



**Soler Environnement**  
 Agence SUD-EST  
 3 avenue Robert Schuman  
 ZA la Pile - 13760 Saint Cannat  
 Tel : 04 42 50 63 91  
 Fax : 04 42 57 31 85  
 www.solerenvironnement.fr  
 sud@solerenvironnement.fr



**EVALUATION  
 ENVIRONNEMENTALE  
 Phase 2**

**Boulevard du Front de Mer  
 83400 HYERES**

**COGEDIM PROVENCE**

**Immeuble Astrolabe  
 79 boulevard de Dunkerque  
 CS 70461  
 13235 MARSEILLE Cedex 02**

Agence	Affaire	N° prestation		Mission
<b>E SE CAN</b>	<b>2016-00367</b>	<b>02</b>	<b>c</b>	<b>Eval</b>

N° Pièce	Type de Document	Date	Ingénieur d'étude	Chef de projet	Superviseur	Commentaires
2	Rapport	20/03/17	G. KOPP	C. BERTRAND	T. JUMEAU	Version définitive

SOLER ENVIRONNEMENT - Siège Social Massy - SAS au capital de 241 500 Euros - RCS EVRY B 500 274 972 - APE : 7112 B - TVA intracommunautaire : FR 91 500 274 972 000 16



Agence Nord IDF  
 12 rue René Cassin  
 ZA de l'Europe  
 91300 Massy

Agence Grand Ouest  
 4 rue des Couardières  
 35136 St-Jacques de la Lande

Agence Sud Ouest  
 9 rue de Candale  
 33000 Bordeaux

Agence Sud Est  
 3 avenue Robert Schuman  
 ZA la Pile  
 13760 Saint Cannat



## CONDITIONS D'EXPLOITATION DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 10**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des événements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme...).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

## SOMMAIRE

<b>1- SYNTHÈSE.....</b>	<b>8</b>
<b>2- MISSIONS .....</b>	<b>11</b>
2.1 CONTEXTE.....	12
2.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	12
2.3 LIMITE DE LA MISSION .....	13
<b>3- CARACTERISTIQUES DU SITE ETUDIE.....</b>	<b>14</b>
3.1 RECHERCHE DE DOCUMENTS ET VISITE DE SITE.....	15
3.1.1 Organismes contactés .....	15
3.1.2 Bibliographie - Bases de données .....	15
3.1.3 Description de la zone d'étude.....	16
3.1.4 Synthèse des études précédentes.....	17
3.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	17
3.2.1 Topographie.....	17
3.2.2 Contexte météorologique.....	17
3.2.3 Contexte géologique .....	18
3.2.4 Contexte hydrologique .....	18
3.2.5 Contexte hydrogéologique.....	18
<b>4- INVESTIGATIONS.....</b>	<b>20</b>
4.1 PREPARATION DE L'INTERVENTION .....	21
4.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS .....	21
4.2.1 Méthodologie .....	21
4.2.2 Lithologie.....	22
4.2.3 Indices organoleptiques et mesures sur site.....	22
4.2.4 Stratégie d'échantillonnage.....	23
4.2.5 Référentiel pour les sols .....	24
4.2.6 Résultats des analyses de sol .....	25
4.2.7 Commentaires des résultats d'analyses des sols.....	27
4.3 INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES .....	28
4.3.1 Descriptif des ouvrages .....	28
4.3.2 Niveaux d'eau mesurés .....	28
4.3.3 Modalités de prélèvements .....	29
4.3.4 Constats organoleptiques et mesures sur site.....	29
4.3.5 Programme analytique.....	30
4.3.6 Référentiel pour les eaux .....	30
4.3.7 Résultats des analyses .....	31
4.3.8 Commentaires des résultats d'analyses des eaux souterraines.....	33
<b>5- CONCLUSION RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>34</b>
5.1 SYNTHESE .....	35
5.1.1 Synthèse des études précédentes.....	35

5.1.2	<i>Investigations sur les sols</i> .....	35
5.1.3	<i>Investigations sur les EAUX SOUTERRAINES</i> .....	36
5.2	SCHEMA CONCEPTUEL .....	36
5.3	COMMENTAIRES/RECOMMANDATIONS .....	39
5.3.1	<i>Gestion du risque sanitaire</i> .....	39
5.3.2	<i>Gestion des terres excavées</i> .....	40
5.3.3	<i>Démantelement des ouvrages existants</i> .....	40

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau n°1: Contexte météorologique régional (Station HYERES).....	17
Tableau n°2: Stratégie d'investigations.....	22
Tableau n°3: Stratégie d'investigations et d'analyses.....	23
Tableau n°4: Résultats des analyses de sol – composés inorganiques .....	25
Tableau n°5: Résultats des analyses de sol – composés organiques.....	25
Tableau n°6: Résultats des analyses de sol – lixiviations.....	26
Tableau n°7: Niveaux des eaux souterraines .....	28
Tableau n°8: Paramètres analysés sur les eaux souterraines.....	30
Tableau n°9: Résultats d'analyses des eaux souterraines .....	31

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN DE VISITE DU SITE
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 4	FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS
ANNEXE 5	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6	CARTOGRAPHIE DES IMPACTS
ANNEXE 7	FICHES DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 8	BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 9	MISSIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT
ANNEXE 10	CONDITIONS D'EXPLOITATION

### MISSIONS PRÉCÉDEMMENT RÉALISÉES

Le tableau ci-dessous récapitule les missions antérieures réalisées par nos soins, et supposées connues ainsi que les documents rédigés :

E SE CAN 2016.00367.01a						
N° de pièce	Type de document	Date	Ingénieur	Chef de projet	Superviseur	Mission / Commentaires
1	Rapport	19/01/16	G. KOPP	C. BERTRAND	T. JUMEAU	Évaluation environnementale

## – GLOSSAIRE –

AEP	: Alimentation en Eau Potable
ASPITET	: Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS	: Agence Régionale de Santé
BASIAS	: Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	: Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE	: Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
DDT	: Direction Départementale des Territoires
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	: Institut Géographique National
ISDD	: Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI	: Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND	: Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
NGF	: Nivellement Général de la France
PNR	: Parc Naturel Régional
PPRI	: Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA	: Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 28 octobre 2010 pour l'acceptation en ISDI
ZICO	: Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

### **COMPOSÉS INORGANIQUES**

As	: Arsenic
Ba	: Baryum
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
Mo	: Molybdène
Ni	: Nickel
Pb	: Plomb
Sb	: Antimoine
Se	: Sélénium
Zn	: Zinc

### **COMPOSÉS ORGANIQUES**

BTEX	: Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV	: Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP	: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	: Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB	: PolyChloroBiphényles
COT	: Carbone Organique Total
CNT	: Cyanures Totaux

