport sont basées sur une assumption que toutes les informations pertinentes en possession des personnes contactées ont été transmises à RSK.

RSK informe le client que ce rapport forme un tout indissociable (texte, figures, tableaux et annexes) ne pouvant être modifié sans l’accord de RSK.

Lorsque des investigations de terrain ont été effectuées, le niveau de détail recueilli à été suffisant pour l’accomplissement des objectifs du travail à faire.

RSK s’engage de façon générale à ne pas se placer dans des situations susceptibles de provoquer un conflit d’intérêt dont le client pourrait subir un préjudice, ou qui pourrait jeter le doute sur l’objectivité de sa prestation.

RSK avise le client qu’il est en possession d’une assurance Responsabilité Civile incluant spécifiquement les risques d’atteintes à l’environnement.

Toutefois, RSK ne fournit pas de conseils juridiques spécifiques et recommande au client de s’adresser à un juriste pour toute question d’ordre juridique.

Ce travail à été effectué en accord avec le système de gestion de la qualité d’RSK Environnement.

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
1.1	Contexte et objectifs .....	6
1.2	Moyens mis en œuvre .....	6
1.3	Etude antérieures .....	6
<b>2</b>	<b>CARACTERISTIQUES DU SITE .....</b>	<b>7</b>
2.1	Situation géographique .....	7
2.2	Contexte hydrologique .....	7
2.3	Contexte géologique .....	7
2.4	Contexte hydrogéologique .....	8
2.5	Synthèse de l'étude historique .....	8
2.6	Conclusion du diagnostic de phase 1 .....	9
<b>3</b>	<b>INVESTIGATIONS DE TERRAIN .....</b>	<b>10</b>
3.1	Hygiène, Santé au travail et Sécurité sur chantier .....	10
3.2	Campagne d'investigation .....	10
3.2.1	Zones sources investiguées .....	10
3.2.2	Réalisation des sondages de sol .....	11
3.2.3	Stratégie d'échantillonnage .....	11
3.2.4	Programme analytique .....	12
3.2.5	Valeurs seuil de référence .....	12
3.3	Résultats de la reconnaissance .....	13
3.3.1	Lithologie observée .....	13
3.3.2	Echantillonnage et observations organoleptiques .....	13
3.3.3	Résultats des analyses en laboratoire .....	14
<b>4</b>	<b>SCHEMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>16</b>
4.1	Méthodologie .....	16
4.2	Sources de pollution .....	16
4.3	Modes de transfert de la source vers les autres milieux et cibles potentielles .....	16
4.4	Cibles potentielles .....	17
<b>5</b>	<b>CONCLUSION ET PRECONISATIONS .....</b>	<b>18</b>
	<b>ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>19</b>
	<b>TABLEAUX .....</b>	<b>23</b>
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>27</b>

## **ILLUSTRATIONS**

Figure 1 : Plan de localisation du site (source : [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr))

Figure 2 : Localisation des sources potentielles de contamination actuelles et passées

Figure 3 : Plan d'implantation des sondages

## **TABLEAUX**

Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur brut

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur éluât

## **ANNEXES**

Annexe 1 : Coupes lithologiques

Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur brut

Annexe 3 : Rapport d'analyses de laboratoire sur éluât

## **Abréviations**

AEP : Alimentation en Eau Potable

PCB : PolyChloroBiphényles

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

DIB : Déchets Industriels Banals

DICT : Déclaration d'intention de Commencement de Travaux

DLI : Dépôt de Liquide Inflammable

EPI : Équipement de Protection Individuel

ETM : Éléments Traces Métalliques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures Totaux

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

m/TN : mètres par rapport au terrain naturel

MO : Matière Organique

MS : Matière Sèche

MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

NGF : Nivellement Général de la France

## Note QHSE

---

Le bureau d'études RSK s'engage, depuis sa création, dans une démarche d'amélioration continue de la qualité de ses prestations et garantit un niveau d'hygiène et de sécurité en conformité avec la nature de ses activités.

L'ensemble des démarches du bureau d'études RSK est ainsi assigné en procédures et méthodologies constitutives de sa **politique de management de la qualité, de l'hygiène, de la sécurité et de l'environnement** et garantes de son savoir-faire.

Les prestations d'ingénierie de RSK sont basées sur :

- ✓ la Note Ministérielle du 8 février 2007 du Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire "**Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués**";
- ✓ la méthodologie nationale du Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire décrite dans les guides de gestion de sites potentiellement pollués : "**La visite du site**", "**Diagnostics du site**" et "**Schéma Conceptuel et Modèle de Fonctionnement**" datés de février 2007 ;
- ✓ **Arrêté du 28 octobre 2010**, du Ministère en charge de l'écologie et du développement durable, fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations ;
- ✓ la codification des **prestations de service relatives aux sites et sols pollués** donnée par la norme AFNOR **NFX 31-620** de juin 2011 ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-5** de décembre 2005 définissant les lignes directrices pour la procédure d'**investigation des sols pollués en sites urbains et industriels** ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-3** de mars 2002 définissant les lignes directrices relatives à la **sécurité des opérateurs lors de l'échantillonnage de sol** ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-1** de mai 2003 définissant les lignes directrices pour l'établissement des **programmes d'échantillonnage** visant à caractériser et à contrôler la qualité du sol ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-2** de mars 2003 définissant les lignes directrices relatives aux techniques de **prélèvement et de stockage des échantillons de sol**.

## Résumé non technique

---

Dans le cadre d'une future vente, la SNCF a missionné RSK Environnement pour la réalisation d'un diagnostic initial de pollution des sols (phase 2). Ce diagnostic fait suite à l'identification d'une source potentielle de contamination lors de l'étude historique et de vulnérabilité de décembre 2011 (phase 1). Le site est situé sur la commune de Rennes (35), et localisé à proximité immédiate de la gare de Rennes, à l'Est du bâtiment voyageurs, de la Place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises. La zone d'étude est actuellement occupée par un parking et des bâtiments de services.

La campagne d'investigations de sols, effectuée les 23 et 24 février 2012, a consisté en la réalisation de 7 sondages descendus à des profondeurs comprises entre 1,8 et 3 m. Ces forages ont été implantés au droit ou à proximité immédiate des sources potentielles de pollution identifiées au droit du site.

Les analyses sur 7 échantillons de sols prélevés ont porté sur les composés HAP, ETM et ponctuellement, en HCT et PCB.

Les résultats obtenus lors de cette campagne d'investigations des sols mettent en évidence une absence d'impact en hydrocarbures au droit de la fosse en bordure Nord du site. Ils mettent également en évidence une absence de pollution en PCB au droit de l'ancien transformateur.

La présence d'ETM a été identifiée dans les remblais anthropiques au droit du site, liée à la qualité intrinsèque des matériaux. Les résultats d'analyses sur éluat ont permis de conclure au caractère inerte de ces remblais.

Compte tenu de la présence de recouvrement et des faibles teneurs observées, la qualité des remblais anthropiques n'induisent pas de risques potentiels pour les utilisateurs du site et pour l'environnement.

# 1 INTRODUCTION

---

## 1.1 Contexte et objectifs

SNCF et RFF sont propriétaires d'un terrain situé sur le territoire de la ville de Rennes (35), dont elles souhaitent connaître la qualité environnementale. D'une superficie d'environ 40 000 m<sup>2</sup>, il se situe à proximité immédiate de la gare de Rennes, à l'Est du bâtiment voyageurs et de la Place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises. Le terrain est destiné à la vente et la communauté d'agglomération de Rennes, futur acquéreur du site, qui souhaiterait valoriser ce secteur en créant une Zone d'Aménagement Concerté.

Le bureau d'études RSK Environnement a ainsi été missionné pour la réalisation d'un diagnostic de pollution (phase 2) suite aux conclusions et préconisations de l'étude historique et de vulnérabilité (phase 1) réalisée en décembre 2011 par RSK Environnement (rapport n°703065-R2 (01)).

Les objectifs de ce diagnostic environnemental de phase 2 sont de :

- mettre en évidence la nature et les caractéristiques des terrains sous-jacents au site ;
- contrôler la qualité des sols à proximité des éventuelles sources de pollution ;
- délimiter verticalement et horizontalement les éventuelles contaminations identifiées.

## 1.2 Moyens mis en œuvre

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette étude ont été :

- la réalisation de 7 sondages de 1,8 à 3 m de profondeur ;
- le prélèvement, le conditionnement et la conservation d'échantillons représentatifs de sol ;
- l'analyse en laboratoire d'éléments polluants, spécifiques aux sources potentielles identifiées sur le site, sur les échantillons sélectionnés.

Les investigations sur site ont été menées les 23 et 24 février 2012.

## 1.3 Etude antérieures

Le diagnostic environnemental de phase 1 (étude historique et de vulnérabilité) du site a été réalisé par RSK Environnement en décembre 2011 (rapport n°703065-R2). Les informations du chapitre 2 sont issues de ce rapport, auquel on se reportera pour plus de détail.

## 2 CARACTERISTIQUES DU SITE

### 2.1 Situation géographique

La zone d'étude est localisée dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35), sur la commune de Rennes.

Le site se trouve au sein du centre-ville de Rennes, dans le secteur de la gare, immédiatement à l'Est du bâtiment voyageurs (Figure 1). D'une surface d'environ 40 000 m<sup>2</sup>, le terrain se place à la cote + 30 m NGF environ, au même niveau que la voie ferrée.

Au cadastre, le site est référencé au sein de la section BY, parcelles n°92, n°94, n°95, n°96, n°112 et pour partie la parcelle n°134.

Les coordonnées dans le système Lambert II étendu du centre du site sont :

- ✓ X = 301 810 m
- ✓ Y = 2 352 590 m

### 2.2 Contexte hydrologique

Le site se trouve au sein de la vallée de la Vilaine, à 300 m au Sud de ce fleuve qui s'écoule en direction de l'Ouest.

