



DIRECTION REGIONALE SUD-OUEST  
Centre d'Etudes et d'Essais de BORDEAUX

**Changement d'adresse**

C. E. B. T. P.  
PARC CADERA SUD  
Avenue ARIANE – Bât. P1  
33700 MERIGNAC  
☎05.56.12.98.10 - 📠05.56.13.07.31

**COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX  
(MISSION TRAMWAY)  
Esplanade Charles DE GAULLE  
33076 BORDEAUX Cedex**

--ooOoo--

**GARAGES et Ateliers - tramway  
Zone Queyries / Bouthier - BORDEAUX**

--ooOoo--

**Compléments à l'Etape B et ESR  
DIAGNOSTIC INITIAL  
DE POLLUTION DE SOL**

**Complément aux dossiers  
DOSSIER N° 00/E116 0 015-001 et 002  
05/01/2001**

DIRECTION  
REGIONALE  
SUD-OUEST

105, rue Jean Jaurès  
33400 TALENCE  
Tél. 05 56 80 36 11  
Fax 05 56 84 91 70  
Email : bordeaux@cebt.fr

BAYONNE  
Tél. 05 59 55 88 10  
Fax 05 59 55 58 30

BORDEAUX  
Tél. 05 56 80 36 11  
Fax 05 56 84 91 70

LIMOGES  
Tél. 05 55 34 50 02  
Fax 05 55 34 68 99

NIORT  
Tél. 05 49 79 29 30  
Fax 05 49 73 38 42

PAU  
Tél. 05 59 84 28 50  
Fax 05 59 02 26 74

TOULOUSE  
Tél. 05 62 87 11 60  
Fax 05 62 20 03 48

	<i>Ingénieur Pollution – Déchets</i>	<i>Responsable du centre d'études et d'essais de Bordeaux</i>
<b>NOM</b>	<b>E. LADIESSE</b>	<b>A. BARRIERE</b>
<b>Visa</b>		

**Ce document contient 34 pages**

Dossier 00/E116 0 015-002 Compléments 05/01/01 Page 1/34  
CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHES ET D'ETUDES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

S.A. au Capital de F 10 750 000 - SIEGE SOCIAL : DOMAINE DE SAINT-PAUL - B.P. 37 - 78470 SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE - Tél. : 01 30 85 24 00  
RCS Versailles B 582 101 176 - SIREN 582 101 176 - Code APE 742 C - N° TVA : FR 27 582 101 176

# S O M M A I R E

## LEXIQUE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
<b>CADRE DE L'ACTION</b>	<b>6</b>
<b>LIMITES DE L'ÉTUDE</b>	<b>6</b>
<b>MÉTHODE EMPLOYÉE</b>	<b>6</b>
ETAPE A	6
ETAPE B	7
L'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES RISQUES	7
<b>PRÉSENTATION DU RAPPORT</b>	<b>8</b>
<b>SOURCES D'INFORMATION</b>	<b>8</b>

## A - RESUME DE L'ETAPE A

pour plus de détails se reporter au rapport E116.0.015-001

<b>I – GENERALITES :</b>	<b>10</b>
<b>II – HISTORIQUE :</b>	<b>10</b>
<b>III – SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES :</b>	<b>11</b>
III.1 – LES PRÉLÈVEMENTS	11
III.2 – LES RÉSULTATS D'ANALYSES	11
<b>IV – L'ENVIRONNEMENT DU SITE :</b>	<b>13</b>
IV.1 – CONTEXTE GÉOLOGIQUE :	13
IV.2 – LES COUPES DE SOL AU NIVEAU DU SITE :	13
IV.3 – LES EAUX SOUTERRAINES :	13
IV.3.1 – LES NAPPES SUPERFICIELLES :	13
IV.3.2 – LES NAPPES PROFONDES ET SEMI-PROFONDES :	14
IV.4. – LES EAUX SUPERFICIELLES :	14
IV.5 – LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	14
<b>V – LES RISQUES</b>	<b>15</b>
V.1 – LES PRODUITS RENCONTRÉS	15
V.2 – VULNÉRABILITÉ DE L'ENVIRONNEMENT : (ANNEXE 3)	15
V.3 – LES CIBLES	15



**B – Résumé -SONDAGES – PRELEVEMENTS – ANALYSES**  
pour plus de détails se rapporter au rapport E116.0.015-002

<b>I – SONDAGES ET PRELEVEMENTS</b>	<b>18</b>
<b>II – ANALYSES</b>	<b>18</b>
<b>III – ORIGINES DE CES POLLUANTS</b>	<b>20</b>

**C – Résumé - EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES**  
pour plus de détails se rapporter au rapport E116.0.015-002

<b>I – ETAT ACTEL</b>	<b>22</b>
<b>II – SIMULATION AVEC INCLUSIONS RIGIDES</b>	<b>22</b>

**D – PRECONISATIONS**

Figure 1 : Carte de Localisation des sondages .....	26
Figure 2 : Carte évaluant la profondeur du toit des argiles .....	28
Figure 3 Carte évaluant la profondeur des matériaux « propres » .....	29
Figure 4 : schéma descriptif des procédures .....	30
Figure 5: Localisation des piézomètres de surveillance .....	33



Complément au dossier  
00/E116.0.015-002  
00/E116.0.025-001

MERIGNAC, le 05 Janvier 2001

**Complément au**  
**DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION DE SOL**  
**ETAPE B et ESR**

--ooOoo--

A la demande de la **COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX - (MISSION TRAMWAY) - Esplanade Charles DE GAULLE - 33076 BORDEAUX Cedex** - LE CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHES ET D'ETUDES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (C.E.B.T.P.) - Centre d'Etudes et d'Essais de BORDEAUX, a procédé au complément de l'**Evaluation Simplifiée des Risques** du site des futurs **GARAGES et Ateliers – tramway Zone Queyries / Boutier à BORDEAUX**.

Dossier 00/E116.0.015-002 00/E116.0.025-001	Compléments Etape B et ESR	05/01/01	Page 4/34
--	-------------------------------	----------	-----------

## LEXIQUE

AEP	Adduction Eau Potable
AEP sout	Eau souterraine utilisée pour l'AEP
AEP surf	Eau de surface utilisée pour l'AEP
As	Arsenic
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
DBO5	Demande Biologique en Oxygène à 5 jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
ESR	Evaluation Simplifiée des Risques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
Hg	Mercure
Ni	Nickel
Non AEP	Autre usage de l'eau que l'AEP
OHV	Organo halogénés volatils
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PH	Potentiel Hydrogène
Pz	Piézomètre
Site de Classe I	Site à investiguer de manière approfondie
Site de Classe II	Site à surveiller
Site de classe III	Site banalisable
VCI	Valeur de Constat d'impact
VDSS	Valeur de Source Sol
Zn	Zinc

## INTRODUCTION

### Cadre de l'action

Cette étude intervient dans le cadre de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement et son décret d'application n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié.

L'application de la loi suscitée est précisée dans le cas précis des sols pollués par le biais des circulaires d'application, et en particulier de la circulaire du 3 décembre 1993, dite circulaire Barnier. Celle-ci a pour effet de définir les grandes lignes de la politique nationale en matière de sites pollués, politique qui s'appuie sur le dispositif réglementaire existant, c'est à dire la législation sur les installations classées.

Outre les principes de la politique nationale, cette circulaire énumère les moyens et outils méthodologiques nécessaires à la mise en œuvre de cette politique :

- La recherche des sites et sols potentiellement pollués,
- l'étude des sols (ou diagnostic initial) et l'évaluation simplifiée des risques,
- Le diagnostic approfondi et l'évaluation détaillée des risques.

### Limites de l'étude

Au plan géographique, l'étude est limitée aux parcelles cadastrales.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès des administrations ou du personnel de la SNCF.