# 1-SYNTHESE

*Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seuls le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.*

<b>MISSIONS</b>		<b>Évaluation Environnementale (EVAL phase 2)</b>	
Adresse du site	Boulevard du Front de Mer, 83400 HYERES		
Superficie du site	Environ 19000 m <sup>2</sup> , correspondant aux parcelles cadastrales 2 p et 3 à 7 de la section IH		
Aménagement futur	Réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun		
Cadre réglementaire	Aucune ICPE n'a été identifiée au droit du site		
Occupation actuelle	Ancienne gare SNCF en ruine, bâtiments d'activité désaffectés et pavillon habité avec jardin		

<b>ÉTUDES PREALABLEMENT REALISEES (réf : E SE CAN 2016-00367 01a)</b>	
Étude historique, mémorielle et documentaire	<p><u>Historique sommaire</u> : En 1931, le site est occupé par une plateforme de fret ferroviaire comprenant une gare et une zone de transit de marchandises (Gare des Salins). Cette activité est ensuite abandonnée et le site est morcelé avec la création de la colonie communale à l'Ouest et du hangar de l'entreprise Rebout entre 1964 et 1979, et la création du hangar à l'Est du site pour la réparation de bateaux entre 1979 et 1994.</p> <p><u>Géologie sommaire</u> : Alluvions récentes et éluvions ; Série métamorphique (pélites, grès et conglomérats).</p> <p><u>Hydrogéologie sommaire</u> : Une nappe est présente à faible profondeur au droit du site (&lt; 3 m/TN)</p> <p><u>Hydrologie sommaire</u> : Plusieurs cours d'eau et la mer sont situés à proximité de la zone d'étude. Le site est concerné par l'aléa inondation.</p> <p><u>Source potentielle de pollution au droit du site</u> : Quatre cuves aériennes de fuel (dont deux aujourd'hui démantelées), une cuve enterrée de fuel suspectée (présence d'un événement), un poste de transformation électrique.</p> <p><u>Source potentielle de pollution au voisinage du site</u> : Aucune</p>
Étude vulnérabilité des milieux	<p><u>Vulnérabilité du site</u> : forte</p> <p><u>Sensibilité du site</u> : forte</p>

<b>INVESTIGATIONS</b>	
Milieu sols	<p>5 sondages ont été réalisés à la tarière mécanique jusqu'à 3 m de profondeur au maximum. Succession lithologique au droit du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remblais sablo-graveleux jusqu'à 0,8 m/TN au droit du sondage T1 uniquement;</li> <li>• Sable fin brun jusqu'à 1 m/TN ;</li> <li>• Sable brun légèrement argileux jusqu'à la fin des sondages, soit 3 m/TN au maximum.</li> </ul> <p>Constats organoleptiques observés : Remblais au droit de T1, présence de COV au droit de l'ensemble des sondages (maximum 8 ppmV).</p> <p>Résultats des analyses :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact en mercure au droit du sondage T2 (1-2 m/TN) ;</li> <li>• Les matériaux correspondants au terrain naturel sont inertes et pourront être évacués en ISDI ;</li> <li>• Les remblais caractérisés à proximité du poste de transformation devront être évacués en ISDND le cas échéant.</li> </ul>
Milieu eaux souterraines	<p>3 piézomètres ont été implantés à 8 m de profondeur au droit du site.</p> <p>Niveau moyen d'eaux souterraines : 1,8 m/TN</p> <p>Constats organoleptiques : Forte salinité des eaux.</p> <p>Résultats d'analyses : Les résultats d'analyses ont mis en évidence l'absence d'impact dans les eaux souterraines.</p>
Milieu gaz du sol	Sans objet

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
<b>GESTION DU RISQUE SANITAIRE - INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LES SOLS</b>	
<p>Les investigations des milieux ont mis en évidence une pollution des sols par du mercure (non lixiviable).</p>	<p>Nous préconisons la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols à proximité de l'impact en mercure identifié. Ces investigations devront permettre de délimiter la zone impactée.</p> <p>Les matériaux impactés pourront ensuite être excavés et évacués (en filière adaptée) afin de supprimer le risque sanitaire.</p> <p>Dans le cas où ces mesures simples de gestion ne seraient pas retenues, une campagne d'investigations sur les gaz du sol devra être réalisée.</p> <p>L'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine devra être démontrée par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR).</p> <p>La gestion des impacts dans le cadre de la réhabilitation du site devra être étudiée par la réalisation d'un Plan de Gestion.</p>
<b>GESTION DES TERRES EXCAVEES</b>	
<p>La campagne d'investigations a mis en évidence le respect des critères fixés par l'arrêté ministériel du 12/12/14 relatif aux ISDI sur la totalité des échantillons correspondant au terrain naturel.</p> <p>Les remblais analysés à proximité directe du poste de transformation présentent un dépassement des critères fixés par l'arrêté ministériel du 12/12/14 relatif aux ISDI.</p>	<p>Le terrain naturel peut donc être considéré comme inerte et pourra être évacué en ISDI.</p> <p>Les remblais à proximité du poste de transformation devront être évacués en ISDND le cas échéant.</p>
<b>DEMANTELEMENT DES OUVRAGES EXISTANTS</b>	
<p>Une cuve enterrée de fuel suspectée, deux cuves aériennes et un transformateur électrique ont été identifiés au droit du site.</p>	<p>Ces ouvrages devront être démantelés (préalablement inertés pour les cuves) en conformité avec la réglementation en vigueur.</p> <p>Une vérification des sols sous-jacents devra être effectuée afin de vérifier l'existence de traces de souillures ou odeurs caractéristiques.</p>

# 2- MISSIONS

## **2.1 CONTEXTE**

La Société COGEDIM PROVENCE a pour projet l'aménagement des terrains sis **Boulevard du Front de Mer, 83400 HYERES**. Le projet d'aménagement consiste en la réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun.

Une Evaluation Environnementale de type phase 1 a été menée sur la zone d'étude par Soler Environnement (référence E SE CAN 2016-367 01a) en janvier 2017.

Cette mission a mis en évidence :

- L'absence d'ICPE au droit du site ;

- La présence de quatre cuves aériennes de fuel (dont deux aujourd'hui démantelées), une cuve enterrée de fuel suspectée (présence d'un événement), un poste de transformation électrique, constituant des sources potentielles de pollution des sols au droit du site ;

- La vulnérabilité du site à été jugée forte ;

- La sensibilité du site a été jugée forte.

Cette étude préconise notamment :

- La réalisation d'investigations sur les sols et les eaux souterraines afin de définir l'influence des sources potentielles de pollution identifiées ;

- La caractérisation des sols vis-à-vis de la problématique de gestion des futurs déblais.