### 2.3 Contexte géologique

D'après la carte géologique de Rennes (BRGM, n°317, 1/50 000<sup>ème</sup>), le site étudié se place au droit des formations suivantes, depuis la surface :

- **Fz. Alluvions récentes Holocène : argiles, limons, tourbes et graviers :** situés à proximité de la vallée de la Vilaine, ces matériaux sont composés de graviers argileux à intercalations de limons sableux de déversement. La base est argilo-tourbeuse à lit de graviers. L'ensemble présente une épaisseur de 3 à 4 m ;
- **Fy. Alluvions anciennes :** sables argileux, graviers jaunâtres, rougeâtres à gris de 2 à 7 m d'épaisseur ;
- **Formation du Briovérien de Bretagne centrale :** Celle-ci a été reconnue sur une puissance estimée à 1 300 m environ. La rythmicité et la répétition de faciès banaux rend difficile la construction d'une colonne stratigraphique. Cependant, des associations de faciès permettent d'identifier deux grands ensembles alternants :
  - **bc. Alternance silto-wackeuses dures.** Ces niveaux sont constitués par des alternances de grauwackes plus ou moins grossiers, de siltites vertes ou grises, de microconglomérats à fragments de phtanite et de grès parfois carbonatés discontinus. Il affleure assez bien et forme souvent des zones en relief mais leur épaisseur, dans la région de Rennes, est limitée à quelques bancs ;

- **BS. Alternances silto-gréseuses jaune-verdâtre tendres.** Ces niveaux sont composés d'alternances centimétriques organisées en séquences (« séquences de Bouma »), de wackes tendres jaune-verdâtre (arénites) à matrice quartzo-chloriteuse importante (60%) et éléments quartzo-feldspathiques, de siltites et d'argilites à lamines parallèles.

D'après la banque de données du sous-sol du BRGM, les sondages les plus proches présentent la géologie suivante :

Sondage n°03176X0960/PR11 en bordure Ouest du site.

De 0 à 0,6 m	Remblais	Actuel
De 0,6 à 1,9 m	Sables et graviers argileux	Pléistocène
De 1,9 à 14 m	Schiste gris et brun	Briovérien supérieur

Au droit du site, les formations attendues sont les alluvions récentes, puis anciennes, de la vallée de la Vilaine sur quelques mètres d'épaisseur reposant sur le socle Briovérien. Ces terrains sont probablement recouverts par des remblais anthropiques, notamment ceux mis en place lors de l'aménagement du site.

## 2.4 Contexte hydrogéologique

D'après la carte géologique du BRGM de Rennes à l'échelle 1/50 000<sup>ème</sup>, le premier aquifère présent au droit du site est constitué par les alluvions récentes holocènes de la vallée de la Vilaine.

En amont de Rennes, les alluvions de la Vilaine sont peu développées. Ce n'est qu'au Sud de la ville que les alluvions ont connu une large expansion en superficie sur des épaisseurs un peu plus importantes (3 à 5 m). Cependant, leur valorisation s'est faite essentiellement vers le granulat et les réserves sont actuellement pratiquement épuisées. Seul un petit secteur a été préservé pour l'eau autour du lieu-dit « Lillion » (commune de Rennes) où trois captages exploitent l'eau des alluvions, des formations tertiaires sous-jacentes et de la Vilaine par drainance.

Un niveau piézométrique a été mesuré dans les alluvions de la Vilaine à -2,45 m de profondeur en mai 1987 au droit de l'ouvrage n°03176X0960/PR11 localisé en bordure Ouest du site.

La direction d'écoulement au droit du site est supposée vers l'Ouest (nappe d'accompagnement de la Vilaine).

## 2.5 Synthèse de l'étude historique

Les informations historiques ont montrées que l'activité a évolué différemment pour les différents secteurs du site depuis 1924 :

- La bordure sud du site a accueillie les halles à marchandises depuis au moins 1924 et celle se trouvant à l'angle sud-ouest a été détruite pour laisser la place à un parking pour véhicules légers et au bâtiment de la RAM ;

- La bordure nord du site a vu plusieurs entrepôts se succéder associés à des parkings jusqu'aux années 1980-1990. Ces installations ont été remplacées dans les années 1980-1990 par la gare routière, le parcotrain et l'immeuble de logements collectifs ;
- La pointe est du site était occupé seulement par les voies ferrées jusque dans les années 1950-1960 où un transformateur a été construit.

## **2.6 Conclusion du diagnostic de phase 1**

Les activités observées au droit du site aujourd'hui ne sont pas ou peu génératrices de contamination. Historiquement, une seule source potentielle a été identifiée : la présence d'un transformateur ayant pu contenir des huiles aux PCB sur la pointe est du site. D'autre part, la présence d'une fosse d'usage indéterminé en bordure nord du site constitue une source non avérée. Leur localisation est présentée en Figure 2.

On notera également que des remblais anthropiques sont potentiellement présents au droit du site.

En l'état des connaissances et informations présentées dans le rapport de diagnostic de phase 1, il n'a pas été identifié de risque sanitaire au droit du site. Les sources potentielles de contamination peuvent toutefois avoir un potentiel impact sur l'environnement, notamment au droit de la parcelle est qui ne présente pas de recouvrement étanche.

Il a ainsi été préconisé la réalisation d'un diagnostic environnemental de phase 2 avec un programme ciblé d'investigations (sondages, prélèvements d'échantillons de sols et analyses en laboratoire).

## **3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN**

---

### **3.1 Hygiène, Santé au travail et Sécurité sur chantier**

Conformément aux règles de l'art, l'ensemble des plans de réseaux enterrés doit être en possession du responsable de chantier de RSK Environnement avant le commencement des travaux sur site. Pour ce faire, RSK Environnement a réalisé une DICT auprès de l'ensemble des concessionnaires réseaux présents. Les plans des infrastructures enterrées au droit du site ne pouvant être transmis, une inspection commune préalable aux travaux de sondages a été organisée le 16 février 2012 avec les représentants de l'ensemble des services SNCF, QUALICONSULT (coordonnateur SPS) et RSK Environnement afin d'identifier l'intégralité des réseaux au droit du site.

Un Plan de Prévention des Risques et de Sécurité a été établi et cosigné par les responsables Sécurité du site, de RSK Environnement et de son sous-traitant intervenant sur site, mentionnant notamment les différentes phases d'activité, la nature des risques associés, les éventuels risques d'interférence et les mesures préventives mises en place.

Avant le commencement des travaux, un état des lieux a été réalisé pour mettre en place une signalétique judicieuse des travaux pour la sécurité de tout le personnel présent sur site.

Préalablement à l'intervention, un "Accueil Sécurité" a été réalisé par le Responsable Sécurité de RSK Environnement, avec l'ensemble du personnel intervenant afin de rappeler les risques associés à l'activité du site et les règles élémentaires de sécurité.

Au cours de l'intervention, il a été vérifié que l'ensemble des opérateurs portait les Equipements de Protection Individuelle obligatoires.

### **3.2 Campagne d'investigation**

#### **3.2.1 Zones sources investiguées**

Les zones investiguées lors de la campagne février 2012 sont les suivantes :

- une source potentielle de contamination : transformateur ayant certainement contenue des PCB, à la pointe Est du site ;
- une source non avérée : une fosse d'usage indéterminé (séparateur à hydrocarbure ?), en bordure Nord du site ;
- la présence probable de remblais anthropiques sur l'ensemble du site, pouvant contenir des ETM et des HAP.

### 3.2.2 Réalisation des sondages de sol

De façon à pouvoir qualifier les sols vis-à-vis des paramètres environnementaux, RSK a conduit une campagne d'investigations les 23 et 24 février 2012, suivie par un ingénieur de RSK, qui a consisté en :

- 7 sondages réalisés à la tarière mécanique, Ø 114 mm, sur des profondeurs comprises entre 1,8 m et 3 m.

Un refus a été observé au droit du sondage S5. Ce sondage prévu à 3 m de profondeur a été arrêté à 1,8 m de profondeur du fait de la présence d'une couche compacte de schiste.

L'ensemble des sondages a permis de reconnaître la lithologie des terrains, de réaliser une analyse organoleptique des matériaux et de prélever des échantillons de sols.

La justification de l'implantation et les caractéristiques des sondages sont résumées dans le Tableau 1. La position des sondages est reportée sur le plan d'implantation des sondages en Figure 3.

### 3.2.3 Stratégie d'échantillonnage

Pour chacun des sondages, après avoir décrit la nature et les caractéristiques organoleptiques (odeurs et couleurs) des terrains traversés, l'ingénieur spécialisé de RSK a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon la stratégie suivante :

- un échantillon représentatif de chaque couche de matériaux traversés ou de chaque niveau de sol jugé suspect. L'objectif étant, en cas de mise en évidence d'un impact (source de pollution) de la délimiter verticalement ;
- à défaut de couche individualisée ou d'indice organoleptique de pollution, prélèvement d'un échantillon ponctuel par sondage à une profondeur représentative de la source potentielle de contamination associée.

Un niveau de sol est jugé suspect lorsqu'il présente des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (couleur, odeur, texture) ou qu'il contient des matériaux suspects (par exemple : morceaux de briquettes, mâchefers,...).

Ainsi l'ensemble des matériaux remontés a été soumis à une analyse organoleptique afin de déterminer la qualité des sols au droit des sondages réalisés. Chaque sondage a fait l'objet d'un prélèvement, situé entre -0,2 à -3,0 m/TN (+/- 0,2 m) correspondant aux remblais (sables plus ou moins graveleux et argileux) et aux terrains naturels sous-jacents (silt sableux : produit de l'altération du schiste).

Les données reprenant l'ensemble des observations organoleptiques, les mesures de terrain, les profondeurs d'échantillonnage sont répertoriées dans le Tableau 1.

Les coupes des terrains rencontrés sont disponibles en Annexe 1.

Lors de cette campagne, neuf échantillons de sol ont été prélevés et conditionnés dans des glacières limitant le risque d'altération jusqu'à leur arrivée en laboratoire et leur analyse. Sept de ces neuf échantillons ont été expédiés pour des analyses en laboratoire.

L'enlèvement des échantillons a été effectué par un transporteur, en service Express. Les échantillons sont transmis dans des sacs de transport de type "glacière" équipés d'éléments réfrigérants et de protections internes les maintenant en place. Ils sont réceptionnés par le laboratoire d'analyses dans les 24 h qui suivent leur envoi.

Les échantillons de sol sont conservés dans des conditions réfrigérées au sein du laboratoire pendant 4 semaines après leur réception.