Elles ne présument en rien d'omissions volontaires ou involontaires de la part de nos interlocuteurs.

### Méthode employée

CEBTP a proposé de mener une étude selon la « Méthode nationale d'Evaluation Simplifiée des Risques ».version 2 mars 2000

Cette étude est réalisée en deux étapes :

#### Etape A

Une étape A, dite documentaire, consistant en une recherche historique, une étude des connaissances disponibles sur l'environnement et une visite de terrain, qui permet l'identification des sources de pollution, et la définition des investigations complémentaires éventuelles. Cette première étape a fait l'objet d'un rapport E116.0.015-001 de juillet 2000.

### Etape B

Il ne s'agit pas, dans le cadre de ce diagnostic préalable, de pousser les investigations jusqu'au stade de la compréhension de la répartition spatiale de la pollution et des mécanismes de transfert

de celle-ci, ni de définir l'extension des dommages ou le choix des méthodes de réhabilitation.

Le programme de reconnaissance est affiné sur la base des hypothèses formulées au terme de l'étape A, en fonction des cibles identifiées, des milieux à étudier, de la liste des polluants potentiels, des zones sources suspectes, et des risques identifiés.

### L'évaluation Simplifiée des Risques

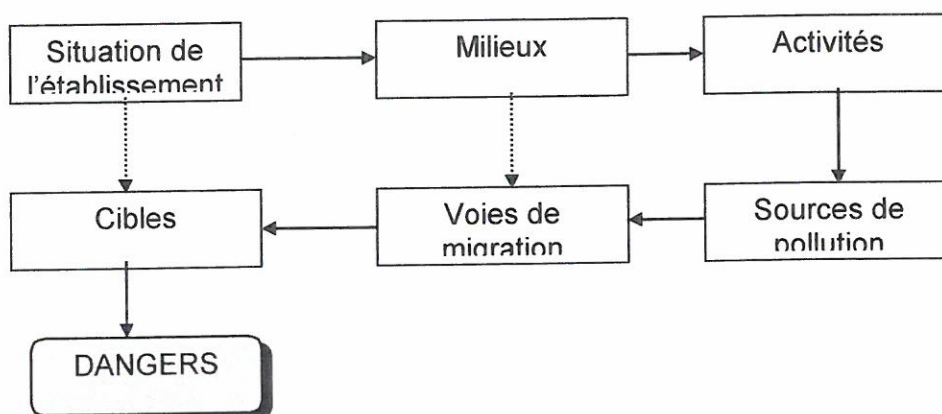
La procédure d'Evaluation Simplifiée des Risques est basée sur la méthode des scores, un site étant caractérisé par un certain nombre de paramètres, chacun d'entre eux étant évalué et noté à l'aide des grilles. Ces notes élémentaires sont ensuite combinées afin de fournir des notes de synthèse qui permet une classification des sites en trois classes :

- **Classe 1** : sites nécessitant des investigations approfondies
- **Classe 2** : sites à surveiller. Un dispositif de surveillance approprié sera mis en place sur ce site pour en surveiller l'évolution dans le temps.
- **Classe 3** : sites à banaliser

L'évaluation est effectuée avec l'homme pour cible principale en fonction des usages actuels ou prévus du site et de son environnement au moment de la cotation : toute modification des conditions prévalant au moment de l'évaluation simplifiée des risques doit ainsi entraîner une nouvelle évaluation simplifiée des risques.

### Présentation du rapport

La présentation de ce rapport suit la méthodologie employée pour l'évaluation simplifiée des risques, qui peut-être résumée et explicitée par le schéma suivant, chaque point étant étudié ou évalué tour à tour :



### Sources d'information

Les sources d'informations utilisées lors de l'étape A sont :

- Les archives de la préfecture concernant le site
- Les Banques de données du sous-sol du BRGM,
- Diverse données concernant les sondages AEP,
- Le SDAGE Adour Garonne,
- Des données de METEO FRANCE,
- La carte géologique au 1/50 000ème de BORDEAUX,
- Les archives de la SNCF : contact : Mme MARTIN du département Agence immobilière Régionale de la SNCF
- La communauté Urbaine de Bordeaux (Mme Nathalie CAZAUX)

**A - RESUME DE L'ETAPE A**  
***pour plus de détails se rapporter au rapport E116.0.015-001***

## I – GENERALITES :

Le terrain, objet de la présente étude, se situe sur la commune de Bordeaux, entre le quai des Queyries et la rue Bouthier au sein des anciens ateliers SNCF. Le site présente une surface de 40 000 m<sup>2</sup> environ

Début 1999, le site était un terrain vague occupé pour une partie par des anciennes voies ferrées, des jardins, et des tas de remblais. Depuis le terrain est entièrement nu et aucune surveillance n'y est exercée.

## II – HISTORIQUE :

Peu d'informations ont pu être collectées auprès des administrations ou de la SNCF :

- En 1895 le site était occupé entre autre par « des magasins à pétrole » : Le pétrole pour les lampes était conditionné sous forme de bidons.
- En 1916 une partie du site servait de parc à charbon.

Ce terrain servait également à l'entretien des voies (dépôt de rails et traverses)

Des logements étaient présents le long de la rue Bouthier. Ils ont été démolis il y a 25 ans. L'entretien n'était pas réalisé sur ce site en effet celui-ci était effectué un peu plus loin au niveau de la zone « ROTONDE ».

Le terrain a également été loué à différents utilisateurs :

- Entreprise chauffagiste qui aurait entreposé d'importants stocks de charbon
- Une entreprise de travaux publics qui aurait entreposé des matériaux divers liés à l'activité de travaux publics
- Des forains depuis une vingtaine d'années

### III – SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES :

#### III.1 – Les prélèvements

Un diagnostic de pollution préliminaire a été établi par GEOTEC pour le compte de la Communauté Urbaine de Bordeaux.

La localisation de ces forages et leur coupe lithologique sont fournies en annexe 2.

Un échantillonnage de sol a été réalisé entre 0.5 et 0.8 m de profondeur dans les sondages ST5, ST6, ST8, ST9, ST10, ST11, ST12

La tranche de sol comprise entre 2.0 et 2.5 m a été échantillonnée dans les sondages ST3, ST5 et ST6. Les sondages ST11 et ST 12 présente une pollution olfactive et/ou visuelle.

#### III.2 – Les résultats d'analyses

Les teneurs rencontrées sont comparées aux valeurs proposées par le guide de "gestion des sites (potentiellement) pollués" version 1 du Ministère de l'Environnement. Ces valeurs ne peuvent en aucun cas être assimilées à des objectifs de réhabilitation d'un site.

Trois types de valeur sont proposés :

- **Valeur A** : correspondant à une teneur classiquement rencontrée dans les sols
- **Valeur de source sol (VDSS)** : permettant de définir la source de pollution constituée d'un sol
- **Valeur de constat (VCI)** : permettant de constater l'impact de la pollution du milieu sol

mg/kg	ST5+ST6	ST3+ST5+S T6	ST8+ST9+S T10	A	VDSS	VCI
	0.5 à 1 m	2.0 à 2.5 m	0.5 à 1.m			
<b>Cadmium</b>	1	0.2	0.4	0.8	6.4	12
<b>Chrome</b>	11	21	16	100	240	380
<b>Cuivre</b>	46	27	60	36	113	190
<b>Nickel</b>	6	18	17	35	122.5	210
<b>Plomb</b>	70	49	110	85	307.5	530
<b>Zinc</b>	95	90	240	140	430	720
<b>Arsenic</b>	<5	20	27	29	42	55
<b>Mercure</b>	<0.1	0.2	0.2	0.3	5	10

*Teneurs exprimées en mg/kg de sol sec*

Concernant les teneurs en hydrocarbures les valeurs limites sont fournies dans le tableau suivant :

Hydrocarbures totaux (mg/kg) de sol sec	
Valeur A	50
Valeur VDSS	2525
Valeur VCI	5000