La présente mission constitue la mise en œuvre des investigations sur les sols et les eaux souterraines.

## **2.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE**

Au regard du contexte de la demande, SOLER ENVIRONNEMENT a été missionnée pour la réalisation d'une évaluation environnementale.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale établie par les circulaires du 8 février 2007 et les outils méthodologiques concernant la gestion des sites pollués.

La codification de cette méthodologie est donnée par la norme NF 31-620 de Juin 2011 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

La présente étude correspond à une mission de type « Évaluation Environnementale » (EVAL phase 2).

La prestation EVAL (phase 2) s'attache plus particulièrement aux aspects de pollution du sous-sol dans le cadre d'une acquisition / vente de site.

Elle a pour objectifs :

- De vérifier, par des investigations ciblées, la présence d'impacts sur le sous-sol (sol) ;
- D'apporter le cas échéant, une première approche sur l'estimation des volumes et des coûts de dépollution.

Pour répondre à ces objectifs, les prestations suivantes ont été réalisées :

- EVAL - Phase 2 :
  - CPIS : Conception d'un programme d'investigations ou de surveillance, interprétation des résultats, réalisation d'un schéma conceptuel ;
  - Mission A200 : Prélèvements, mesures et observations et/ou analyses sur les sols ;
  - Mission A210 : Prélèvements, mesures et observations et/ou analyses sur les eaux souterraines.

*Les missions normalisées de SOLER ENVIRONNEMENT sont présentées en **annexe 9**.*

### **2.3 LIMITE DE LA MISSION**

Cette étude ne constitue pas une Évaluation de phase 3 ou une Analyse des Enjeux Sanitaires.

Elle ne permet pas :

- De modéliser les phénomènes de migration ;
- D'établir une cartographie précise d'une pollution ;
- D'estimer un coût de réhabilitation ;
- D'évaluer et de modéliser les risques pour l'Homme ;
- De déterminer les concentrations admissibles pour l'Homme en phase "d'exploitation du site" et en fonction de l'usage futur du site.

# 3- CARACTERISTIQUES DU SITE ETUDIE

### **3.1 RECHERCHE DE DOCUMENTS ET VISITE DE SITE**

#### **3.1.1 ORGANISMES CONTACTES**

##### **BRGM / Documentation sur la nature du sous-sol national**

77 Rue Claude Bernard  
75005 PARIS

##### **IGN / Photothèque Nationale**

2-4 Avenue Pasteur  
94165 ST-MANDE CEDEX

##### **ARS (Agence Régionale de Santé) PACA**

###### **Division départementale du Var**

Cité sanitaire  
Avenue Lazare-Carnot  
BP 1302  
83076 Toulon Cedex

##### **PREFECTURE du Var**

Boulevard du 112ème Régiment d'Infanterie  
CS 31209  
83070 Toulon Cedex

##### **HOTEL DE VILLE de Hyères**

12, Avenue Joseph Clotis  
BP 709  
83412 HYERES CEDEX

#### **3.1.2 BIBLIOGRAPHIE - BASES DE DONNEES**

- Banque de données du sous-sol – site Infoterre, BRGM ;
- Base de données relative à la qualité des sols – BRGM, 2008 ;
- Inventaire National des sites et sols pollués, BASOL ;
- Inventaire national des anciens sites industriels, BASIAS ;
- Carte géologique de Hyères au 1/50 000ème, BRGM ;
- Carte topographique au 1/25 000ème - IGN ;
- Données climatiques (Météo France).

### 3.1.3 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est localisée à l'Est de la commune de Hyères, à proximité des vieux salins de Hyères.

Dans un rayon de 100 m, la zone d'étude est délimitée par :

- La route des Vieux Salins, puis des logements collectifs et des friches agricoles, au Nord ;
- Des pavillons, à l'Est ;
- Le boulevard du Front de Mer, puis des logements collectifs et des commerces, au Sud ;
- Une friche agricole et des pavillons, à l'Ouest.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

Le site correspond aux parcelles cadastrales 2 p et 3 à 7 de la section IH et présente une superficie d'environ 19000 m<sup>2</sup>.

Une visite de site a été réalisée le 13/12/16 en compagnie de Mme Rebout, propriétaire d'une partie des terrains concernés.

D'Ouest en Est, le site comprend les éléments suivants (avec repères relatifs au plan de visite joint en **annexe 2**) :

- Une ancienne tour à vocation décorative (parcelle IH 2, repère « e ») ;
- Une zone de stockage des résidus de nettoyage des plages de la commune (parcelle IH 5, repère « f ») ;
- Une ancienne colonie communale aujourd'hui désaffectée (parcelle IH 5, repère « 1 ») ;
- Un pavillon, habité par Mme Rebout (parcelle IH 6, repère « 2 ») ;
- Un hangar anciennement utilisé par l'entreprise Rebout et servant aujourd'hui de lieu de stockage (parcelle IH 6, repère « 3 ») ;
- Des bureaux anciennement utilisés par l'entreprise Rebout, qui n'ont pu être visités, faute d'accès (parcelle IH 6, repère « 4 ») ;
- Un bâtiment en ruine anciennement exploité par la SNCF (non visité pour des raisons de sécurité, parcelle IH 6, repère « 5 ») ;
- Un hangar anciennement exploité par la société ABC Polyester (activité de réparation de bateaux, parcelle IH 7, repère « 6 »).

D'après Mme Rebout, la société Rebout, exploitée par son père, avait pour activités le stockage et la livraison de boissons et de carburants. Le carburant (fuel) était stocké dans deux cuves aériennes placées sur rétention, aujourd'hui démantelées, au Sud-Ouest de l'actuel pavillon (parcelle IH 6, repère « a »).

Un poste de transformation électrique est présent au Sud-Est du bâtiment en ruine anciennement exploité par la SNCF (parcelle IH 6, repère « d »).

L'existence d'une cuve enterrée de fuel est suspectée (potentiel événement identifié en façade du hangar) au Nord-Est du hangar anciennement exploité par la société ABC Polyester (parcelle IH 7, repère « b »). Deux cuves aériennes de carburant ont aussi été identifiées au Nord de ce bâtiment (parcelle IH 7, repère « c »).

La topographie du site est relativement plane. Les bâtiments présents sur site sont construits sur dalle béton.

Le plan de visite du site est joint en **annexe 2**.

### 3.1.4 SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES

Une Evaluation Environnementale de type phase 1 a été menée sur la zone d'étude par Soler Environnement (référence E SE CAN 2016-367 01a) en janvier 2017.