### **3.2.4 Programme analytique**

Les analyses en laboratoire ont été sélectionnées en fonction des impacts potentiels, telles que :

- Hydrocarbures lourds caractéristiques du fuel et des huiles (transformateur, remblais et fosse) : HCT de type C10-C40 ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques caractéristiques des huiles usagées (transformateur, fosse et remblais) : HAP 16 congénères ;
- Les Eléments Traces Métalliques (ETM) pouvant être présents dans les remblais de surface. : 12 éléments (Sb, Ba, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Mo, Pb, Se, Zn, Hg). Au vu des résultats, 2 tests de lixiviation sur ETM ont été réalisés pour s'assurer de leur filière d'élimination ;
- PolyChloroBiphényles caractéristiques des fluides utilisés dans les anciens transformateurs électriques (transformateur) : PCB.

Les analyses des échantillons de sol ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB, certifié COFRAC et agréé par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL).

Le récapitulatif des analyses effectuées sur les différents échantillons a été répertorié dans le Tableau 1, les résultats des analyses sur brut sont présentés dans le Tableau 2 et les résultats des analyses sur éluât dans le Tableau 3.

L'ensemble des analyses a été effectué selon les techniques et les normes en vigueur, spécifiées dans le rapport d'analyses fourni par le laboratoire AGROLAB figurant en Annexe 2 et 3.

### **3.2.5 Valeurs seuil de référence**

Les résultats d'analyses des sols sont comparés aux valeurs guides qui correspondent :

- aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007 : les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude seront comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond. Ces valeurs de comparaison sont spécifiées dans les tableaux présentant les résultats d'analyses :

- pour les éléments traces métalliques, en l'absence de données locales, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle mise en évidence pour des sols ordinaires en France (teneurs issues de la base de données relatives à la qualité des sols – BRGM – Avril 2008).
- aux teneurs mentionnées dans l'arrêté du 28 octobre 2010 dans le cadre d'éventuelles excavations de terres « fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) et les conditions d'exploitation de ces installations » soit :
  - 500 mg/kg MS pour les Hydrocarbures C10-C40 ;
  - 50 mg/kg MS pour la somme des 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
  - 1 mg/kg MS pour la somme des 7 PolyChloroBiphényles (PCB).

### 3.3 Résultats de la reconnaissance

#### 3.3.1 Lithologie observée

Les 7 sondages réalisés lors de cette campagne ont permis de distinguer, sous les couches superficielles (enrobé et pavé), la succession lithologique suivante (Annexe 1) :

- de -0,08/-0,80 à -0,25/-1,6 m/TN : Remblais sableux et/ou argileux plus ou moins graveleux de teintes marron grisâtre à marron foncé/noir reconnus au droit des sondages S1, S2, S3, S4, S6 et S7 et présentant des graviers de type silex et/ou ballast. Au droit du sondage S3, ces remblais sont constitués de graves grossières avec une légère matrice sableuse jaunâtre tandis qu'une couche de remblais de schiste pourpre très compacte est observée au droit du sondage S4 uniquement ;
- de -1,2/2,2 à -1,4/-3,0 m/TN : Limons sablo-argileux légèrement graveleux de teinte marron brun observés au droit des sondages S2, S6 et S7 ;
- à partir de -0,25/1,8 m/TN : Silts légèrement graveleux à argilo-sableux de teintes allant du grisâtre au marron orangé/beige et d'aspect secs. Ces formations ont été reconnues au droit des sondages S1, S3, S4, S5, S6 et S7.

#### 3.3.2 Echantillonnage et observations organoleptiques

Lors des investigations, aucun indice organoleptique (couleur et odeur d'hydrocarbures) permettant de distinguer les terres potentiellement contaminées n'a été détecté dans les matériaux issus des sondages.

Les échantillons les plus représentatifs d'une couche ont fait l'objet d'analyses en laboratoire, en fonction de la source potentielle à laquelle il se rapporte. Les analyses effectuées sur les échantillons sont les suivantes :

- ✓ anciens transformateurs et remblais anthropiques : HCT, HAP, ETM et PCB ;
- ✓ fosse d'usage indéterminée : HCT, HAP et ETM ;
- ✓ les remblais anthropiques : HAP et ETM.

### 3.3.3 Résultats des analyses en laboratoire

Les résultats sont présentés dans le Tableau 2 et les rapports du laboratoire se trouvent en Annexe 2 et Annexe 3.

#### ❖ *Les Hydrocarbures Totaux (HCT) :*

Compte tenu de la localisation des impacts potentiels identifiés, deux échantillons, S1A et S2A, ont fait l'objet d'analyses pour les HCT.

Les résultats d'analyse au droit de ces échantillons sont compris entre <20 et 66 mg/kg MS soit des teneurs inférieures à la valeur guide de 500 mg/kg MS.

Des teneurs traces ont été observées au droit de l'échantillon S2A tandis qu'au droit de S1A, les concentrations ne dépassent pas les limites de quantification du laboratoire.

#### ❖ *Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :*

L'ensemble des sept échantillons de sol a été analysé pour la recherche des HAP.

Des traces ont été relevées sur quatre des sept échantillons (S2A, S3A, S6A et S7A) avec un maximum obtenu au droit de l'échantillon S7A pour une teneur de 2,6 mg/kg MS pour la somme des 16 HAP.

L'ensemble des concentrations est donc inférieure à la valeur guide pour les HAP fixée à 50 mg/kg MS, caractérisant un déchet inerte.

#### ❖ *Les Eléments Traces Métalliques (ETM)*

L'ensemble des sept échantillons de sol a été analysé pour recherche des douze éléments traces métalliques.

Les concentrations pour l'Arsenic, le Cadmium, le Chrome, le Nickel et le Zinc sont incluses dans la gamme de la base de données du BRGM pour l'intégralité des échantillons.

Concernant le Cuivre, seules les concentrations des échantillons S1A, S2A, S4A et S7A sont supérieures à la valeur haute (20 mg/kg MS) de la gamme du BRGM pour des sols ordinaires avec des teneurs maximales de 33 mg/kg MS pour S7A et 37 mg/kg MS S2A. Toutefois, on notera que ces teneurs sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 20 et 62 mg/kg MS).

Les teneurs en Mercure pour les 7 échantillons sont comprises entre <0,05 et 1,7 mg/kg de MS. Seules les concentrations au droit de S1A, S2A, S3A et S7A dépassent la borne haute de la gamme de valeurs du BRGM avec des teneurs allant de 0,16 et 1,7 mg/kg de MS. Toutefois, on notera que ces teneurs sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 0,15 et 2,3 mg/kg MS).

Les concentrations en Plomb pour les 7 échantillons sont comprises entre 17 et 66 mg/kg de MS. Deux des sept échantillons analysés pour le Plomb dépassent la valeur haute de la gamme donnée pour des sols agricoles ordinaires (50 mg/kg MS) avec des teneurs de 66 et 64 mg/kg de MS, respectivement pour S1A et S5A. Toutefois, on notera que ces teneurs sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 60 et 90 mg/kg MS).

Les teneurs en Sélénium pour les 7 échantillons sont comprises entre <1 et 1 mg/kg MS. Seule la concentration de l'échantillon S4A (1 mg/kg MS) dépasse la valeur supérieure de la gamme du BRGM (0,7 mg/kg MS). A noter que le seuil de détection du laboratoire (1 mg/kg MS) est supérieur à la valeur haute de la gamme donnée pour des sols agricoles ordinaires. Toutefois, on notera que cette teneur est comprise dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 0,8 et 2 mg/kg de MS).

L'antimoine est présent à des teneurs comprises entre <0,50 et 4,3 mg/kg de MS.

Le Baryum présente des concentrations comprises entre 42 et 89 mg/kg MS.

Les valeurs observées en Molybdène au droit de l'ensemble des sondages sont comprises entre <1 et 2,1 mg/kg MS.

Ainsi, toutes les teneurs en ETM sur brut mesurées sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » ou la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées.

Les teneurs observées sont liées aux caractéristiques intrinsèques des remblais anthropiques. On notera que ces derniers sont recouverts par un hangar ou de l'enrobé sur la majorité du site, excepté sur la parcelle de l'extrémité Est qui est recouverte par de la végétation ou du ballast et des graviers.

#### ❖ *Les PolyChloroBiphényles (PCB)*

L'échantillon de sol prélevé à proximité de l'ancien transformateur (sondage S1A) a fait l'objet d'analyse pour la recherche des PCB. Les résultats enregistrés n'indiquent aucune concentration supérieure à la limite de détection du laboratoire.

#### ❖ *Analyses sur lixiviation des ETM*

Une lixiviation a été réalisée sur les échantillons S2A et S7A avec analyse des paramètres d'acceptation relatif aux installations de stockage de déchets inertes (ETM, fluorures, chlorures, indice phénol, COT et fraction soluble). Ces deux échantillons présentaient notamment les teneurs les plus élevées en mercure.

Les résultats d'analyses sont présentés dans le Tableau 3 et les rapports du laboratoire se trouvent en Annexe 3.

Aucune des teneurs mesurées ne dépassent les valeurs de référence d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes.

## 4 SCHEMA CONCEPTUEL

---

### 4.1 Méthodologie

Un schéma conceptuel établi sur la base de l'ensemble des investigations réalisées est présenté de façon à visualiser :

- la ou les sources de pollution ;
- les voies de transfert possibles ;
- les cibles potentielles ;
- les milieux d'exposition.

### 4.2 Sources de pollution

Au vu des résultats d'analyses en laboratoire, aucune source de pollution n'a été identifiée.

Toutefois, on notera la présence d'éléments traces métalliques présents dans les remblais anthropiques de façon intrinsèque. Leurs teneurs, couramment observées dans ce type de matériau, et jugée non alarmante. Le test de lixiviation montre qu'ils sont inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010.

### 4.3 Modes de transfert de la source vers les autres milieux et cibles potentielles

Sont examinées ci-dessous les voies potentielles d'exposition humaine en fonction des différents milieux d'exposition et des processus de transfert possible.

#### ❖ Sur site

La voie d'exposition par ingestion de sol, inhalation de particules et poussières de sol n'est pas envisagée car un revêtement est présent au dessus des sources.