Les concentrations rencontrées dans les différents échantillons sont fournies dans le tableau ci après :

	ST5 + ST6	ST3 + ST5 + ST6	ST8 + ST9 + ST10	ST11	ST12
Profondeur de prélèvement en m	0.5 à 1.0	2.0 à 2.5	0.5 à 1.0	0.5 à 0.8	0.5 à 0.8
Matières sèches	78.7%	75.7%	79.4%	79.6%	76.6%
Fraction C10-C12	<2	<2	<2	4	<2
Fraction C12-C16	<2	<2	<2	11	15
Fraction C16-C20	5	<1	2	20	120
Fraction C20-C24	12	<1	4	48	340
Fraction C24-C28	12	<1	6	76	440
Fraction C28-C32	14	<1	6	65	490
Fraction C32-C36	10	<1	4	38	290
Fraction C36-C40	6	<1	2	18	150
<b>Fraction C10-C40</b>	<b>60</b>	<b>&lt;10</b>	<b>24</b>	<b>280</b>	<b>1800</b>

*Exprimé en mg/kg de matière sèche*

Des analyses ont également été réalisées sur un échantillon d'eau souterraine provenant du piézomètre posé en ST8 qui n'apparaît pas comme pollué au vue des analyses réalisées sur le mélange ST8+ST9+ST10.

	Unité de mesure	Echantillon d'eau
<b>Métaux lourds</b>		
Cadmium	µg/l	<0.1
Chrome	µg/l	7
Cuivre	µg/l	9
Nickel	µg/l	7
Plomb	µg/l	9
Zinc	µg/l	43
Arsenic	µg/l	7.5
Mercure	µg/l	<0.03
<b>Hydrocarbures Totaux</b>		
<b>Fraction C10-C40</b>	µg/l	<50

## IV – L'ENVIRONNEMENT DU SITE :

### IV.1 – Contexte géologique :

Au niveau du quartier de la Bastide, la carte géologique au 1/50000<sup>ème</sup> indique une zone de marais où affleure une formation fluviatile notée Fybt constituée de tourbes ou d'argiles bleuâtres à grisâtres à passées tourbeuses.

### IV.2 – Les coupes de sol au niveau du site :

Les sondages réalisés par GEOTEC montrent :

- des remblais d'épaisseur variable pouvant localement atteindre 3 m
- des argiles légèrement sableuses marron à grise à passage tourbeux devenant plus sableuses vers 8 m
- Sables et graviers de 18 à 25
- Un substratum marneux

Les profondeurs annoncées ici sont une moyenne.

La consultation de la banque de données du sous sol du BRGM nous permet de compléter cette coupe :

- Le substratum marneux a une épaisseur de 100 m environ
- On trouve en dessous des formations de l'éocène moyen entre 100 m et 250 m de profondeur constituée de calcaires plus ou moins gréseux puis des sables, des grès verts et des marnes.

### IV.3 – Les eaux souterraines :

#### IV.3.1 – Les nappes superficielles :

Deux niveaux aquifères sont présents :

Le premier vers 1.80 de profondeur dans les formations superficielles. Ce n'est pas une réelle nappe : Les précipitations sont piégées dans les remblais par des argiles sous-jacents. Le niveau de celle-ci est donc très variable et peut remonter facilement avec les précipitations.

Les sondages réalisés fin janvier 1999 dans cette zone montrent des niveaux d'eau compris entre 0.80 à 3.00 m de profondeur

Le second correspond à la nappe des alluvions sous flandrienne est alimenté par la Garonne. Le niveau statique de cette nappe captive est autour de 5 m profondeur. Le mur est constitué par des marnes de l'oligocène. Généralement, ces eaux conviennent aux usages agricoles ou industriels. Les iso-hydrohypes, sensiblement parallèles à la vallée de la Garonne, fluctuent avec la marée

#### IV.3.2 – Les nappes profondes et semi-profondes :

Deux nappes assurent l'alimentation en eau potable de la C.U.B. :

La nappe des calcaires oligocènes : l'exploitation de cette nappe s'effectue principalement en rive gauche de la Garonne

Le complexe aquifère éocène : les formations argileuses de l'oligocène inférieur d'une épaisseur moyenne de 30 m et celles de l'éocène supérieur d'une épaisseur plus variable ( pouvant atteindre une centaine de mètres), constituent le toit imperméable ; La formation aquifère sont les sables sous-jacents. Cette nappe est fortement sollicitée en Gironde puisqu'elle correspond à 45 % des prélèvements.

#### IV.4. – Les Eaux superficielles :

La Garonne est un cours d'eau classé au titre du franchissement des migrateurs. C'est une voie de passage pour de nombreux poissons migrateurs comme :

- Le saumon de l'Atlantique
- La truite de mer
- La truite fario
- L'alose
- L'anguille
- La lamproie
- Les esturgeons

La marée dont l'influence est perçue jusqu'à 10 km en amont de Langon est à l'origine d'un bouchon vaseux. En aval de Bordeaux, la qualité des eaux de la Garonne est affectée par les pollutions de la ville. En 1992-1993, la Garonne en aval de Bordeaux était classée d'après le SDAGE Adour-Garonne de qualité médiocre.

Certains industriels l'utilisent pour des usages peu sensibles.

#### IV.5 – Les Conditions météorologiques

Les données proviennent de la station de Mérignac et sont basées sur des observations de 1961 à 1990.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T° moy mensuelle en °C	5.8	7.1	8.8	11.3	14.6	17.8	20.2	19.9	17.9	14.0	9.1	6.4	12.8

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Précipitations moyennes en mm	100.4	85.5	76.4	72.2	77.3	56.2	46.5	54.2	74.1	87.6	94.1	98.7	923.2

Les vents sont généralement de secteur Ouest.

## V – LES RISQUES

### V.1 – Les produits rencontrés

Compte tenu de l'historique du terrain et des zones aux alentours, il est possible de rencontrer des hydrocarbures (dont il conviendra de déterminer la fraction de type hydrocarbures aromatiques polycycliques), des métaux lourds et éventuellement des PCB de par la présence de l'activité de travaux publics (dépôts de transformateurs ?).

### V.2 – Vulnérabilité de l'environnement : (annexe 3)

Les sols : la nature lithologique des sols est relativement uniforme : les remblais relativement limoneux ont une bonne capacité de rétention des polluants éventuels, d'autant plus que le transfert des polluants vers le bas est impossible. En effet l'argile sous jacente est imperméable. Le ruissellement consécutif aux événements pluvieux est limité sur ce terrain relativement plat. On devrait assister à terme à un étalement de la pollution.

Les eaux superficielles : La nappe superficielle est drainée par la Garonne qui fait l'objet de prélèvements industriels. Le risque de dégradation de la qualité des eaux de Garonne est très faible puisque :

- L'important débit de la Garonne dilue toute pollution chronique provenant de cette nappe à faible débit
- La qualité de l'eau de la Garonne est jugée comme médiocre.

La nappe des alluvions sous flandriennes située à une quinzaine de mètres de profondeur est protégée des infiltrations de surface par une couche d'argile imperméable. Son usage reste essentiellement industriel.

Les eaux souterraines : La nappe des alluvions sous flandriennes située à une quinzaine de mètres de profondeur est protégée des infiltrations de surface par une couche d'argile imperméable.

La réalisation Son usage reste essentiellement industriel.

### V.3 – Les Cibles

#### **Milieu sol :**

La principale cible est l'homme par ingestion et contact avec les sols pollués. Actuellement, la fréquentation des zones potentiellement polluées est occasionnelle par les gens du voyage.

#### **Milieu eaux souterraines :**

- Usage AEP : le forage cible est le n° 08036X0042 à 1200 mètres du site. Les argiles du toit de l'aquifère protège de manière efficace la nappe.