Cette mission a mis en évidence :

L'absence d'ICPE au droit du site ;

La présence de quatre cuves aériennes de fuel (dont deux aujourd'hui démantelées), une cuve enterrée de fuel suspectée (présence d'un événement), un poste de transformation électrique, constituant des sources potentielles de pollution des sols au droit du site ;

La vulnérabilité du site a été jugée forte ;

La sensibilité du site a été jugée forte.

Cette étude préconise notamment :

La réalisation d'investigations sur les sols et les eaux souterraines afin de définir l'influence des sources potentielles de pollution identifiées ;

La caractérisation des sols vis-à-vis de la problématique de gestion des futurs déblais.

La présente mission constitue la mise en œuvre des investigations sur les sols et les eaux souterraines.

## 3.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 3.2.1 TOPOGRAPHIE

D'après la carte IGN de Hyères/Ile de Porquerolles, le site étudié se trouve dans un contexte géomorphologique côtier, à une côte d'environ 1 mNGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert II étendu est la suivante :

X : 914 413 m

Y : 1 797 900 m

### 3.2.2 CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE

La commune de Hyères bénéficie d'un climat méditerranéen. Il s'étend approximativement sur tout le pourtour méditerranéen des Pyrénées à la Côte d'azur. C'est un climat de type tempéré qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. L'essentiel des précipitations tombe durant les saisons intermédiaires (automne, printemps) et présente parfois un caractère orageux, notamment à la fin de l'été et au début de l'automne.

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Hyères (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

**Tableau n°1: Contexte météorologique régional (Station HYERES)**

Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
10,7	19,9	652,0

### 3.2.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique de Hyères au 1/50 000ème, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais est la suivante :

Alluvions récentes et éluvions ;  
Série métamorphique (pélites, grès et conglomérats).



### 3.2.4 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le site est localisé :

- A environ 100 m au Nord-Est du Gapeau ;
- A environ 200 m au Nord de la Méditerranée ;
- A environ 400 m au Sud des salins de Hyères.

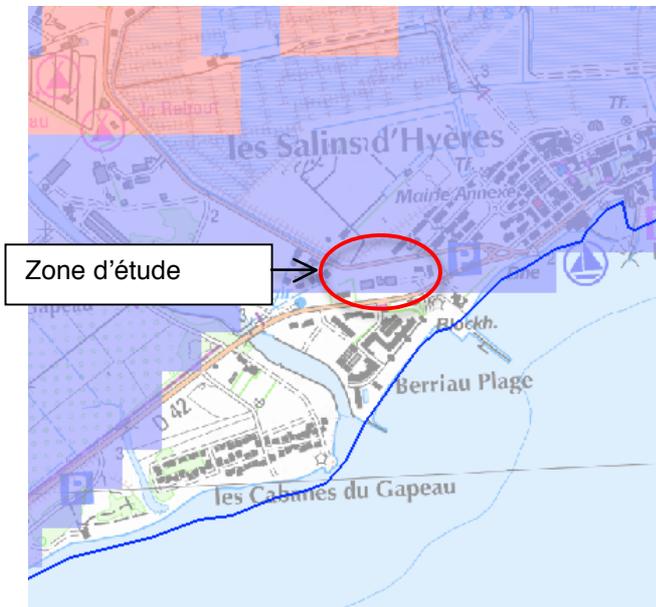
D'après l'étude des Territoires à Risques Importants d'inondation de Toulon/Hyères, le site est localisé en zone de probabilité de crue faible à forte.

### 3.2.5 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La carte géologique du BRGM et la notice associée ne donnent que peu d'informations sur le contexte hydrogéologique local.

Des sondages référencés par la BSS à proximité du site (distance <100 m) et dans les mêmes conditions géologiques et topographiques font état de la présence d'eau à une profondeur comprise entre 1 et 2 m/TN.

D'après la carte "Remontée de nappe" établie par le BRGM couvrant les risques des crues, inondations, ruissellements, débordements et remontée de nappe, il est rappelé que le projet est situé à cheval sur des zones de sensibilité très élevées. On pourra se rapprocher des Services Techniques locaux pour vérifier si le secteur d'étude a déjà fait l'objet d'inondation ou d'une remontée importante de la nappe.



### Légende sédiment

- Sensibilité très faible à inexistante
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité forte
- Sensibilité très élevée, nappe affleurante
- Non réalisé

# 4- INVESTIGATIONS

## **4.1 PREPARATION DE L'INTERVENTION**

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, **DT**) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, **DICT**).

La consultation des exploitants est laissée à la charge de SOL CONSEIL MEDITERRANEE.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires et du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons).

## **4.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS**

### **4.2.1 METHODOLOGIE**

Les investigations sur site ont été réalisées en référence à la norme ISO 10381-5, « *Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels* » (Décembre 2005).

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun.

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 01/03/17 afin de caractériser les sources potentielles de pollution identifiées et les futurs déblais. Les prélèvements de sol ont été effectués en sous-traitance à l'aide d'une tarière mécanique de la société SOL CONSEIL MEDITERRANEE, sous pilotage de SOLER ENVIRONNEMENT.

Elle a consisté en la réalisation de 5 sondages jusqu'à 3 m de profondeur au maximum.

La position des sondages a été définie :

- En fonction des sources potentielles de pollution identifiées ;
- En fonction de la position supposée des réseaux enterrés.

Le plan d'implantation des sondages est présenté en **annexe 3**.

La stratégie d'investigations est détaillée dans le tableau ci-après.

## Tableau n°2: Stratégie d'investigations

Localisation	Sondage	Profondeur (m)	Objectif
Poste de transformation	T1	2	HCT, PCB, Caractérisation des futurs déblais
Cuves entreposées	T2	3	HCT, Métaux, HAP, BTEX Caractérisation des futurs déblais
Cuves aériennes de fuel (démantelées)	T3	2	HCT, Métaux, HAP, BTEX
	T4	2	HCT, Métaux, HAP, BTEX Caractérisation des futurs déblais
Cuve enterrée de fuel (suspectée)	T5	3	HCT, Métaux, HAP, BTEX, COHV Caractérisation des futurs déblais

### 4.2.2 LITHOLOGIE

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un ingénieur de SOLER ENVIRONNEMENT, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais sablo-graveleux jusqu'à 0,8 m/TN au droit du sondage T1 uniquement;
- Sable fin brun jusqu'à 1 m/TN ;
- Sable brun légèrement argileux jusqu'à la fin des sondages, soit 3 m/TN au maximum.

### 4.2.3 INDICES ORGANOLEPTIQUES ET MESURES SUR SITE

La présence de remblais a été observée au droit du sondage T1.

Des mesures semi quantitatives sur les composés volatils ont été réalisées au droit de chaque sondage à l'aide d'un détecteur PID (détecteur des composés organiques volatils (COVT) par photo-ionisation).