La perméation vers les canalisations d'eau potable n'est pas retenue compte tenu des impacts observés. La voie d'exposition potentielle par ingestion d'eau provenant d'une canalisation d'eau en contact avec des terres polluées n'est donc pas retenue.

La voie d'exposition par ingestion d'eau souterraine d'un puits n'a pas été retenue car aucune arrivée d'eau n'a été constatée lors des investigations et aucun puits n'est présent sur le site. Cet usage n'est pas envisagé sur le site. De plus, les ETM sont peu ou pas lixiviables.

#### ❖ Hors site

Au vu des résultats d'investigations, les ETM sont peu ou pas lixiviables, Ils n'atteignent donc pas la nappe phréatique en cas d'infiltration des eaux météoriques (possible uniquement à l'extrémité Est de la parcelle compte tenu des couches de recouvrement étanche (béton ou enrobé) sur le reste du site. Les risques de transfert hors site sont considérés comme faibles voire nuls.

#### **4.4 Cibles potentielles**

L'usage actuel du site est une gare ferroviaire, une gare routière, et un parking pour les usagers SNCF et public. Les cibles potentielles sont les travailleurs et les clients de la société.

Concernant les risques sanitaires, aucune voie d'exposition n'ayant été jugée pertinente pour l'usage du site et pour les usages hors site, les teneurs mesurées sont considérées acceptables et aucune cible n'est identifiée.

Concernant le milieu environnement, sachant qu'il y a pas de voie de transfert vers l'extérieur du site, aucune cible sur et hors site n'a été identifiée pour le milieu environnement.

## 5 CONCLUSION ET PRECONISATIONS

---

A la demande et pour le compte de la SNCF, RSK Environnement a procédé à la réalisation d'un diagnostic initial de pollution des sols au droit du site localisé à Rennes (35), îlot Solferino. La zone d'étude est localisée à l'Est du bâtiment voyageurs et de la Place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises.

Le site de 40 000 m<sup>2</sup> de surface, objet de la présente étude, dont la SNCF est propriétaire, est actuellement occupé par un parking et des bâtiments de services. Il est destiné à être cédé à la communauté d'agglomération de Rennes, qui souhaiterait valoriser ce secteur en créant une Zone d'Aménagement Concerté.

L'étude historique a montré qu'une seule source de contamination potentielle a été identifiée, servant à l'exploitation actuelle et passée du site : le transformateur électrique. Une fosse d'usage indéterminé constitue une source non avérée. La présence de remblais anthropiques est à noter au droit de l'ensemble du site.

Aucun équipement ou activité du propriétaire n'est soumis à déclaration ou autorisation au titre des ICPE.

Dans le cadre du diagnostic environnemental permettant d'identifier d'éventuels impacts, les investigations de terrains menées les 23 et 24 février 2012 par RSK Environnement ont consisté en la réalisation de 7 sondages intrusifs sur des profondeurs allant de 1,8 à 3,0 m, afin d'échantillonner et d'analyser les sols en laboratoire.

Les sols au droit du site sont constitués par une couche de surface (enrobé, ou pavé) de 0,08 à 0,25 m d'épaisseur, des remblais anthropiques de 1,10 à 1,50 m d'épaisseur, reposant sur des formations de silt et de limon plus ou moins gravo-sableuses de teintes grisâtre, marron-brun, marron orangé correspondant au produit d'altération du schiste Briovérien sous-jacent.

Sept échantillons ont été analysés selon les normes en vigueur pour déterminer leurs teneurs en HAP, ETM et ponctuellement, en HCT et PCB.

Les résultats d'analyses montrent l'absence d'impact en HAP, ETM, HCT et PCB, les teneurs observées étant toujours inférieures aux valeurs d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

La présence d'ETM a été identifiée dans les remblais anthropiques au droit du site, liée à la qualité intrinsèque des matériaux. Les résultats d'analyses sur éluat ont montrés que les terres respectaient les limites d'acceptation en ISDI.

L'ensemble des échantillons analysés sont donc considérés comme inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010.

Compte tenu de la présence de recouvrement et des faibles teneurs observées, la qualité des remblais anthropiques n'induisent pas de risques potentiels pour les utilisateurs du site et pour l'environnement.

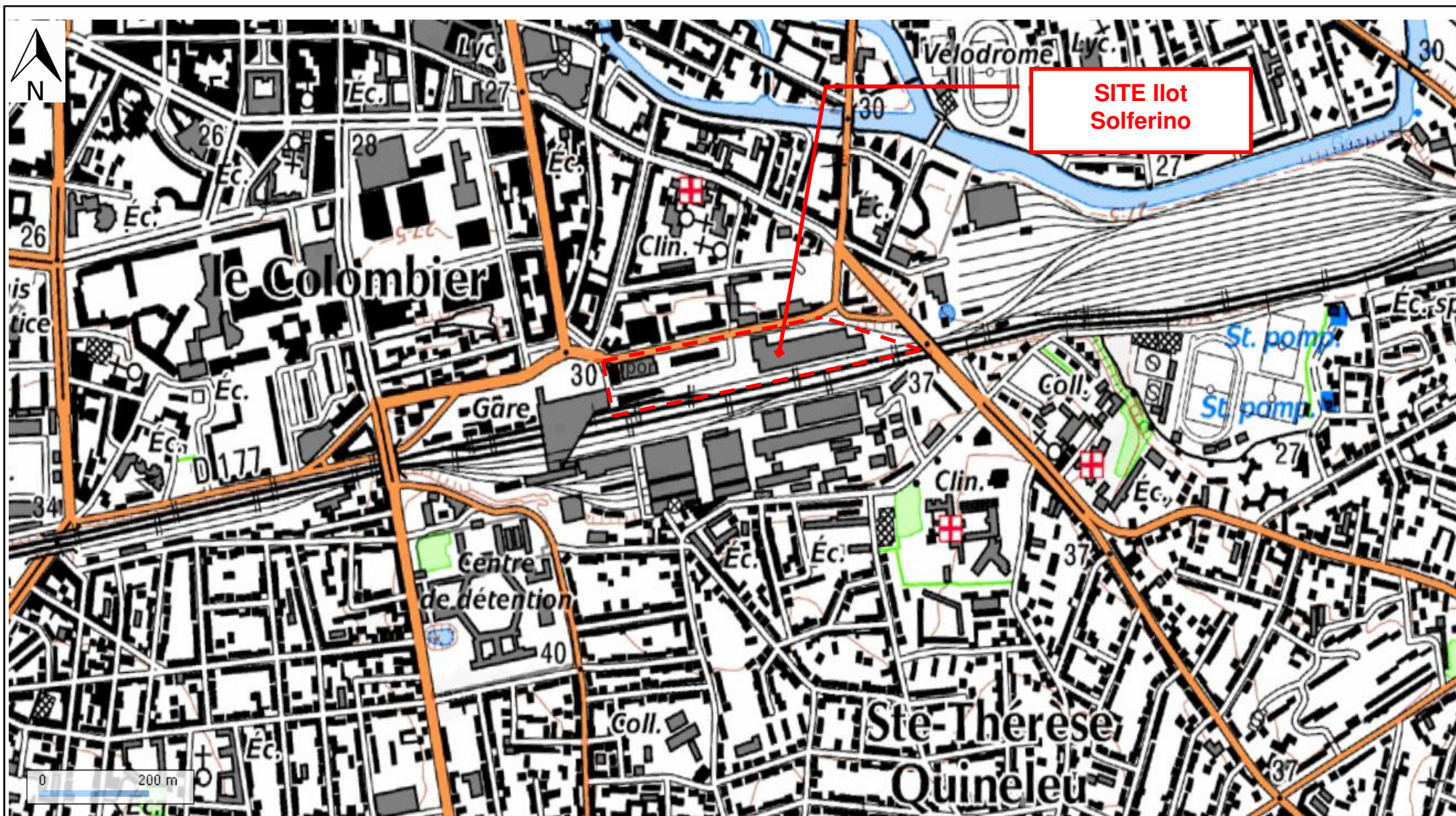
## ILLUSTRATIONS

---


Figure 1 : Plan de localisation du site (source : [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr))

Figure 2 : Localisation des sources potentielles de contamination actuelles et passées

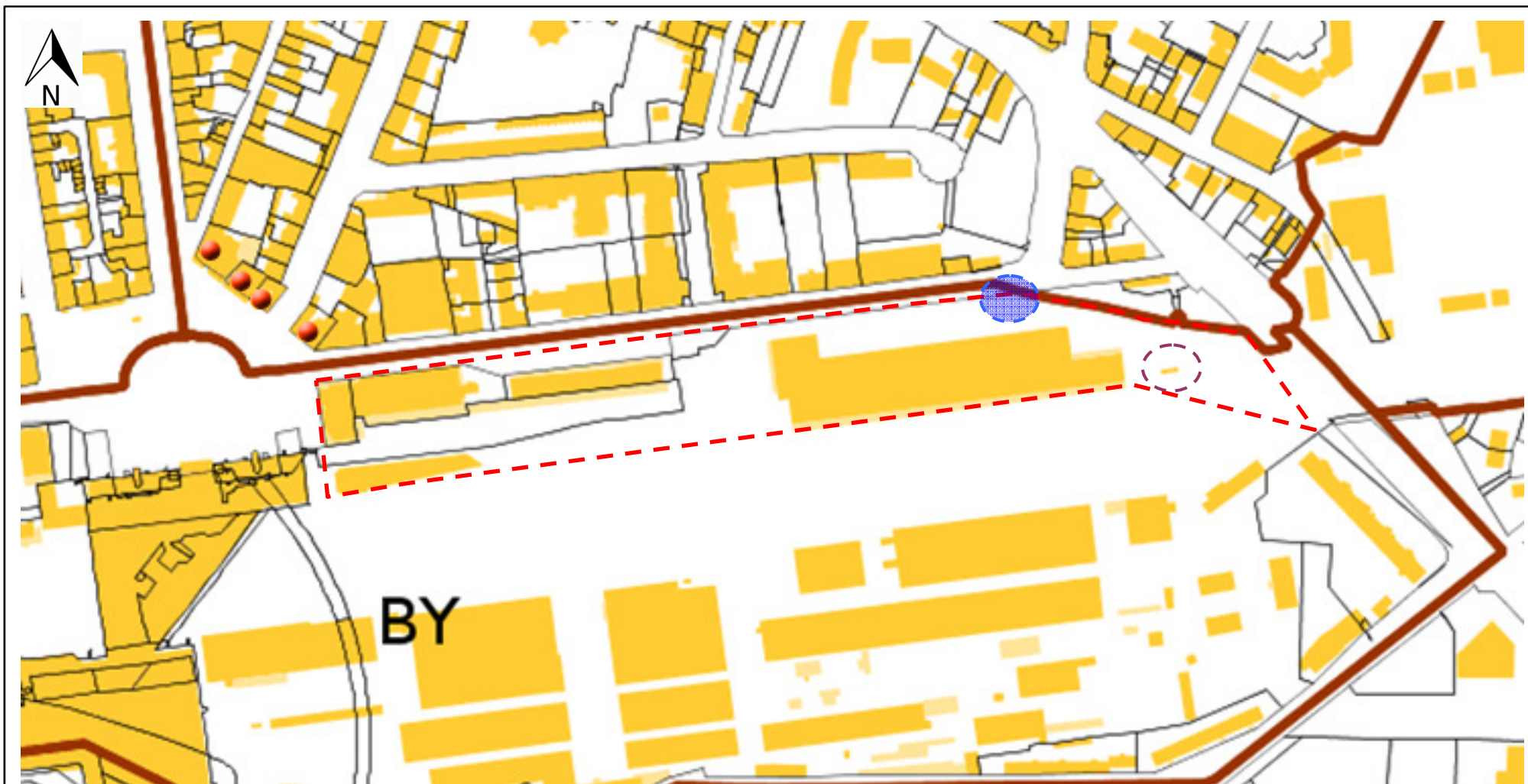
Figure 3 : Plan d'implantation des sondages