- Autre usage : bon nombre de forages sont situés à 500 mètres du site.  
L'état et leur condition exacte d'exploitation ne sont pas connu.

Liste des forages (cf annexe 4)

Forage n°	X Lambert II étendu	Y Lambert II étendu	Profondeur	Nom	Distance au site en m	Usage de l'eau
080362442/F1	371374,292	1987758,94	25,7	Amylum	509	Eau industrielle
080360662/F	371394,452	1987848,95	25,5	Béton service	598	Eau industrielle
080360001/F	371512,379	1987770,72	351,6	Grands Moulins	532	Eau industrielle
080362443/F2	371444,376	1987788,84	25	Amylum	540	Eau industrielle
080360002/F	371494,433	1987808,77	24,84	Usine Produits chimiques	566	Eau industrielle
080360666/F	371474,457	1987828,81	25,1	Grands Moulins	583	Eau industrielle
080360668/F	371574,605	1987888,67	24,72	Société Française des matières Colorantes	662	Eau industrielle
080360011/F	371644,422	1987758,49	24,75	Grands Moulins	564	Eau collective
080360056/F	370843,401	1987379,65	23,4	Vinaigreries générales	571	Eau industrielle
080360768/F	370673,319	1987379,93	19	Société PROTEC	738	Eau industrielle
080362456/F	370572,936	1987180	22		830	Eau collective
080360471/F	370642,601	1986959,77	24,8	Siam et Dreyfus	811	Eau industrielle
080360746/F	371773,468	1987147,98	22	M. MAILLET	387	Eau individuelle
080370025/F	372603,987	1987216,63	254,06	Stade GALIN	1204	Eau collective
080360026/F1	371472,839	1986858,34	21,1	Docks frigorifiques	398	Eau industrielle
080360030/F5	371512,908	1986888,29	22,7	Docks frigorifiques	378	
080360029/F4	371462,867	1986878,37	21	Docks frigorifiques	376	
080370042/F	372593,601	1986986,54	280	La Benaue	1222	AEP

D'après la Banque de donnée du sous-sol du BRGM

***B – Résumé -SONDAGES – PRELEVEMENTS – ANALYSES  
pour plus de détails se rapporter au rapport E116.0.015-002***

## I – SONDAGES ET PRELEVEMENTS

L'ensemble de ces trous à la pelle montre une certaine homogénéité des coupes de sol : remblais de 1 à 3 m d'épaisseur surmontant des vases.

Cependant les remblais eux sont très hétérogènes en terme de composition :

- Remblais de construction (ex : S1)
- Présence d'anciennes fondations (ex : S7)
- Zone remblayée par un sable très propre (ex : S3)
- Mâchefer d'incinération/scories (ex : S8)
- Cendres (ex : S13)
- Bois, ordures ménagères diverses (ex : S14)
- Couche de créosote (ex S16 et S25)
- ...

## II – ANALYSES

Les analyses ont été réalisées par l'IEEB.

		S10	S12	S17	S20	S32	S33	VDSS	VCI
			0.3-0.5	0.0-0.15	0.0-0.35				
<b>Plomb</b>	mg/kg sec	143	88		250	325	56	305	2000
<b>Cuivre</b>	mg/kg sec	214	218	53800	146	203	115	113	190
<b>Nickel</b>	mg/kg sec			2150				122	900
<b>Zinc</b>	mg/kg sec	310	133		296	393	70	4500	Pvl
<b>Arsenic</b>	mg/kg sec	41	25		22	30	24	19	120
<b>Chrome</b>	mg/kg sec	5.6	3.2		<1.5	3.8	1.5	65	7000
<b>Mercur</b>	mg/kg sec	0.207				0.482	0.101	3.5	600

**Tableau de synthèse des résultats d'analyses sur les sols**

Les teneurs en métaux lourds des remblais ne dépassent pas la valeur de source sol sauf en S 17. Ces métaux ne sont pas mobilisables comme le montre la lixiviation des échantillons S12 et S20 et par conséquent même soumis à de fortes pluies, ceux-ci ne se solubilisent pas.

		S2	S16	VDSS	VCI
<b>Hydrocarbures totaux</b>	mg/kg sec	15	8411	2525	5000

**Tableau de synthèse des dosages en Hydrocarbures Totaux**

Aucune analyse n'a été réalisée directement sur les couches de créosote, car ce sont des produits pétroliers purs et le résultat d'une telle analyse montrerait des teneurs approchant les 100 % d'hydrocarbures totaux.

		S2	S12	S16	VDSS	VCI
		1.75-2.05	0.3-0.5	0.25-0.4		
Naphtalène	mg/kg sec	1.9	<0.1			
Acénaphthylène	mg/kg sec		<2			
Acénaphène	mg/kg sec		<0.1			
Fluorène	mg/kg sec		<0.1			
Phénanthrène	mg/kg sec	39	0.6			
Anthracène	mg/kg sec	30	0.1			
Fluoranthène	mg/kg sec	86	15.0	28.4	3050	pvl
Pyrène	mg/kg sec		5.8			
Benzo(a)anthracène	mg/kg sec	88	3.3			
Chrysène	mg/kg sec	12	2.8			
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg sec		15.5	8.9		
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg sec	17	4.4	3.9		
Benzo (a) pyrène	mg/kg sec	39	10.7	8.3	3.5	25
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg sec		0.6			
Benzo (ghi) pérylène	mg/kg sec	16	9.6	4.1		
Indéno (1,2,3,cd) pyrène	mg/kg sec	24	7.2	4.5		
Total 6 HAP	mg/kg sec		62.4	58.1		
Total 10 HAP	mg/kg sec	352.9	53.7		20	40
Total 16 HAP	mg/kg sec		75.6			

		S19	S25	S28	S33	VDSS	VCI
		0.2-1.00	0.0-0.45	0.0-1.00	0.0-0.20		
Naphtalène	mg/kg sec	0.07	<0.1	0.25	0.19		
Acénaphthylène	mg/kg sec		<2				
Acénaphène	mg/kg sec		0.6				
Fluorène	mg/kg sec		<0.1				
Phénanthrène	mg/kg sec	0.74	4.7	1.67	0.81		
Anthracène	mg/kg sec	0.37	0.7	0.45	0.08		
Fluoranthène	mg/kg sec	1.19	5.9	2.45	1.16	3050	pvl
Pyrène	mg/kg sec		4.9				
Benzo(a)anthracène	mg/kg sec	0.32	2.0	0.36	0.92		
Chrysène	mg/kg sec	0.10	0.7	0.10	0.61		
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg sec		7.0				
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg sec	0.36	1.4	0.44	0.34		
Benzo (a) pyrène	mg/kg sec	0.70	4.0	1.04	0.63	3.5	25
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg sec		<0.1				
Benzo (ghi) pérylène	mg/kg sec	0.20	1.6	0.20	0.34		
Indéno (1,2,3,cd) pyrène	mg/kg sec	0.89	6.2	0.41	0.35		
Total 6 HAP	mg/kg sec		26.1				
Total 10 HAP	mg/kg sec	4.9	27.2	7.37	5.4	20	40
Total 16 HAP	mg/kg sec		39.7				

**Tableau des dosages en hydrocarbures aromatiques polycycliques réalisés sur les sols**

Les différentes analyses en HAP montrent que les remblais en contiennent à des teneurs dépassant la valeur de constat d'impact.