Ces mesures sur site ont permis de mettre en évidence la présence de COV au droit de l'ensemble des sondages, avec un maximum de 8 ppmV dans l'échantillon T2 1-2 m/TN.

De plus, à partir de 1,4 à 2 m/TN suivant les sondages, les terrains présentaient une forte humidité, signe de la présence de la nappe.

#### 4.2.4 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence aux normes suivantes :

- Norme AFNOR X 31-100 « Méthode de prélèvement d'échantillon de sol » (Décembre 1992) ;
- Norme ISO 10381-2, « Lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage » (Mars 2003).

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;
- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement. Le descriptif lithologique des sondages et des constats organoleptiques identifiés sont joints en **annexe 4**.

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage adapté et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER ENVIRONNEMENT pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau ci-dessous décrit la stratégie d'investigations, l'échantillonnage et les paramètres d'analyses choisis.

**Tableau n°3: Stratégie d'investigations et d'analyses**

Localisation	Sondage	Profondeur analysée (m)	Nature du sol	Constat organoleptique	Substances recherchées
Poste de transformation	T1	0-0,8	Remblais	PID :2 ppmV	HCT, PCB
	T1	0-2	Remblais/TN	-	Bilan ISDI
Cuves entreposées	T2	1-2	TN	PID : 8 ppmV	HCT, Métaux, HAP, BTEX
	T2	0-2	TN	-	Bilan ISDI
Cuves aériennes de fuel (démantelées)	T3	0-0,9	TN	PID : 2 ppmV	HCT, Métaux, HAP, BTEX
	T4	0-0,7	TN	PID : 1 ppmV	HCT, Métaux, HAP, BTEX
	T4	0-2	TN	-	Bilan ISDI
Cuve enterrée de fuel (suspectée)	T5	1-2	TN	2 ppmV	HCT, Métaux, HAP, BTEX, COHV
	T5	0-2	TN	2 ppmV	Bilan ISDI

Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc (sur matière sèche) ;

HCT : Hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) par chromatographie gazeuse,

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (liste des 16),

BTEX : hydrocarbures mono-aromatiques volatils

PCB : Polychlorobiphényles

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

Essais de lixiviation : Fraction soluble, Sulfates lixiviables, Chlorures, fluorures, Indice phénol, Carbone Organique Dissout (COD), 12 métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc, molybdène, baryum, sélénium, antimoine)

Bilan ISDI : HCT, HAP, BTEX, PCB, essais de lixiviation

Les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place.

## 4.2.5 REFERENTIEL POUR LES SOLS

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle mise en place depuis 2007 concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

La circulaire du 8/02/2007 fournit une définition d'une terre polluée : « En cohérence avec la gestion des terres excavées, une terre (ou une nappe) est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique/hydrogéologique naturel local ».

Dans le cadre de cette étude, SOLER ENVIRONNEMENT adopte la démarche suivante :

### Comparaison au fond géochimique naturel :

- Pour les métaux, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site ou au fond géochimique local. À défaut, les teneurs détectées peuvent être comparées aux teneurs du fond géochimique national détectées dans les sols naturels « ordinaires » (programme ASPITET, 1997).

On note que les gammes de valeurs issues du programme ASPITET ont été reprises dans le document « Bases de données relatives à la qualité des sols » du BRGM, mise à jour en Avril 2008.

- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique » (HCT, HAP, COHV, BTEX, PCB), la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire. A titre indicatif, les concentrations sont comparées aux critères d'admissibilité des matériaux en ISDI, fixés par l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

### Comparaison aux valeurs maximales admissibles ISDI :

Le site va faire l'objet d'un réaménagement impliquant des excavations de terres. Pour la définition du problème spécifique des terres excavées en exutoire adapté, il est nécessaire de compléter les analyses par des tests d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

#### Sols bruts :

Pour les composés organiques (HCT, HAP, BTEX et PCB) et dans le cadre de la gestion d'excavation de terres, les teneurs dans les sols seront comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

#### Lixiviats :

Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014 pour les composés suivants : 12 Métaux, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Fraction Soluble, Indices Phénol et Carbone Organique Dissous.

En cas de dépassement de ces valeurs, une première orientation de ces matériaux en filière de traitement adapté sera réalisée au regard de critères nationaux tels que la décision n°2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe 2 de la directive 1999/31/CE.

En complément, les valeurs feront l'objet d'une comparaison aux critères indicatifs de la charte FNADE, établie sur la base de valeurs consensuelles données par le syndicat des activités du Déchet (FNADE – UNED – UPDS).

## 4.2.6 RESULTATS DES ANALYSES DE SOL

### a- Résultats des analyses sur sols bruts

Les tableaux présentés ci-dessous synthétisent les résultats d'analyses sur échantillons de sols bruts. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

**Tableau n°4: Résultats des analyses de sol – composés inorganiques**

Paramètres	Unité	Valeurs guides nationales	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2
<b>Métaux lourds (8)</b>											
Arsenic (As)	mg/kg ms	25	na	na	12	na	9,0	9,0	na	11	na
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,45	na	na	<0,5	na	<0,5	<0,5	na	<0,5	na
Chrome (Cr)	mg/kg ms	90	na	na	16	na	12	11	na	11	na
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	20	na	na	19	na	14	13	na	18	na
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,1	na	na	<b>4,3</b>	na	<0,1	<0,1	na	<0,1	na
Nickel (Ni)	mg/kg ms	60	na	na	20	na	16	14	na	15	na
Plomb (Pb)	mg/kg ms	50	na	na	28	na	18	18	na	18	na
Zinc (Zn)	mg/kg ms	100	na	na	61	na	43	43	na	52	na

gras : teneur dépassant la valeur prise en référence

na : non analysé

<x : inférieur à la limite de quantification du laboratoire

**Tableau n°5: Résultats des analyses de sol – composés organiques**

Paramètres	Unité	Valeurs guides ISDI	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2
<b>Hydrocarbures totaux</b>											
somme HCT (C10-C40)	mg/kg ms	500	46	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<b>Hydrocarbures aromatiques</b>											
Benzène	mg/kg ms	pvl	na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg ms	pvl	na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg ms	pvl	na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
(m+p)-Xylenes	mg/kg ms	pvl	na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylenes	mg/kg ms	pvl	na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylènes totaux	mg/kg ms	pvl	na	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des BTEX	mg/kg ms	6	na	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<b>HAP</b>											
Somme des 16 HAP	mg/kg ms	50	na	0,063	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<b>COHV</b>											
Somme des COHV	mg/kg ms	1	na	na	na	na	na	na	na	<LQ	na
<b>PCB</b>											
7 PCB (Arochlor 1254)	mg/kg ms	1	<LQ	<LQ	na	<LQ	na	na	<LQ	na	<LQ
<b>COT</b>											
Carbone organique total (COT)	mg/kg ms	30000	na	<26000	na	<26000	na	na	<b>46000</b>	na	<26000

gras : teneur dépassant la valeur prise en référence

<x : inférieur à la limite de quantification du laboratoire

pvl : pas de valeur limite

LQ : Limite de quantification du laboratoire

## b- Essais de lixiviation

L'essai de lixiviation consiste à mettre en présence un échantillon représentatif de solide contaminé, concassé et broyé à une granulométrie standard, avec un fluide représentant le vecteur (eau à pH contrôlé) à une température et pendant une durée normalisée. Ces essais ont été réalisés selon la norme européenne EN 12457/2 avec un rapport liquide/solide de 10.