(Source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))

CLIENT		SNCF		
AFFAIRE N°	703065	NOM DE L'AFFAIRE	Investigations de terrain - mars 2012 – RENNES Ilot Solferino	
TITRE				


**Figure 1** : Plan de localisation du site (Extrait de la carte IGN de Rennes 1/25 000<sup>eme</sup>)

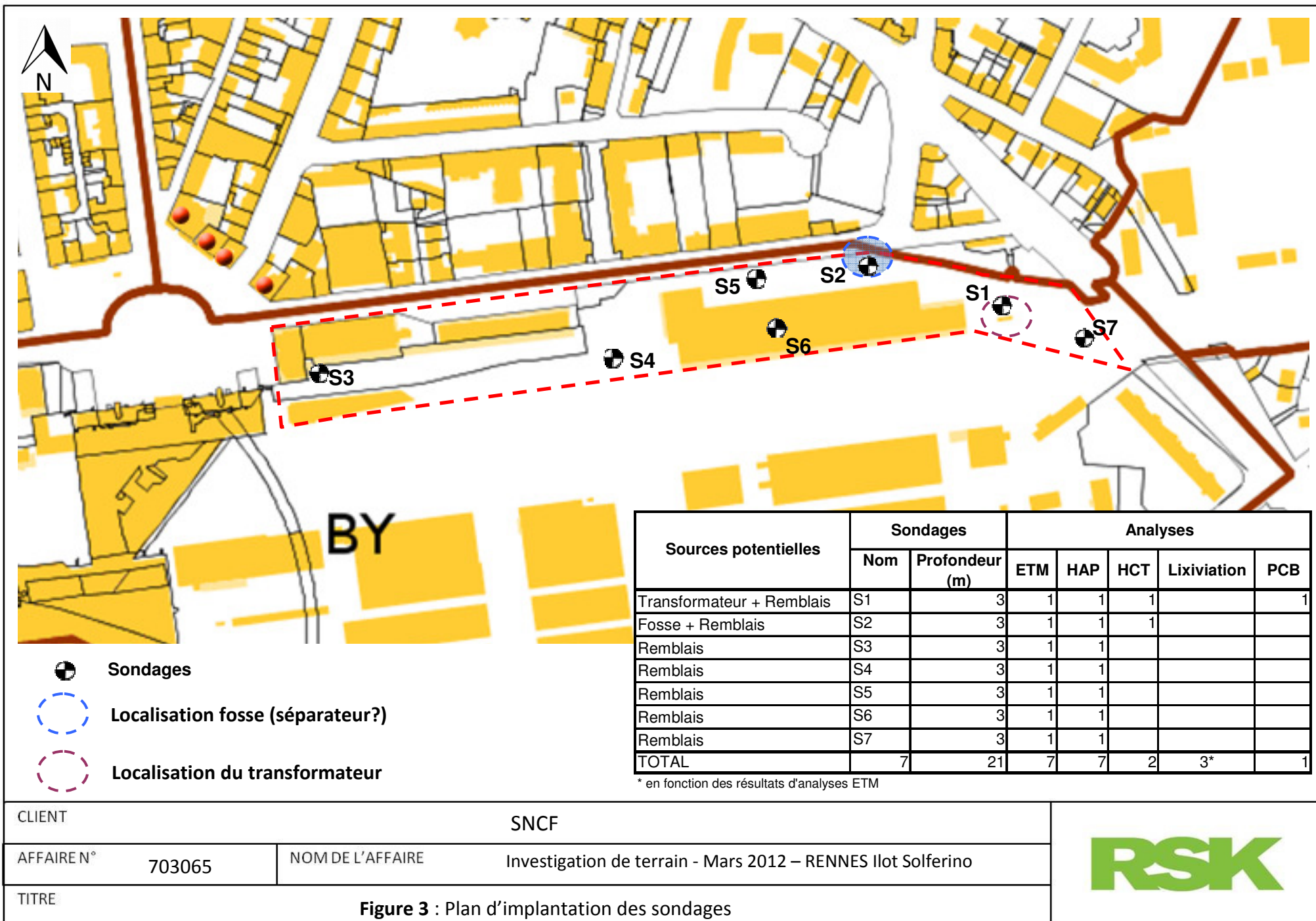


Localisation fosse (séparateur?)



Localisation du transformateur

CLIENT		SNCF		
AFFAIRE N°	703065	NOM DE L'AFFAIRE	Investigation de terrain - Mars 2012 – RENNES Ilot Solferino	
TITRE		Figure 2 : Localisation des sources potentielles de contamination actuelles et passées		



## TABLEAUX

---

Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur brut

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur éluât

	Profondeur (en m)	Source de contamination potentielle	Echantillons	Type de sol analysé	Profondeur de prélèvement	Indices organoleptiques	Analyses effectuées
<b>S1</b>	3	Ancien transformateur + remblais	S1A	Remblais sablo-graveleux	-0,2/-1 m/TN	RAS	HCT+HAP+ETM+PCB
<b>S2</b>	3	Fosse + remblais	S2A	Remblais sablo-graveleux	-0,5/-1,2 m/TN	RAS	HCT+HAP+ETM
<b>S3</b>	3	Remblais anthropiques	S3A	Silts argilo-sableux	-1/-2 m/TN	RAS	HAP+ETM
<b>S4</b>	3	Remblais anthropiques	S4A	Remblais de schiste	-1/-1,6 m/TN	RAS	HAP+ETM
<b>S5</b>	1,8	Remblais anthropiques	S5A	Silts légèrement graveleux	-1/-1,8 m/TN	RAS	HAP+ETM
<b>S6</b>	3	Remblais anthropiques	S6A	Remblais sablo- graveleux	-0,5/-1 m/TN	RAS	HAP+ETM
<b>S7</b>	3	Remblais anthropiques	S7A	Remblais sablo- graveleux	-0/-1 m/TN	RAS	HAP+ETM

**Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage**

Analyses	Unité	S1A	S2A	S3A	S4A	S5A	S6A	S7A	LD	Références
		Remblais	Remblais	Silt	Remblais	Silt	Remblais	Remblais		
		-0,2/-1 m/TN	-0,5/-1,2 m/TN	-1/-2 m/TN	-1/-1,6 m/TN	-1/-1,8 m/TN	-0,5/-1 m/TN	-0/-1 m/TN		
METAUX										
Antimoine (Sb)	mg/kg	0,74	1,3	1,6	0,89	1	<0,50	4,3	0,5	
Arsenic (As)	mg/kg	12	14	11	9,8	5,5	6,7	14	1	1 à 25*
Baryum (Ba)	mg/kg	60	46	42	48	62	69	89	1	
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	0,1	0,05 à 0,45*
Chrome (Cr)	mg/kg	24	25	20	36	4,1	19	10	0,2	10 à 90*
Cuivre (Cu)	mg/kg	32	37	16	24	11	19	33	0,2	2 à 20*
Mercur (Hg)	mg/kg	0,19	0,23	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	0,05	0,02 à 0,1*
Molybdène (Mo)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	<1,0	2,1	<1,0	1	
Nickel (Ni)	mg/kg	23	24	16	41	10	13	9,2	0,5	2 à 60*
Plomb (Pb)	mg/kg	66	45	19	17	64	18	40	0,5	9 à 50*
Sélénium (Se)	mg/kg	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	1	0,1 à 0,7*
Zinc (Zn)	mg/kg	70	87	47	81	56	48	57	1	10 à 100*
HYDROCARBURES TOTAUX										
Fraction C10-C12	mg/kg	<4	<4						4	
Fraction C12-C16	mg/kg	<4	<4						4	
Fraction C16-C20	mg/kg	<2	<2						2	
Fraction C20-C24	mg/kg	<2	<2						2	
Fraction C24-C28	mg/kg	<2	6						2	
Fraction C28-C32	mg/kg	<2	15						2	
Fraction C32-C36	mg/kg	<2	20						2	
Fraction C36-C40	mg/kg	<2	19						2	
HYDROCARBURES TOTAUX	mg/kg	<20	66						20	500**
HAP										
Naphtalène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Acénaphthylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Acénaphthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Fluorène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Phénanthrène	mg/kg	<0,050	0,12	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,2	0,05	
Anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Fluoranthène	mg/kg	<0,050	0,12	0,066	<0,050	<0,050	0,091	0,43	0,05	
Pyrène	mg/kg	<0,050	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	0,059	0,36	0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<0,050	0,066	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,22	0,05	
Chrysène	mg/kg	<0,050	0,078	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,24	0,05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,064	0,3	0,05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,14	0,05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg	<0,050	0,068	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,29	0,05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	
Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,19	0,05	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,25	0,05	
SOMME DES 16 HAP	mg/kg	n.a.	0,6	0,07	n.a.	n.a.	0,21	2,6	--	50**
POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)										
PCB (28)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (52)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (101)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (118)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (138)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (153)	mg/kg	<0,0010							0,001	
PCB (180)	mg/kg	<0,0010							0,001	
Somme PCB	mg/kg	--							--	
Somme 7 PCB	mg/kg	--							--	1**

\* Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France): gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" (Base de données relatives à la qualité des sols - BRGM 04/08)  
 \*\* Limites d'acceptation en ISDI (arrêté du 28 octobre 2010)

**Tableau 2 : Résultats d'analyses sur brut**

Analyses	Unité	S2A	S7A	LD	Teneur de référence
		Remblais	Remblais		
Antimoine (Sb)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,05	-
Arsenic (As)	mg/kg	0,067	0,077	0,05	0,5*
Baryum (Ba)	mg/kg	<0,1	<0,1	0,1	20*
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,001	<0,001	0,001	0,04*
Chrome (Cr)	mg/kg	<0,02	<0,02	0,02	0,5*
Cuivre (Cu)	mg/kg	0 032	<0,02	0,02	2*
Mercuré (Hg)	mg/kg	<0,0003	<0,0003	0,0003	0,01*
Molybdène (Mo)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,05	0,5*
Nickel (Ni)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,05	0,4*
Plomb (Pb)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,05	0,5*
Sélénium (Se)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,05	0,1*
Zinc (Zn)	mg/kg	0,031	0,051	0,05	4*
Chlorures	mg/kg	5,3	3,2		800*
Fluorures	mg/kg	1,6	1,8		10*
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	55	<50	50	1000*
Indice phénol	mg/kg	<0,1	<0,1	0,1	1*
COT	mg/kg	25	18		500*
Fraction soluble	mg/kg	<1000	<1000	1000	4000*

\* Limites d'acceptation en ISDI (arrêté du 28 octobre 2010)

**Tableau 3:** Résultats d'analyses sur éluât

## ANNEXES

---

Annexe 1 : Coupes lithologiques

Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur brut

Annexe 3 : Rapport d'analyses de laboratoire sur éluât

## **Annexe 1 : Coupes lithologiques**

# COUPE DE SONDAGE



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S1</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>23/02/2012</b>	Profondeur :	<b>3,0 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	

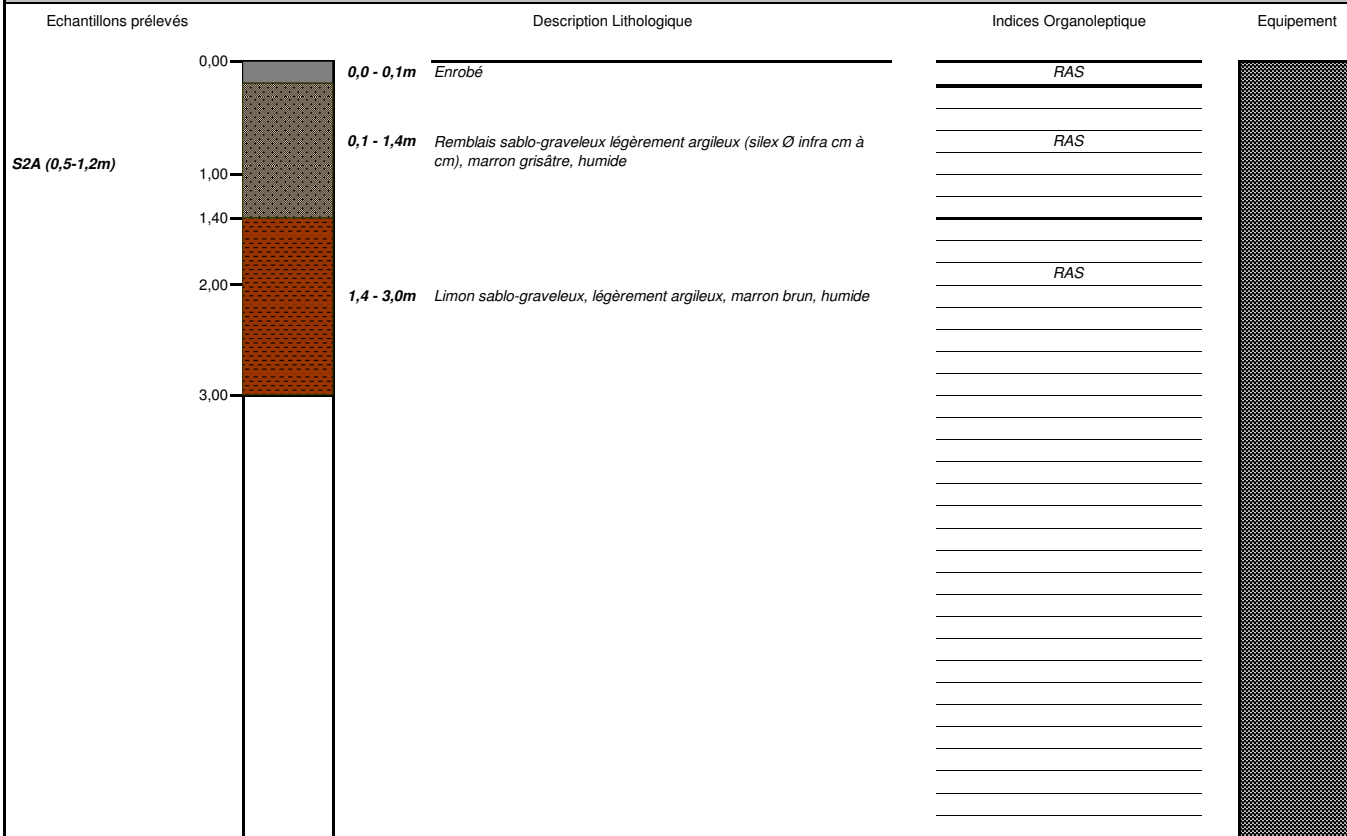
Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
S1A (0,2-1m)	0,0 - 0,1m Enrobé	RAS	
	0,1 - 1,2m Remblais sablo-graveleux (silex Ø infra cm à cm), légèrement argileux, marron grisâtre, humide	RAS	
	1,2 - 3,0m Silt légèrement graveleux, grisâtre, sec	RAS	

Méthode de foration :  tarière mécanique Ø 114 mm	Remarques 1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage 2. Sondage rebouché après prélèvement
--	--

# COUPE DE SONDAGE



Client : <u>SNCF</u>	Relevé par : <u>J. HIDRIO</u>	Sondage : <u>S2</u>
Site : <u>Gare de RENNES</u>	Date : <u>23/02/2012</u>	Profondeur : <u>3,0 m</u>
Adresse : <u>îlot Solférino</u>	N. de dossier : <u>703065-R4</u>	Cote : _____



Méthode de foration :

tarière mécanique  
Ø 114 mm

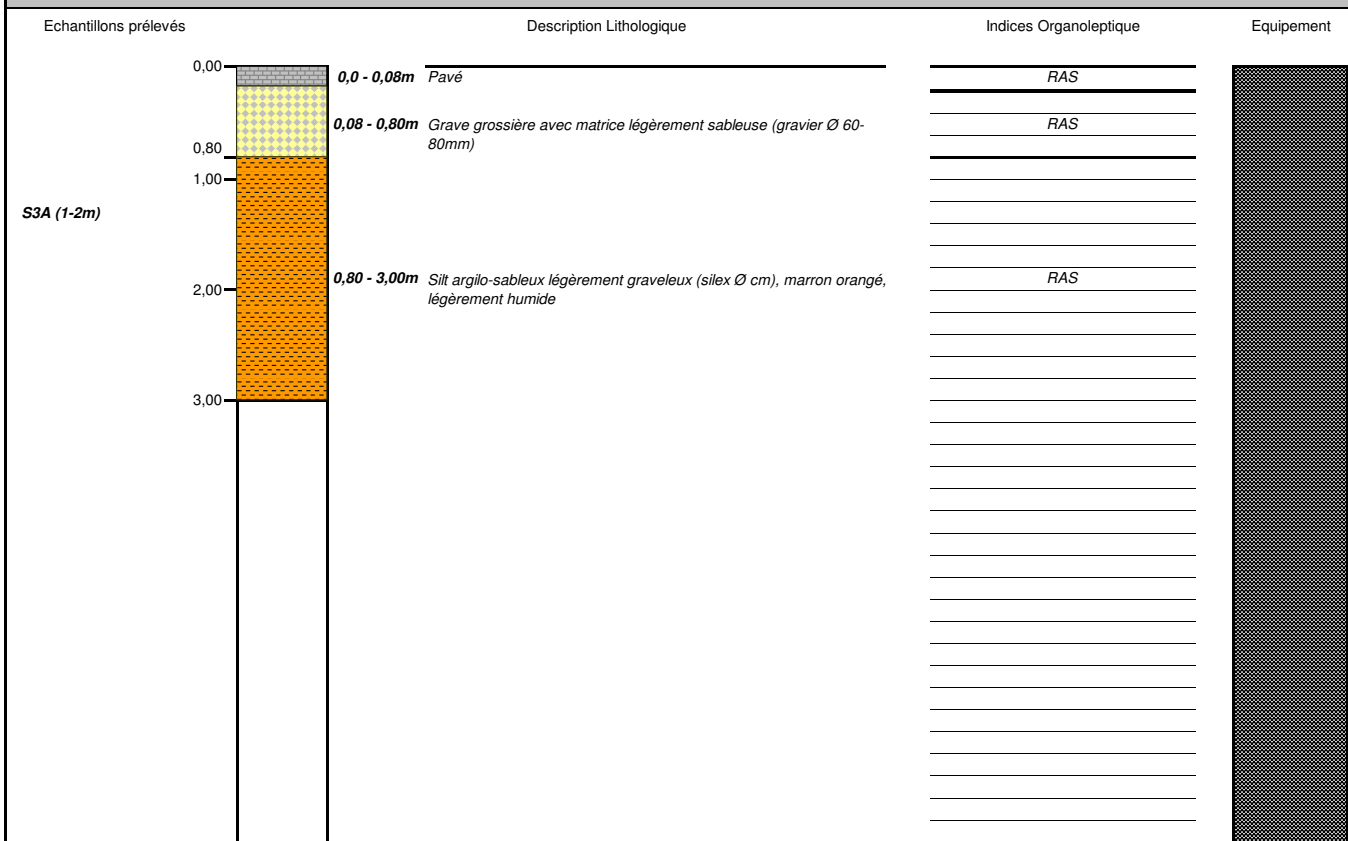
Remarques

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

# COUPE DE SONDAGE



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S3</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>23/02/2012</b>	Profondeur :	<b>3,0 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	



Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage 2. Sondage rebouché après prélèvement    

# COUPE DE SONDAGE



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S4</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>23/02/2012</b>	Profondeur :	<b>3,0 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
S4A (0-1,2m)	0,0 - 0,1m Enrobé et grave de stabilisation	RAS	
	0,1 - 1,6m Couche de remblais de schiste pourpre, très compacte		
S4B (2-3m)	1,6 - 3,0m Sable graveleux avec passes argileuses (silex Ø infra cm à pluri cm), marron beige, sec	RAS	

Méthode de foration :  tarière mécanique Ø 114 mm	Remarques 1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage 2. Sondage rebouché après prélèvement
--	--

# COUPE DE SONDAGE



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S5</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>23/02/2012</b>	Profondeur :	<b>1,80 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
0,00	0,0 - 0,25m Enrobé et grave de stabilisation	RAS	
1,00	0,25 - 1,80m Silt légèrement graveleux (silex Ø infra cm) beige jaunâtre, sec.	RAS	
1,80	Refus à 1,80 m sur couche compact de schiste		
2,00			
3,00			

Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
	2. Sondage rebouché après prélèvement

# COUPE DE SONDAGE



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S6</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>23/02/2012</b>	Profondeur :	<b>3,0 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
S6A (0,5-1m)	0,0 - 0,1m Enrobé et grave de formation blanchâtre	RAS	
	0,1 - 1,4m Remblais sablo-graveleux (silex Ø pluri cm), marron grisâtre, sec		
S6B (2,5-3m)	1,4 - 2,2m Limon sablo-argileux légèrement graveleux (silex Ø infra cm à cm) marron brun, légèrement humide	RAS	
	2,2 - 3,0m Silt beige jaunâtre avec quelques graviers de silex Ø infra cm, sec	RAS	

Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage 2. Sondage rebouché après prélèvement    



Client :	<b>SNCF</b>	Relevé par :	<b>J. HIDRIO</b>	Sondage :	<b>S7</b>
Site :	<b>Gare de RENNES</b>	Date :	<b>24/02/2012</b>	Profondeur :	<b>3,0 m</b>
Adresse :	<b>îlot Solférino</b>	N. de dossier :	<b>703065-R4</b>	Cote :	

[illegible]

tarière mécanique  
Ø 114 mm

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

## **Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur brut**

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



RSK ENVIRONNEMENT  
202, QUAI DE CLICHY  
92110 CLICHY  
FRANCE

Date	05.03.2012
N° Client	35005817
N° commande	294660

## RAPPORT D'ANALYSES

**N° Cde 294660 Solide / Eluat**

<i>Client</i>	35005817 RSK ENVIRONNEMENT
<i>Référence</i>	703065
<i>Réception des échantillons</i>	28.02.12
<i>Prélèvement par:</i>	Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680130**  
**Chargée relation clientèle**

### Copies

RSK ENVIRONNEMENT , Monsieur S. Malherbe



# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Page 2 de 5

**N° Cde 294660 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
659311	Inconnu	S1A
659317	Inconnu	S2A
659321	Inconnu	S3A
659323	Inconnu	S4A
659325	Inconnu	S5A

Unité	659311 S1A	659317 S2A	659321 S3A	659323 S4A	659325 S5A
-------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

## Prétraitement des échantillons

Matière sèche	%	88,9	85,8	88,4	94,4	90,9
---------------	---	------	------	------	------	------

## Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale	++	++	++	++	++
-------------------------------	----	----	----	----	----

## Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,74	1,3	1,6	0,89	1,0
Arsenic (As)	mg/kg Ms	12	14	11	9,8	5,5
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	60	46	42	48	62
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	24	25	20	36	4,1
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	32	37	16	24	11
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,19	0,23	0,16	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	23	24	16	41	10
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	66	45	19	17	64
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1	<1	<1	1	<1
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	70	87	47	81	56

## HAP

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,12	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,12	0,066	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,15	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,066	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,078	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,068	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,19 <sup>x)</sup>	0,07 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.
<b>HAP (VROM) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,45 <sup>x)</sup>	0,07 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	0,60 <sup>x)</sup>	0,07 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.

## Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	66	--	--	--
------------------------------	----------	-----	----	----	----	----

**N° Cde 294660 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
659327	Inconnu	S6A
659328	Inconnu	S7A

Unité	659327 S6A	659328 S7A
-------	---------------	---------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	93,9	90,9
---------------	---	------	------

**Prétraitement pour analyses des métaux**

Minéralisation à l'eau régale	++	++
-------------------------------	----	----

**Métaux**

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,50	4,3
Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,7	14
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	69	89
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	0,27
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	19	10
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	19	33
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	1,7
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	2,1	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	9,2
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	18	40
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1	<1
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	48	57

**HAP**

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,20
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,091	0,43
Pyrène	mg/kg Ms	0,059	0,36
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,22
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,24
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,064	0,30
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,14
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,29
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,19
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,25
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	0,16 <sup>x)</sup>	1,6
<b>HAP (VROM) - somme</b>	mg/kg Ms	0,09 <sup>x)</sup>	2,0 <sup>x)</sup>
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	0,21 <sup>x)</sup>	2,6 <sup>x)</sup>

**Hydrocarbures totaux**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--
------------------------------	----------	----	----



N° Cde 294660 Solide / Eluat

	Unité	659311 S1A	659317 S2A	659321 S3A	659323 S4A	659325 S5A
<b>Hydrocarbures totaux</b>						
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	<2	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	6	--	--	--
<b>Fraction C28-C32</b>	mg/kg Ms	<2,0	15	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	20	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	19	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	--	--



N° Cde 294660 Solide / Eluat

	Unité	659327 S6A	659328 S7A
<b>Hydrocarbures totaux</b>			
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--
<b>Fraction C28-C32</b>	mg/kg Ms	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>			
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	mg/kg Ms	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Début des analyses: 28.02.12

Fin des analyses: 05.03.12

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon..

**AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680130**

**Chargée relation clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Les rapports sont validés sans signature.**

Copies

RSK ENVIRONNEMENT , Monsieur S. Malherbe

Liste des méthodes

Matière solide

**EN 13657:** Minéralisation à l'eau régale

**EN-ISO 11885:** Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Molybdène (Mo) Nickel (Ni)  
 Sélénium (Se) Zinc (Zn)

**ISO 16772:** Mercure (Hg)

**ISO11465; EN12880:** Matière sèche

**méthode interne:** Hydrocarbures totaux C10-C40 HAP (6 Borneff) - somme HAP (VROM) - somme HAP (EPA) - somme  
 Somme PCB (STI) (ASE) Somme 7 PCB (Ballschmiter)

**méthode interne: n)** Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

**n) Non accrédité**



## Annexe de N° commande 294660

Page 1 de 1

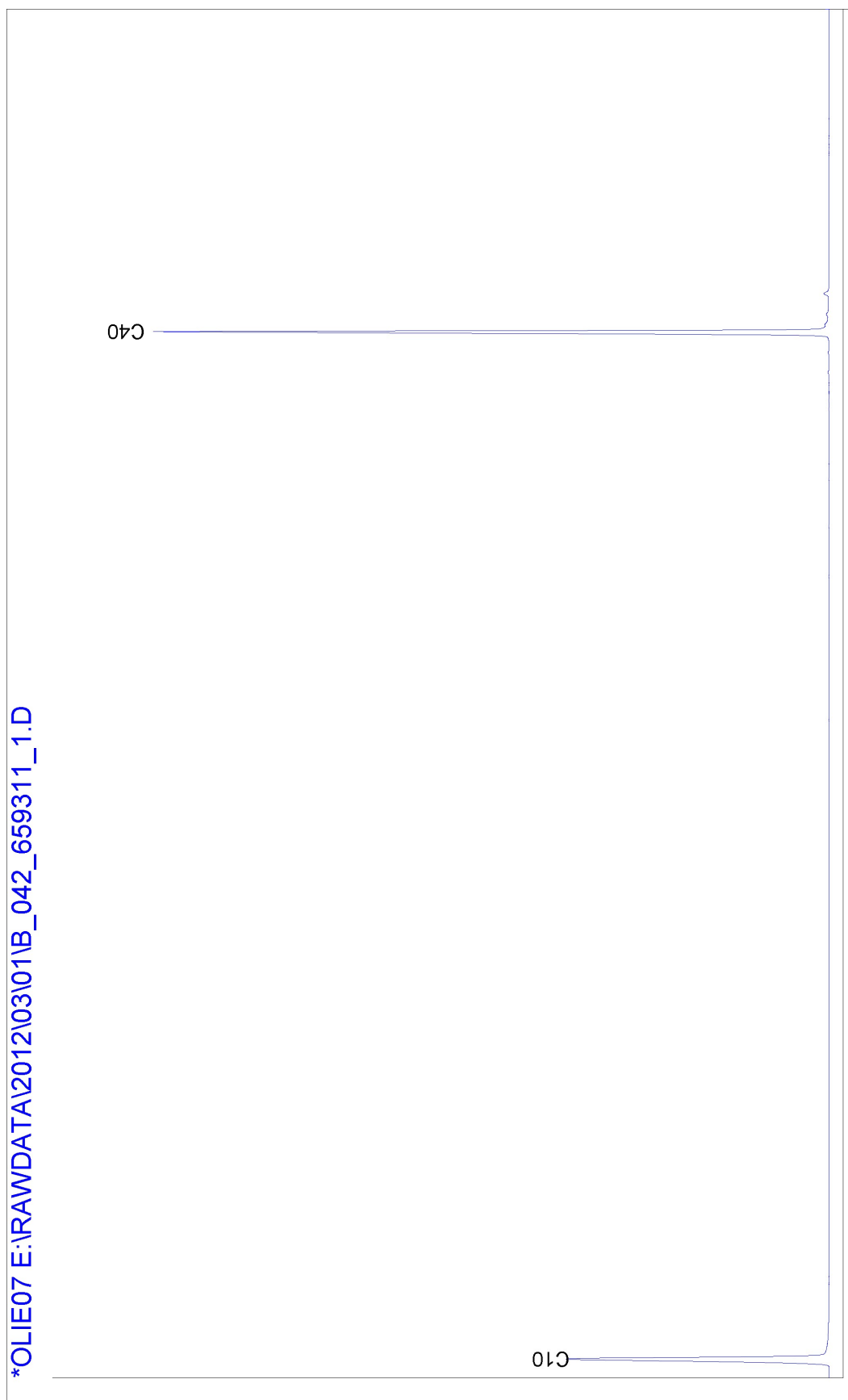
### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

659311 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659317 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659321 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659323 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659325 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659327 La date d'échantillonnage est inconnue.  
659328 La date d'échantillonnage est inconnue.