			S12		S20		SOL		VCI pour les eaux	
			sol	lixiviat	sol	lixiviat	VDSS	VCI	Usage sensible	Usage non sensible
<b>Plomb</b>	mg/kg	mg/l	88	0.001	250	0.022	305	2000	0.05	0.25
<b>Cuivre</b>	mg/kg	mg/l	218	0.006	146	0.008	113	190	0.05	0.25
<b>Zinc</b>	mg/kg	mg/l	133	<0.001	296	0.037	4500	Pvl	3	15
<b>Arsenic</b>	mg/kg	mg/l	25	0.003	22	<0.001	19	120	0.05	0.25
<b>Chrome</b>	mg/kg	mg/l	3.2	<0.001	<1.5	0.012	65	7000	0.05	0.25

**Tableau de synthèse des résultats d'analyses effectuées sur les lixiviats de remblais**

Une analyse en Organo halogénés volatils et BTEX a été réalisée sur l'échantillon S7. Celle-ci n'a montré aucune teneur significative.

	S2	S7	S10	S12	S16	S17	S20	S32	S33
PH	8.78	8.54	8.56	8.96	8.27	8.46	7.50	7.90	9.03

**Tableau de synthèse des différents PH de sol**

### III – ORIGINES DE CES POLLUANTS

Compte tenu du contexte géographique, de la nature des remblais (scories et mâchefers) et des polluants de type HAP, l'origine de cette pollution est à rapprocher de l'activité ferroviaire.

La pollution en métaux lourds au niveau du sondage S17 a une origine inconnue.

***C – Résumé - EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES  
pour plus de détails se rapporter au rapport E116.0.015-002***

**Cette proposition de notation devra être validée par les autorités compétentes.**

**Tout changement d'usage du site nécessitera une nouvelle notation du site.**

## I – ETAT ACTUEL

Les milieux sol et eaux souterraines à usage eau potable sont classés comme des milieux à surveiller. Ce classement paraît abusif quant au milieu eaux souterraines à usage AEP compte tenu de la profondeur de la nappe largement plus profonde que les 10 mètres proposés par le logiciel.

Les autres milieux sont classés comme banalisables.

## II – SIMULATION AVEC INCLUSIONS RIGIDES

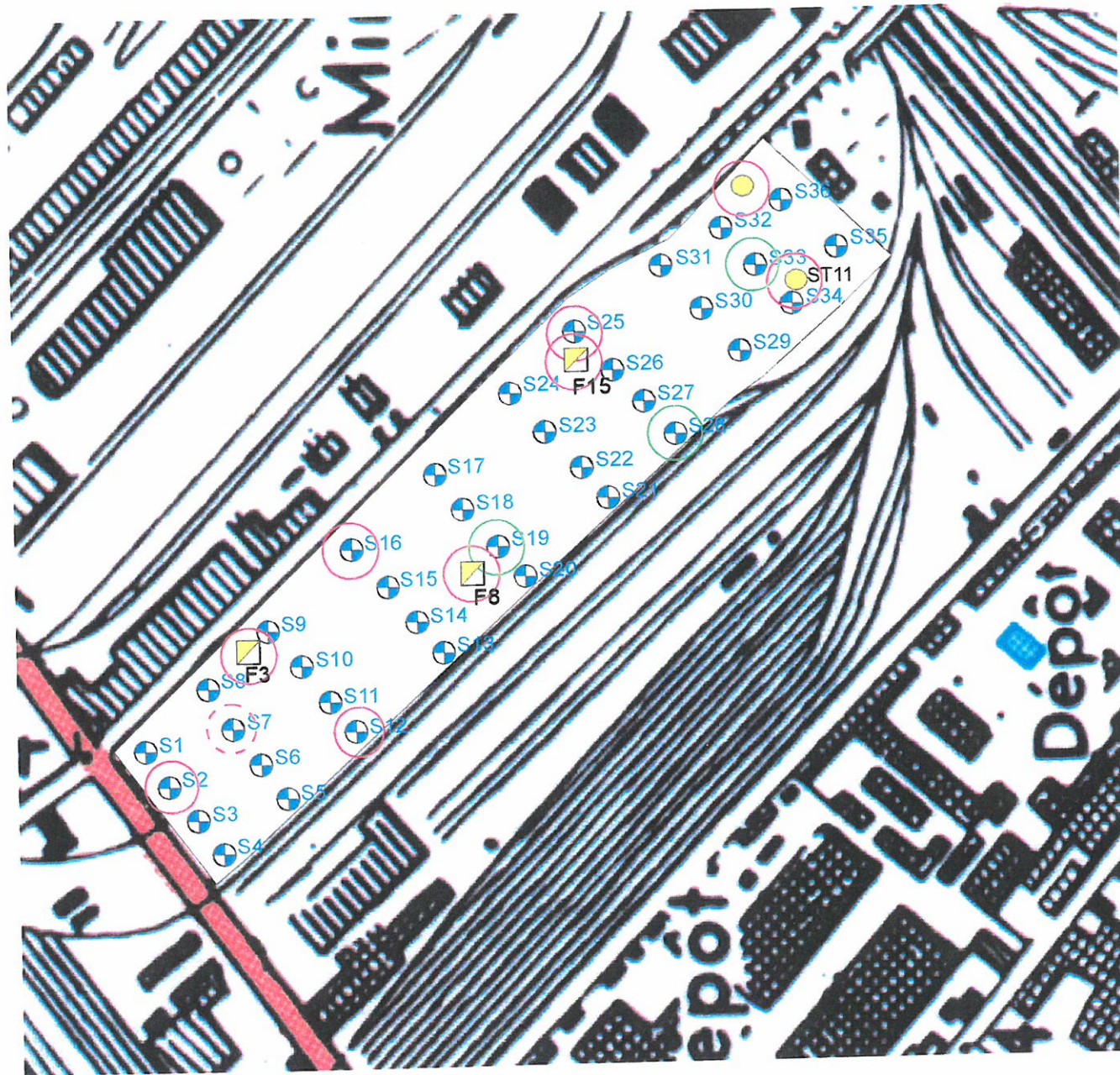
Les milieux sol et eaux souterraines à usage eau potable et autre usage sont classés comme des milieux à surveiller. Ce classement paraît abusif quant au milieu eau souterraine à usage AEP compte tenu de la profondeur de la nappe largement plus profonde que les 10 mètres proposés par le logiciel.

Par contre la réalisation d'inclusions rigides risque d'entraîner une petite fraction de remblais dans la nappe d'où les incertitudes signalées dans la notation. Ce milieu est donc à surveiller lors de la réalisation des travaux et un certain nombre de précautions devront être prises pour limiter ce phénomène d'entraînement des terrains superficiels vers la nappe sous-jacente.






Les autres milieux sont classés comme banalisables.

## 1 – Purge des zones les plus polluées :

<b>PRECONISATIONS</b>
<p>Lors de toute réalisation de fondations profondes (type inclusions rigides), il conviendra de purger les zones les plus polluées c'est à dire :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• la croûte de créosote rencontrée aux alentours des sondage S16 et S25</li><li>• la zone très fortement polluée par les métaux lourds autour du sondage S17. Même si les métaux lourds ne sont pas mobilisables, de telles teneurs risquent de provoquer quand même une légère pollution de la nappe.</li></ul> <p>La pollution au niveau de ces zones a été reconnue sur une épaisseur maximale de 0.40 m Ces remblais pollués devront être évacués selon la réglementation en vigueur.</p>
<b>ACTIONS EN COURS</b>
<p>Ces zones ont été délimitées et piquetées sur le terrain en présence du CEBTP, de l'entreprise de travaux et de M. Celin de SYSTRA (mission tramway)</p>
<b>ACTIONS A REALISER</b>
<p>Un raclage de ces zones sera effectué en présence du CEBTP afin de vérifier que tous les matériaux concernés sont effectivement enlevés. Ces matériaux seront ensuite éliminés selon la réglementation en vigueur</p>



## LOCALISATION DES SONDAGES

-  Zones non polluées par des hydrocarbures
-  Zones polluées par des hydrocarbures
-  Sondage à la pelle
-  Sondage réalisés par GEOTEC
-  Sondage à la pelle réalisés par GEOTEC

## 2 – Réalisation des terrassements

### PRECONISATIONS

- Le projet des ateliers du tramway nécessitera une purge de la terre végétale de surface. Une partie de celle-ci sera réutilisée sur le site pour des aménagements paysagers, l'autre partie devra être évacuée en classe III afin de conserver une parfaite traçabilité des matériaux.
- Le maillage de reconnaissance relativement lâche et l'hétérogénéité de la pollution, nous permettent de penser que des zones polluées n'ont pas été reconnues entre les puits. En l'absence d'un suivi très détaillé, il convient d'adopter le principe de précaution. Ainsi toutes les terres issues d'un terrassement plus important seront
  - soit orientées en classe II ou I en fonction de leur critère d'acceptation
  - soit déposées sur place

### ACTIONS EN COURS

### ACTIONS A REALISER

- Evacuation en décharge : L'enlèvement de ces terres devra être réalisé suivant la réglementation en vigueur.