Cet essai correspond à l'essai conditionnant, selon l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, l'acceptation des matériaux en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Il tend à reproduire le comportement des éléments présents au sein ou à la surface d'un solide sous l'action de l'eau par le processus de ruissellement. Il permet d'évaluer notamment les capacités de migration des éléments métalliques.

Nous fournissons dans le tableau ci-après les résultats d'analyses sur lixiviat (éluat). Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

**Tableau n°6: Résultats des analyses de sol – lixiviations**

Paramètres	Unité	Valeurs guides ISDI	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2
<b>Métaux lourds (8)</b>											
Arsenic (As)	mg/kg ms	0,5	na	<0,03	na	<0,03	na	na	<0,03	na	<0,03
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,04	na	<0,015	na	<0,015	na	na	<0,015	na	<0,015
Chrome (Cr)	mg/kg ms	0,5	na	<0,05	na	<0,05	na	na	<0,05	na	<0,05
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	2	na	<0,05	na	<0,05	na	na	0,05	na	<0,05
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,01	na	<0,001	na	<0,001	na	na	<0,001	na	<0,001
Nickel (Ni)	mg/kg ms	0,4	na	<0,1	na	<0,1	na	na	<0,1	na	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg ms	0,5	na	<0,1	na	<0,1	na	na	<0,1	na	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg ms	4	na	<0,5	na	<0,5	na	na	<0,5	na	<0,5
<b>Autres métaux</b>											
Antimoine (Sb)	mg/kg ms	0,06	na	<0,05	na	<0,05	na	na	<0,05	na	<0,05
Baryum (Ba)	mg/kg ms	20	na	0,31	na	<0,05	na	na	0,05	na	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg ms	0,5	na	<0,1	na	<0,1	na	na	<0,1	na	<0,1
Sélénium (Se)	mg/kg ms	0,1	na	<0,1	na	<0,1	na	na	<0,1	na	<0,1
<b>Autres paramètres</b>											
Carbone organique total sur éluat	mg/kg ms	500	na	<26,0	na	<26,0	na	na	46,0	na	<26,0
Indice phénols	mg/kg ms	1									
Fraction soluble	mg/kg ms	4000	na	<b>4800</b>	na	<1000	na	na	<1000	na	<1000
Chlorures lixiviables	mg/kg ms	800	na	<100	na	<100	na	na	<100	na	<100
Fluorures lixiviables	mg/kg ms	10	na	<10	na	<10	na	na	<10	na	<10
Sulfates lixiviables	mg/kg ms	1000	na	<b>3100</b>	na	<100	na	na	140	na	<100

gras : teneur dépassant la valeur prise en référence

<x : inférieur à la limite de quantification du laboratoire

na : non analysé

## 4.2.7 COMMENTAIRES DES RESULTATS D'ANALYSES DES SOLS

### a- Composés inorganiques

Les analyses ont mis en évidence l'existence d'un impact en mercure (4,3 mg/kg) au droit du sondage T2 (1-2 m/TN).

Les autres composés inorganiques analysés n'ont pas été détectés à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison retenues.

### b- Composés organiques

Le Carbone Organique Total (COT) a été détecté à une teneur supérieure à la valeur de comparaison au droit de l'échantillon T4 0-2. Toutefois, ce dépassement ne constitue pas un critère dégradant au vu du respect de la valeur de comparaison pour le COT sur éluat (essais sur lixiviat).

Les analyses ont mis en évidence l'absence des autres composés organiques analysés à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison retenues.

### c- Essais de lixiviation

Les résultats sur éluat ont mis en évidence une teneur en sulfates lixiviables et une fraction soluble supérieures aux critères définis par l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif aux ISDI au droit du sondage T1.

Les autres échantillons respectent les critères définis par l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif aux ISDI.

### d- Conclusion

Les investigations réalisées ont mis en évidence un impact en mercure au droit du sondage T2 (1-2 m/TN).

Les matériaux caractérisés au droit du sondage T1 ne respectent pas les critères fixés par l'arrêté du 12/12/14 relatif aux ISDI et devront donc être évacués en ISDND en cas d'excavation.

Le reste des matériaux caractérisés vis-à-vis de la problématique de gestion des déblais respecte les critères fixés par l'arrêté du 12/12/14 relatif aux ISDI. Ces matériaux sont donc inertes et pourront donc être orientés en ISDI.

Toutefois, en cas d'excavation, les matériaux caractérisés par le sondage T1 devront être orientés en ISDND du fait de l'impact en mercure.

La cartographie des impacts est consultable en **annexe 6**.

## 4.3 INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

### 4.3.1 DESCRIPTIF DES OUVRAGES

Dans le cadre de la présente évaluation environnementale, 3 ouvrages piézométriques (Pz1, Pz2 et Pz3) ont été implantés au droit du site jusqu'à 8 m de profondeur au maximum. L'ouvrage Pz3 a été implanté dans le cadre des investigations géotechniques.

Les ouvrages ont été réalisés en référence à la norme AFNOR FD X 31-614 « *Réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué* » (octobre 1999).

La pose de ces ouvrages a été effectuée à l'aide d'un atelier de forage de la société SOL CONSEIL MEDITERRANEE sous pilotage de SOLER ENVIRONNEMENT.

Les piézomètres ont été réalisés de la façon suivante :

- Forage en diamètre 110 mm, jusqu'à 8 m de profondeur ;
- 0 à 1 m : tube PVC vissé 52/60 mm, plein, bouchon d'argile et cimentation de l'annulaire ;
- 1 à 7 m : tube PVC vissé 52/60 mm, crépiné 1 mm, avec massif filtrant adapté ;
- 7 à 8 m : tube PVC vissé 52/60 mm, plein ;
- Bouchon de fond ;
- Cimentation de la tête de l'ouvrage et protection de l'ouvrage : bouche à clef.