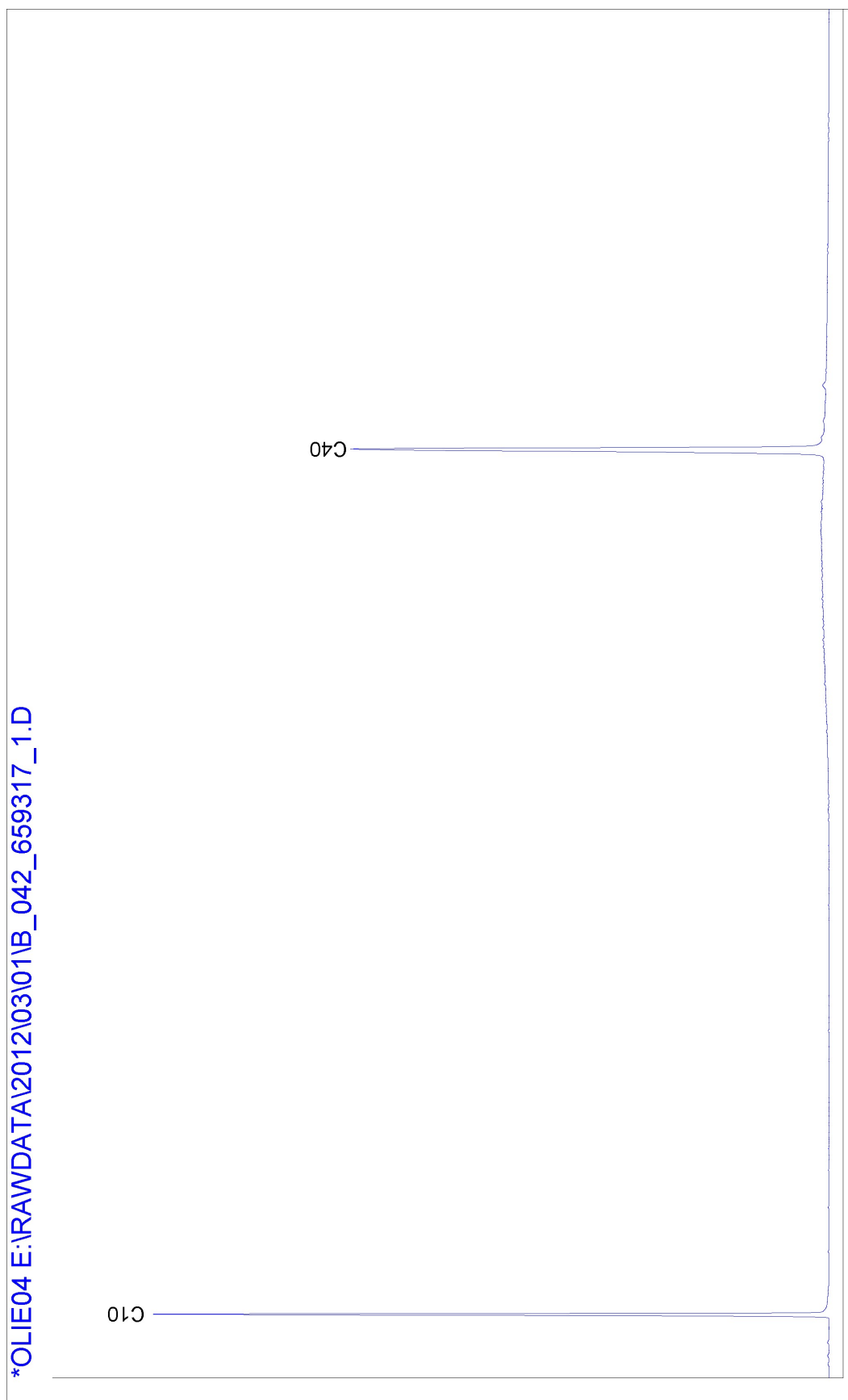
Chromatogram for Order No. 294660, Analysis No. 659311, created at 02.03.2012 08:30:31

**Nom d'échantillon: S1A**



Chromatogram for Order No. 294660, Analysis No. 659317, created at 02.03.2012 09:20:25

**Nom d'échantillon: S2A**



## **Annexe 3 : Rapport d'analyses de laboratoire sur éluât**

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
**group**



RSK ENVIRONNEMENT  
202, QUAI DE CLICHY  
92110 CLICHY  
FRANCE

Date	14.03.2012
N° Client	35005817
N° commande	296667

## RAPPORT D'ANALYSES

**N° Cde 296667 Solide / Eluat**

<i>Client</i>	35005817 RSK ENVIRONNEMENT
<i>Référence</i>	703065
<i>Réception des échantillons</i>	08.03.12
<i>Prélèvement par:</i>	Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,

**AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680130**  
**Chargée relation clientèle**

### Copies

RSK ENVIRONNEMENT , Monsieur S. Malherbe



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Page 2 de 3

**N° Cde 296667 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
670861	Inconnu	S2A
670862	Inconnu	Eluat issu de S2A
670863	Inconnu	S7A
670864	Inconnu	Eluat issu de S7A

Unité	670861 S2A	670862 Eluat issu de S2A	670863 S7A	670864 Eluat issu de S7A
-------	---------------	-----------------------------	---------------	-----------------------------

**Prétraitement des échantillons**

Matière sèche	%	87,3	--	92,4	--
---------------	---	------	----	------	----

**Lixiviation**

Lixiviation (EN 12457-2)		++	--	++	--
--------------------------	--	----	----	----	----

**Calcul des Fractions solubles**

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	0,067	--	0,077	--
Baryum cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--
COT cumulé	mg/kg Ms	25	--	18	--
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010	--
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	5,30	--	3,20	--
Chrome cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	0,032	--	0,0 - 0,020	--
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	1,6	--	1,8	--
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--
Mercure cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,00030	--	0,0 - 0,00030	--
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Nickel cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Plomb cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	55	--	0,0 - 50	--
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Zinc cumulé	mg/kg Ms	0,031	--	0,051	--
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 1000	--	0,0 - 1000	--

**Analyses sur éluat après lixiviation**

Conductivité électrique	µS/cm	--	58,2	--	50,2
pH		--	7,82	--	7,79
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	--	10,0
Température	°C	--	21,7	--	21,7

**Analyses Physico-chimiques sur éluats**

Résidu à sec	mg/l	--	<100	--	<100
Chlorures (Cl)	mg/l	--	0,53	--	0,32
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	--	<0,010
Sulfates (SO4)	mg/l	--	5,5	--	<5,0
COT	mg/l	--	2,5	--	1,8
Fluorures (F)	mg/l	--	0,16	--	0,18

**Metaux sur éluats**

Arsenic (As)	µg/l	--	6,7	--	7,7
Baryum (Ba)	µg/l	--	<10	--	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	--	<0,1



N° Cde 296667 Solide / Eluat

Unité	670861 S2A	670862 Eluat issu de S2A	670863 S7A	670864 Eluat issu de S7A	
Metaux sur éluats					
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	3,2	--	<2,0
Mercure (Hg)	µg/l	--	<0,030	--	<0,030
Molybdène (Mo)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	3,1	--	5,1
Autres analyses					
Antimoine - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Sélénium - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Début des analyses: 09.03.12

Fin des analyses: 14.03.12

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon..

**AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680130**

**Chargée relation clientèle**

**Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Les rapports sont validés sans signature.**

#### Copies

RSK ENVIRONNEMENT , Monsieur S. Malherbe

#### Liste des méthodes

##### Matière solide

EN 12457: Lixiviation (EN 12457-2)

ISO11465; EN12880: Matière sèche

**Sans objet:** Antimoine cumulé Arsenic cumulé Baryum cumulé Plomb cumulé Cadmium cumulé Chlorures cumulé Chrome cumulé  
 Fluorures cumulé Cuivre cumulé Molybdène cumulé Nickel cumulé Indice phénol cumulé Mercure cumulé Sélénium cumulé  
 Sulfates cumulé COT cumulé Zinc cumulé Fraction soluble cumulé

#### Eluat

Conforme à ISO 15216: Résidu à sec

conforme EN 13370: COT

Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 13370:Fluorures (F)

EN 12506: Arsenic (As) Baryum (Ba) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Zinc (Zn)

EN 13370: Mercure (Hg)

EN-ISO 11885: Antimoine - EL Sélénium - EL

EN-ISO 13370: Indice phénol

équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682:Chlorures (Cl)

Equivalent à ISO 22743: Sulfates (SO4)

ISO 10523: pH Température

ISO 7888, EN13370: Conductivité électrique

selon norme lixiviation: L/S cumulé



## Annexe de N° commande 296667

Page 1 de 1

### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

- 670861 La date d'échantillonnage est inconnue.
- 670862 La date d'échantillonnage est inconnue.
- 670863 La date d'échantillonnage est inconnue.
- 670864 La date d'échantillonnage est inconnue.