OU

- Compte tenu des volumes importants, des délais impartis et du contexte géologique limitant toute extension de la pollution il est plus intéressant de les laisser sur place. La côte du projet ne pouvant être remontée au-delà d'un certain niveau pour des problèmes d'inondabilité et d'effet barrage, environ 5 000 m<sup>3</sup> ne pourront être étalés sur le site.

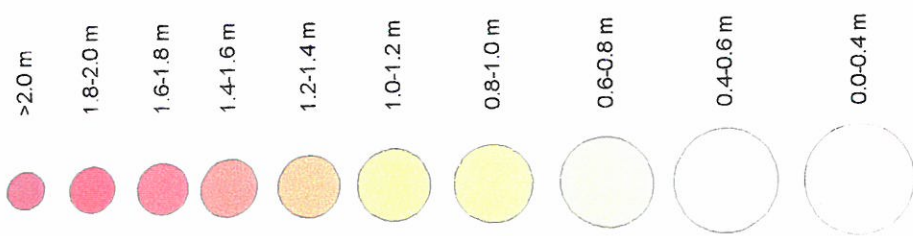
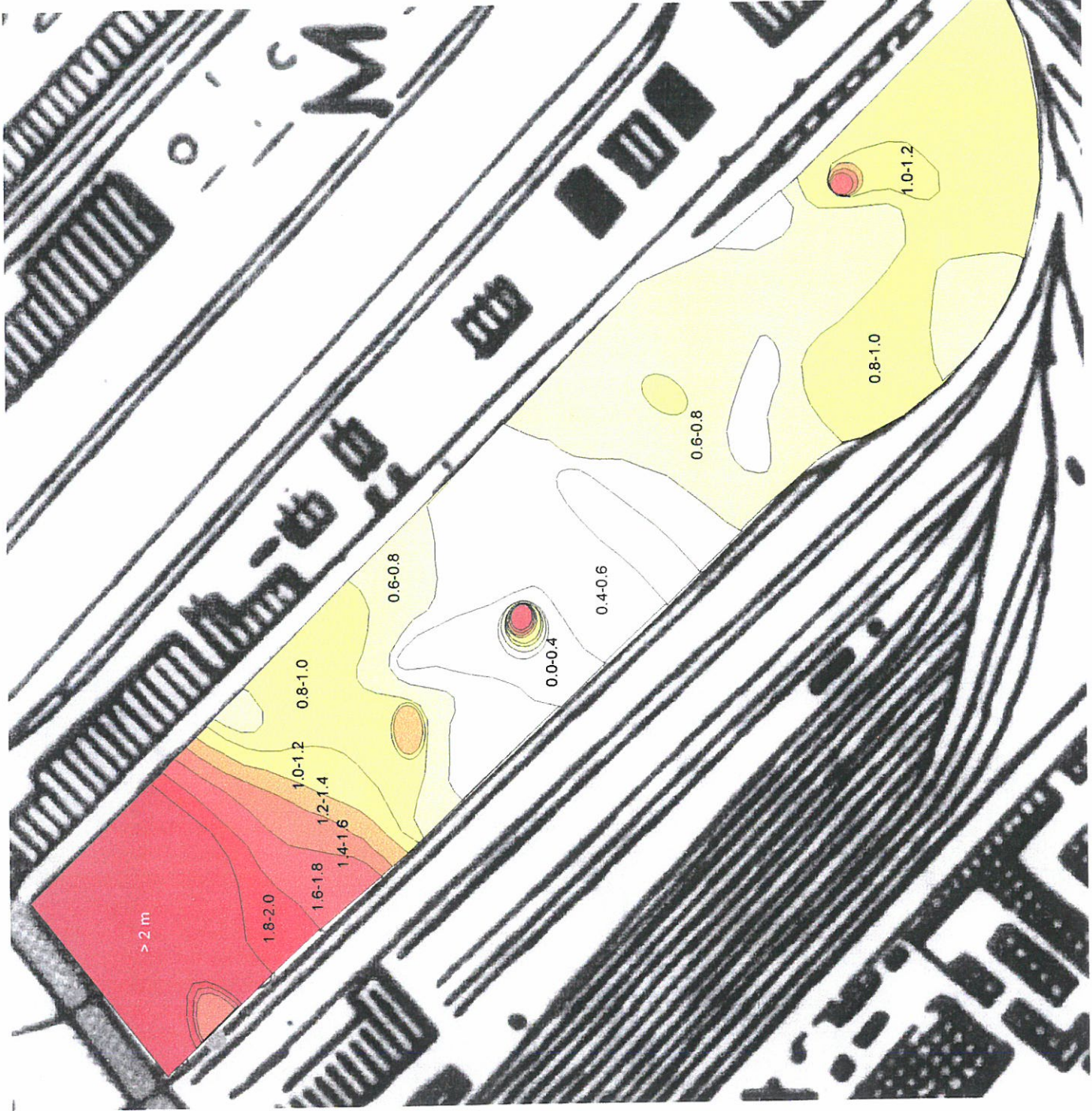
Aussi pourrait-on envisager d'uniformiser le niveau du substratum constitué par le toit des argiles et d'y déposer les remblais selon le schéma page suivante.

Les excavations seront limitées à 2.00 m afin de modifier le moins possible le niveau du toit des argiles et seront ensuite recouverte de 10 cm d'argile provenant de l'excavation.