Le plan d'implantation des piézomètres est présenté en **annexe 3**.

### 4.3.2 NIVEAUX D'EAU MESURES

Les niveaux d'eaux mesurés au droit des piézomètres implantés au droit de la zone d'étude sont recensés dans le tableau suivant.

**Tableau n°7: Niveaux des eaux souterraines**

	Localisation / installation visée	Date de mesure	Niveaux d'eau mesurés par rapport au terrain naturel
Pz1	Aval estimé du poste de transformation	01/03/17	- 1,78 m
Pz2	Aval estimé de la cuve enterrée de fuel	01/03/17	- 1,87 m
Pz3	Latéral	01/03/17	-1,64 m

### 4.3.3 MODALITES DE PRELEVEMENTS

Le prélèvement des eaux souterraines a été effectué en référence à la norme AFNOR X 31-615 « *Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage* » (Décembre 2000) :

- Mesure du niveau d'eau, et calcul du volume d'eau (volume intérieur) compris dans l'ouvrage ;
- Recherche d'éventuelle phase libre (surnageant) ;
- Purge du piézomètre de façon à éliminer 3 fois le volume d'eau (volume intérieur) contenu dans l'ouvrage si le renouvellement d'eau est suffisant, et/ou jusqu'à stabilisation des paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité) ;
- Prélèvement à l'aide d'un échantillonneur inerte en PEHD, à usage unique ;
- Conditionnement en flaconnage adapté aux composés recherchés, fourni par le laboratoire ;
- Transport en glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures).

Le matériel de pompage a été nettoyé entre chaque prélèvement.

Les prélèvements ont été effectués du point le moins concentré vers le point le plus concentré au regard du sens (théorique) d'écoulement de la nappe. Par défaut, le prélèvement est réalisé sur le piézomètre situé en amont hydraulique ou de la source potentielle de pollution.

Chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de suivi qualitatif mentionnant : la date, le niveau d'eau, les modalités de pompage et de prélèvement, les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, redox) et les indices organoleptiques (couleur, odeur...).

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont présentées en **annexe 7**.

### 4.3.4 CONSTATS ORGANOLEPTIQUES ET MESURES SUR SITE

On notera la forte salinité des eaux au droit de l'ensemble des ouvrage (>3900  $\mu\text{S/cm}$ ).

Des analyses ont été réalisées sur les eaux souterraines au droit de chaque piézomètre à l'aide :

- D'un détecteur PID (détecteur des composés organiques volatils par photo-ionisation) ;
- De sondes pour analyse des paramètres physico-chimiques : température, pH, conductivité.

Ces analyses sur site ont notamment permis de mettre en évidence l'absence de COV dans les ouvrages.

Le tableau ci-après détaille les mesures réalisées sur les paramètres physico-chimiques.

Ouvrage	Localisation / Installation visée	Analyse	pH	Temp (°C)	Conductivité ( $\mu\text{S/cm}$ )	RedOx (mV)
Pz1	Aval estimé du poste de transformation	Début de purge	7,35	17	>3999	-68
		Fin de purge	7,76	18,8	>3999	-68
Pz2	Aval estimé de la cuve enterrée de fuel	Début de purge	8,95	20,7	3900	108
		Fin de purge	8,55	19,2	>3999	Non stabilisé
Pz3	Latéral	Début de purge	8,07	17,2	>3999	-24
		Fin de purge	7,89	16,4	>3999	-39

### 4.3.5 PROGRAMME ANALYTIQUE

La stratégie d'analyse des eaux souterraines est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau n°8: Paramètres analysés sur les eaux souterraines**

Ouvrage	Localisation / Installation visée	Date de prélèvement	Substances recherchées
Pz1	Aval estimé du poste de transformation	01/03/17	Métaux, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
Pz2	Aval estimé de la cuve enterrée de fuel	01/03/17	Métaux, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
Pz3	Latéral	01/03/17	Métaux, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB

Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc (sur matière sèche) ;

HCT : Hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) par chromatographie gazeuse ;

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (liste des 16) ;

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques volatils.

PCB : Polychlorobiphényles

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

*Remarque : Afin de contrôler la qualité des eaux souterraines, les échantillons d'eaux prélevés n'ont pas été filtrés avant analyses : il s'agit donc d'analyses des « éléments totaux » sur « eau brute ».*

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre adapté aux paramètres à rechercher et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Ces analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le ministère de l'environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

### 4.3.6 REFERENTIEL POUR LES EAUX

Selon la méthodologie nationale mise en place depuis le 8 février 2007, les teneurs doivent être comparées aux valeurs réglementaires existantes et au fond géochimique local. Dans ce cadre, les teneurs sont comparées, en fonction des données disponibles, et par ordre de préférence :

- (a) : aux « limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine », fixées dans l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- (b) : aux « limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, fixées dans l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- (c) : aux valeurs seuils du rapport « Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines » des Agences de l'Eau ;
- (d) : aux critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines, suivant les annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 ;
- (e) : aux normes de potabilité recommandées par l'Organisation Mondiale pour la Santé.
- Par défaut, aux seuils de détection du laboratoire.

Ces valeurs sont reprises en partie dans le document de l'INERIS « Éléments sur l'origine et le mode d'élaboration des valeurs réglementaires de l'eau, de l'air et des denrées alimentaires, applicables en France pour les substances chimiques » (12/2007).

### 4.3.7 RESULTATS DES ANALYSES

Les rapports des résultats d'analyses sont présentés en **annexe 8**. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau n°9: Résultats d'analyses des eaux souterraines**

Paramètres	Unité	Valeurs de référence		PZ1	PZ2	PZ3
<b>Métaux lourds (8)</b>						
Arsenic (As)	µg/l	10	e	<10	3,0	4,0
Cadmium (Cd)	µg/l	5	b	<1,5	<1,5	<1,5
Chrome (Cr)	µg/l	50	b	<5,0	<5,0	<5,0
Cuivre (Cu)	µg/l	2000	a	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l	1	b	<0,1	<0,1	<0,1
Nickel (Ni)	µg/l	20	a	<10	<10	<10
Plomb (Pb)	µg/l	50	b	<10	<10	<10
Zinc (Zn)	µg/l	5000	b	<50	<50	<50