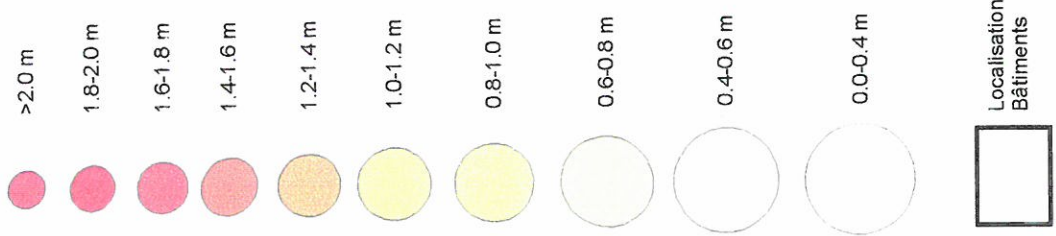
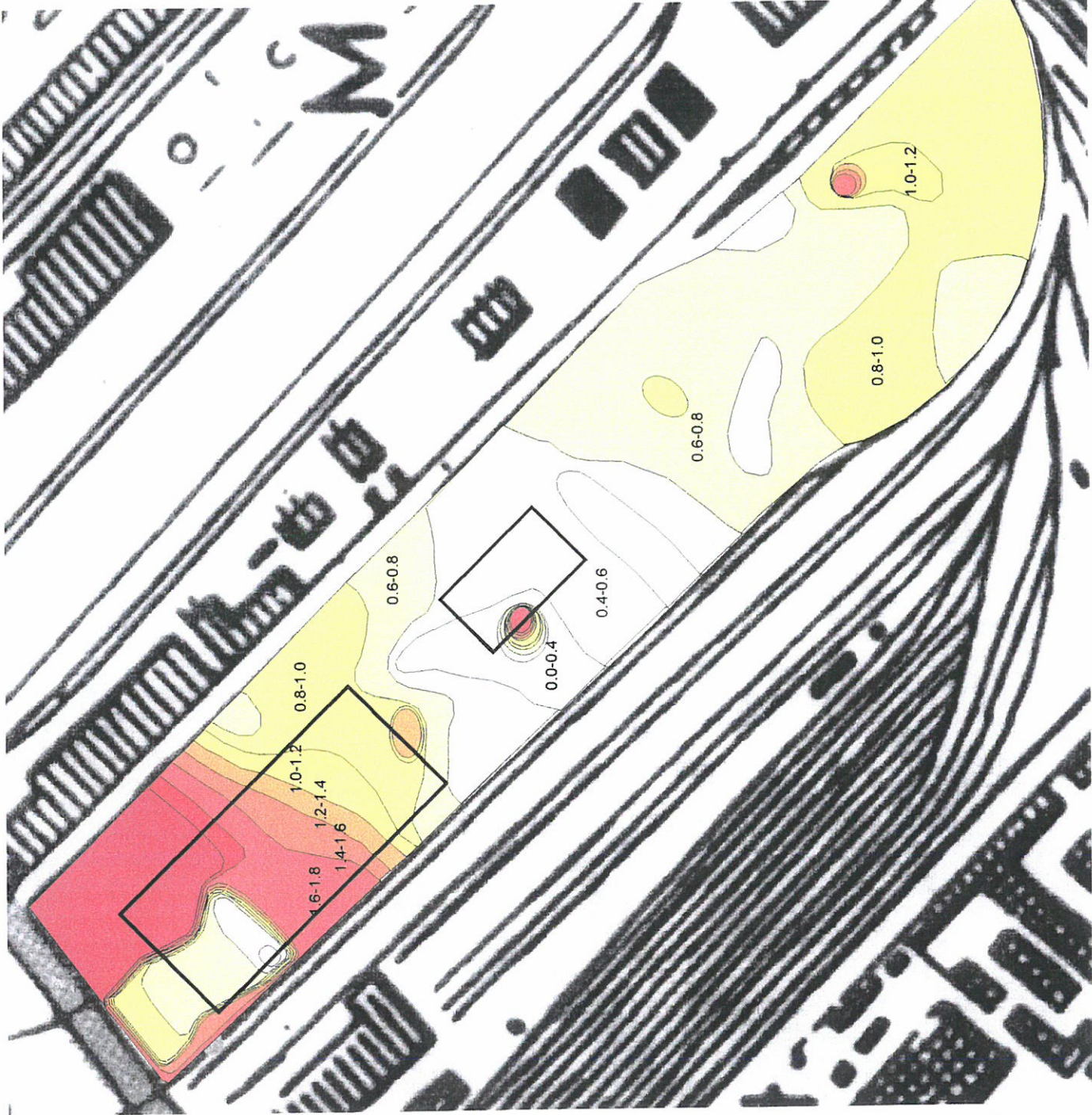
Deux zones sont propices à la réalisation de ces travaux :

- Au centre du terrain : le toit des argiles est situé entre 0 et 0.6 m de profondeur
- Le long des quais au niveau des sondages S3, S4, S5 et S6. Les sables propres pourront faire l'objet de la même procédure que les argiles

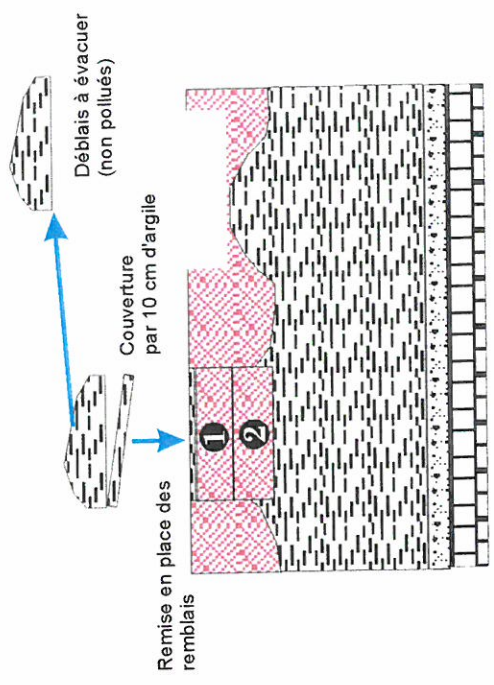
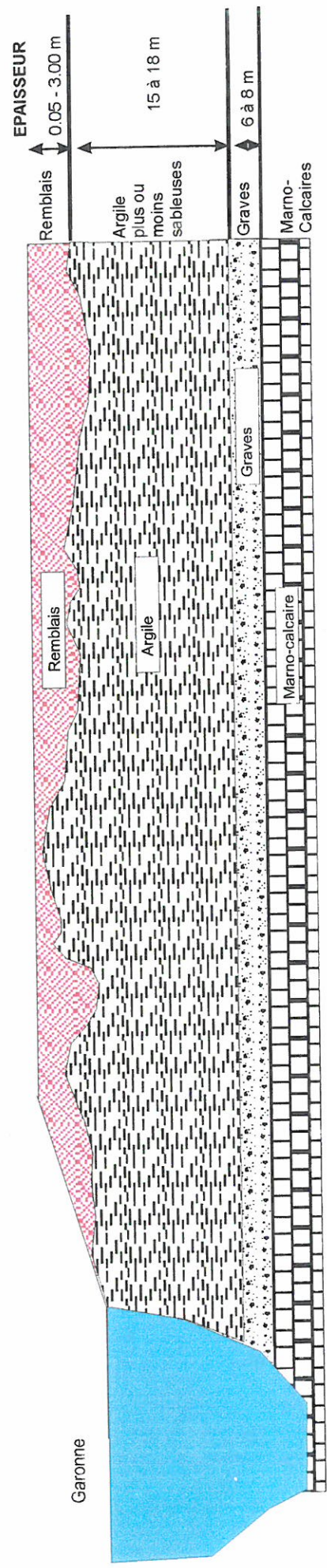
Les cartes ci après permettent de visualiser le toit des matériaux propres et ainsi d'optimiser les zones d'enfouissement en fonction de leur profondeur, du projet et de l'avancement du chantier.



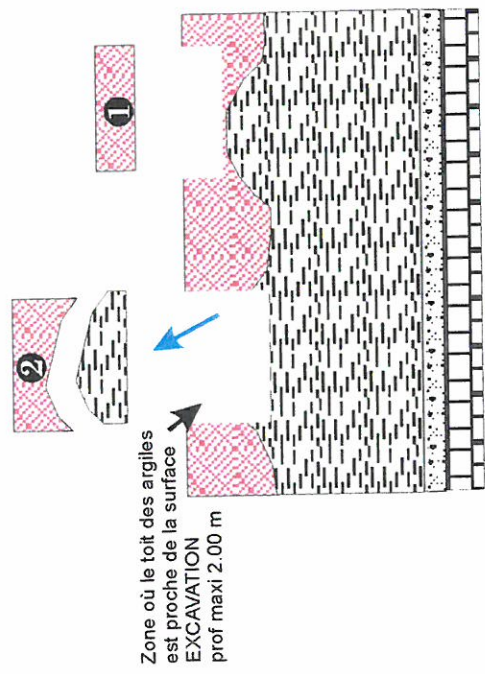
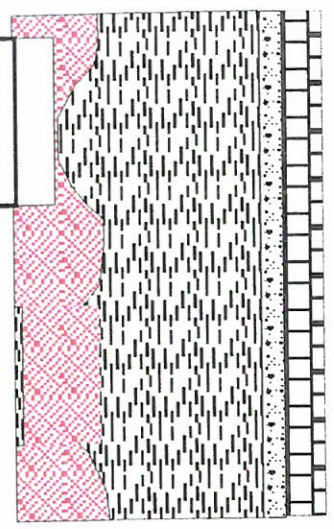
**EPAISSEUR DE RECOURVEMENT DES ARGILES**  
 (à titre indicatif afin d'orienter les travaux : des anomalies locales peuvent exister)



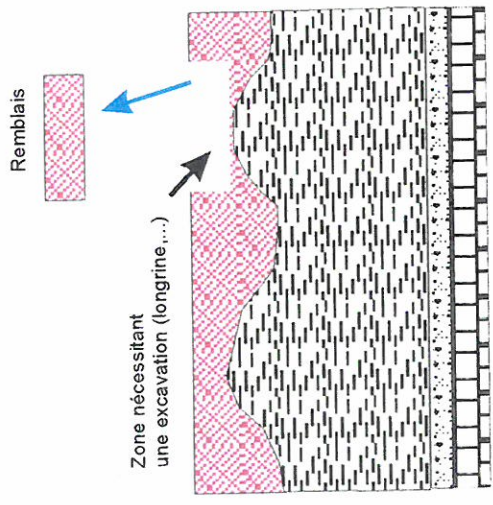
**EPAISSEUR DE RECROUVEREMENT DES MATERIAUX PROPRES**  
 (à titre indicatif afin d'orienter les travaux ; des anomalies locales peuvent exister)



③



②



①

SCHEMA DESCRIPTIF

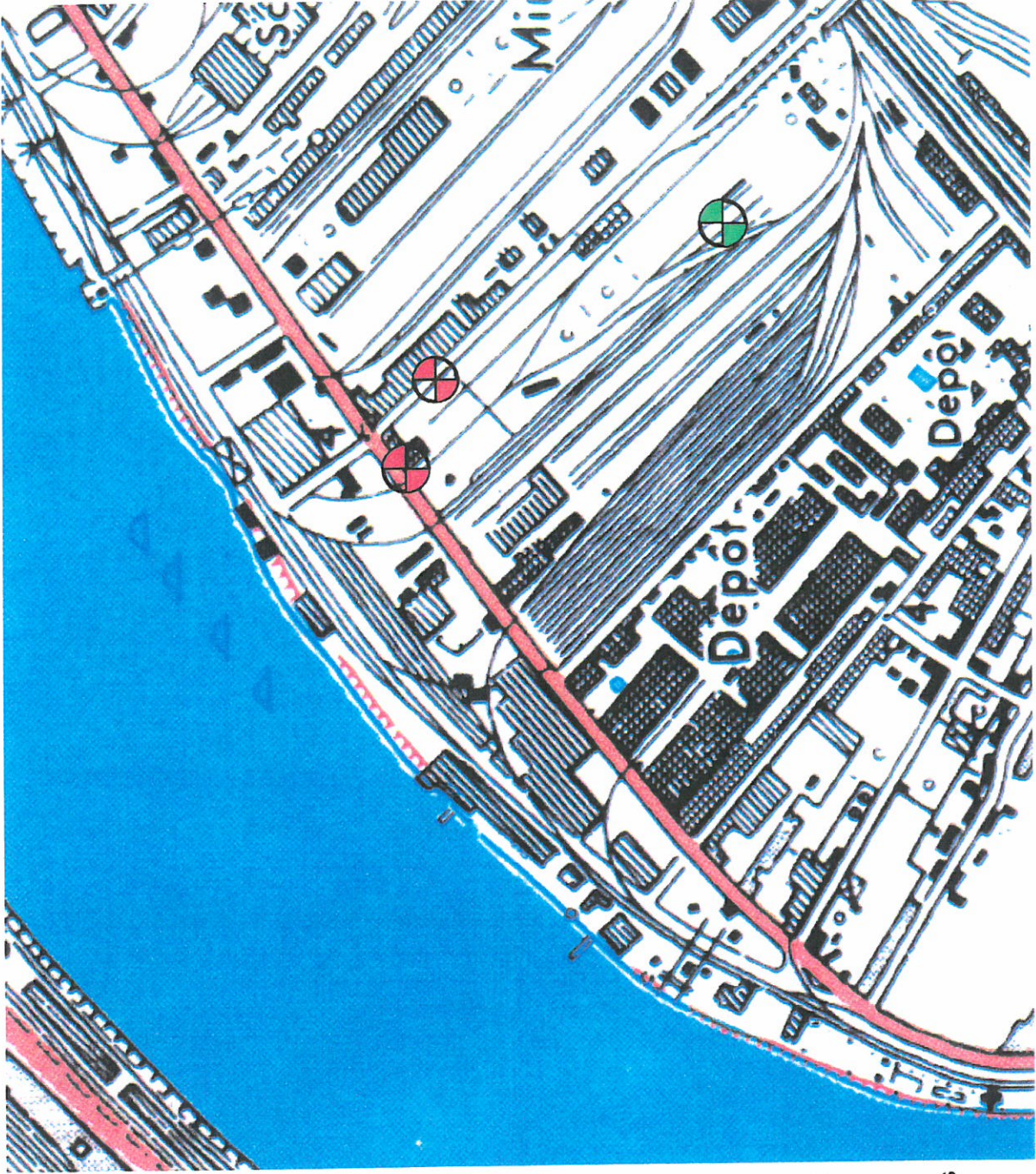
④


### 3 – Réalisation des inclusions rigides


<b>PRECONISATIONS</b>
Il convient de limiter l'entraînement d'une fraction des remblais dans la nappe lors de la réalisation des inclusions rigides.
<b>ACTIONS EN COURS</b>
<b>ACTIONS A REALISER</b>
Les inclusions rigides seront réalisées à l'aide d'un outil refoulant le terrain latéralement, ainsi les terrains de surface ne devraient pas migrer mécaniquement en profondeur. Afin de s'en assurer, un essai grandeur nature sera réalisé avec le dosage dans la nappe des paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>• PH</li><li>• Conductivité</li><li>• DCO</li><li>• Métaux lourds (la liste sera à établir au vu des dernières analyses)</li><li>• Hydrocarbures Totaux</li><li>• Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</li></ul>

#### 4 – Surveillance de la nappe

<b>PRECONISATIONS</b>
Une surveillance de la nappe sera réalisée lors des travaux afin de vérifier la non pollution de la nappe sous-jacente.
<b>ACTIONS EN COURS</b>
-
<b>ACTIONS A REALISER</b>
<p>Avant tout commencement de travaux de ce type, il conviendra de réaliser la pose de 3 piézomètres dans la nappe de la Garonne comme préconisé en annexe 4. Ces piézomètres devront être réalisés « dans les règles de l'art » afin d'éviter toute contamination de la nappe des graves de Garonne. Des analyses devront être régulièrement réalisées sur les paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• PH</li><li>• Conductivité</li><li>• DCO</li><li>• Métaux lourds (la liste sera à établir au vu des dernières analyses)</li><li>• Hydrocarbures Totaux</li><li>• Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</li></ul> <p>La fréquence de ces analyses sera à définir en fonction du planning travaux</p>



 Pose de piézomètre aval  
dans la nappe des  
alluvions de la garonne  
pour suivi lors des travaux

 Pose de piézomètre amont  
dans la nappe des alluvions  
de la garonne pour suivi  
lors des travaux

## POSE DE PIEZOMETRES DE SURVEILLANCE

## OBSERVATIONS IMPORTANTES

---

---

- *Le présent Rapport et ses Annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit du C.E.B.T.P. ne saurait engager la responsabilité de celui-ci.*
- *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès de l'Administration ou du Client..*
- *La responsabilité du C.E.B.T.P. ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.*
- *Le C.E.B.T.P. ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.*
- *Le C.E.B.T.P. ne peut être tenu responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non respect et ou l'interprétation erronée de ses recommandations.*