Paramètres	Unité	Valeurs de référence		PZ1	PZ2	PZ3
<b>Hydrocarbures totaux</b>						
somme HCT (C10-C40)	mg/l	1	b	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Hydrocarbures aromatiques</b>						
Benzène	µg/l	1	a	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	300	e	<0,5	<0,5	<0,5
Toluène	µg/l	700	e	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Xylenes	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylenes	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,5	<0,5	<0,5
Xylènes totaux	µg/l	500	e	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des BTEX	µg/l	-	-	<LQ	<LQ	<LQ
<b>HAP (liste des 6)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(ghi)peryène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Indeno(123-cd)pyrène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l	0,1	a	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	a	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des 6 HAP	µg/l	1	b	<LQ	<LQ	<LQ
<b>Autres HAP</b>						
Acénaphène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphthylène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Chrysène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Fluorène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Naphtalène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
Pyrène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,02	<0,02	<0,02
<b>COHV</b>						
Tetrachlorométhane	µg/l	20	c	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	300	e	<0,5	<0,5	0,7
Dichlorométhane	µg/l	20	e	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachloroéthylène (PCE)	µg/l	10	d	<0,6	<0,7	<0,6
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	10	d	<0,5	<0,5	<0,5
PCE + TCE	µg/l	10	a	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5	a	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	500	c	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<i>pvl</i>	-	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/l	<i>pvl</i>	-	<LQ	<LQ	0,7
<b>PCB</b>						
7 PCB (Arochlor 1254)	µg/l	5	c	<LQ	<LQ	<LQ

Valeurs de références retenue suivants les sources suivantes :

- a : limites et références de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/07).
- b : limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/07).
- c : eaux non potables nécessitant un traitement de potabilisation. valeurs seuils des Systèmes d'Évaluation de la Qualité des eaux souterraines (Agences de l'eau).
- d : critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines, suivant les annexes I et II (Arrêté du 17/12/2008).
- e : Guidelines values for chemicals that are of health significance in drinking water (OMS).
- f : valeur limites de rejet dans le milieu naturel (arrêté du 02/02/98).

#### **4.3.8 COMMENTAIRES DES RESULTATS D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES**

Aucun des composés recherchés n'a été détecté à des concentrations supérieures aux valeurs de comparaison retenues.

# 5- CONCLUSION RECOMMANDATIONS

## 5.1 SYNTHESE

Dans le cadre de la réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun, SOLER ENVIRONNEMENT a réalisé pour le compte de la COGEDIM PROVENCE, un diagnostic de l'état des milieux au droit d'un terrain sis **Boulevard du Front de Mer à HYERES**.

### 5.1.1 SYNTHESE DES ETUDES PRECEDENTES

Une Evaluation Environnementale de type phases 1 a été menée sur la zone d'étude par Soler Environnement (référence E SE CAN 2016-367 01a) en janvier 2017.

Cette mission a mis en évidence :

L'absence d'ICPE au droit du site ;

La présence de quatre cuves aériennes de fuel (dont deux aujourd'hui démantelées), une cuve enterrée de fuel suspectée (présence d'un événement), un poste de transformation électrique, constituant des sources potentielles de pollution des sols au droit du site ;

La vulnérabilité du site à été jugée forte ;

La sensibilité du site a été jugée forte.

Cette étude préconise notamment :

La réalisation d'investigations sur les sols et les eaux souterraines afin de définir l'influence des sources potentielles de pollution identifiées ;

La caractérisation des sols vis-à-vis de la problématique de gestion des futurs déblais.

Suite à cette étude et conjointement aux investigations géotechniques, il a été réalisé une campagne d'investigations des sols et des eaux souterraines le 01/03/17.

### 5.1.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

La campagne d'investigations des sols a consisté en la réalisation de 5 sondages jusqu'à 3 m de profondeur au maximum.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais sablo-graveleux jusqu'à 0,8 m/TN au droit du sondage T1 uniquement;
- Sable fin brun jusqu'à 1 m/TN ;
- Sable brun légèrement argileux jusqu'à la fin des sondages, soit 3 m/TN au maximum.

Les mesures réalisées au PID sur site ont permis de mettre en évidence la présence de COV au droit de l'ensemble des sondages, avec un maximum de 8 ppmV dans l'échantillon T2 1-2 m/TN.

Les investigations réalisées ont mis en évidence un impact en mercure au droit du sondage T2 (1-2 m/TN).

Les matériaux caractérisés au droit du sondage T1 ne respectent pas les critères fixés par l'arrêté du 12/12/14 relatif aux ISDI et devront donc être évacués en ISDND.

Le reste des matériaux caractérisés vis-à-vis de la problématique de gestion des déblais respecte les critères fixés par l'arrêté du 12/12/14 relatif aux ISDI. Ces matériaux sont donc inertes et pourront donc être orientés en ISDI.

Toutefois, en cas d'excavation, les matériaux caractérisés par le sondage T1 devront être orientés en ISDND du fait de l'impact en mercure.

### 5.1.3 INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Trois prélèvements d'eaux souterraines ont été effectués au droit des piézomètres implantés dans le cadre de la présente étude et de l'étude géotechnique.

Le niveau d'eau moyen a été relevé à 1,8 m/TN.

Les eaux purgées dans le piézomètre Pz3 (latéral) présentaient un aspect visqueux prononcé. Cette caractéristique pourrait être liée au stockage voisin de déchets liés au nettoyage des plages par la mairie de Hyères (algues).

On notera la forte salinité des eaux au droit de l'ensemble des ouvrages (>3900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Les mesures réalisées au PID ont permis de mettre en évidence l'absence de COV au droit de l'ensemble des ouvrages.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence l'absence d'impact dans les eaux souterraines.

## 5.2 SCHEMA CONCEPTUEL

La société COGEDIM PROVENCE envisage la réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun.

Au regard des impacts mis en évidence, le risque sanitaire sera existant si les trois paramètres de l'équation suivante sont existants :

$$\text{Risque} = \text{source} + \text{transfert} + \text{cible}$$

### Sources et impacts retenus :

Les investigations ont mis en évidence un impact en mercure au droit du sondage T2 (1-2 m/TN).

### Voies de transfert / Voies d'exposition :

Les voies d'absorption possibles des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Ces différentes voies sont analysées en fonction des scénarii possibles spécifiques à l'usage du site.

- Voies de transfert :
  - La voie de transfert par migration via les sols par percolation a été retenue en raison du caractère perméable des sols;
  - La voie de transfert par migration vers les eaux souterraines n'a pas été retenue en raison du caractère non-lixiviable du mercure ;
  - La voie de transfert par volatilisation a été retenue en raison de la présence de polluants potentiellement volatils (mercure) et de la nature perméable des sols.

- Voies d'exposition :

- La voie d'exposition par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols a été retenue, dans la mesure où un impact en mercure a été mis en évidence dans les sols ;
- La voie d'exposition par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation...). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition par inhalation de composés volatils a été retenue, au regard de l'existence de composés potentiellement volatils dans les sols (mercure).

**Cibles :**

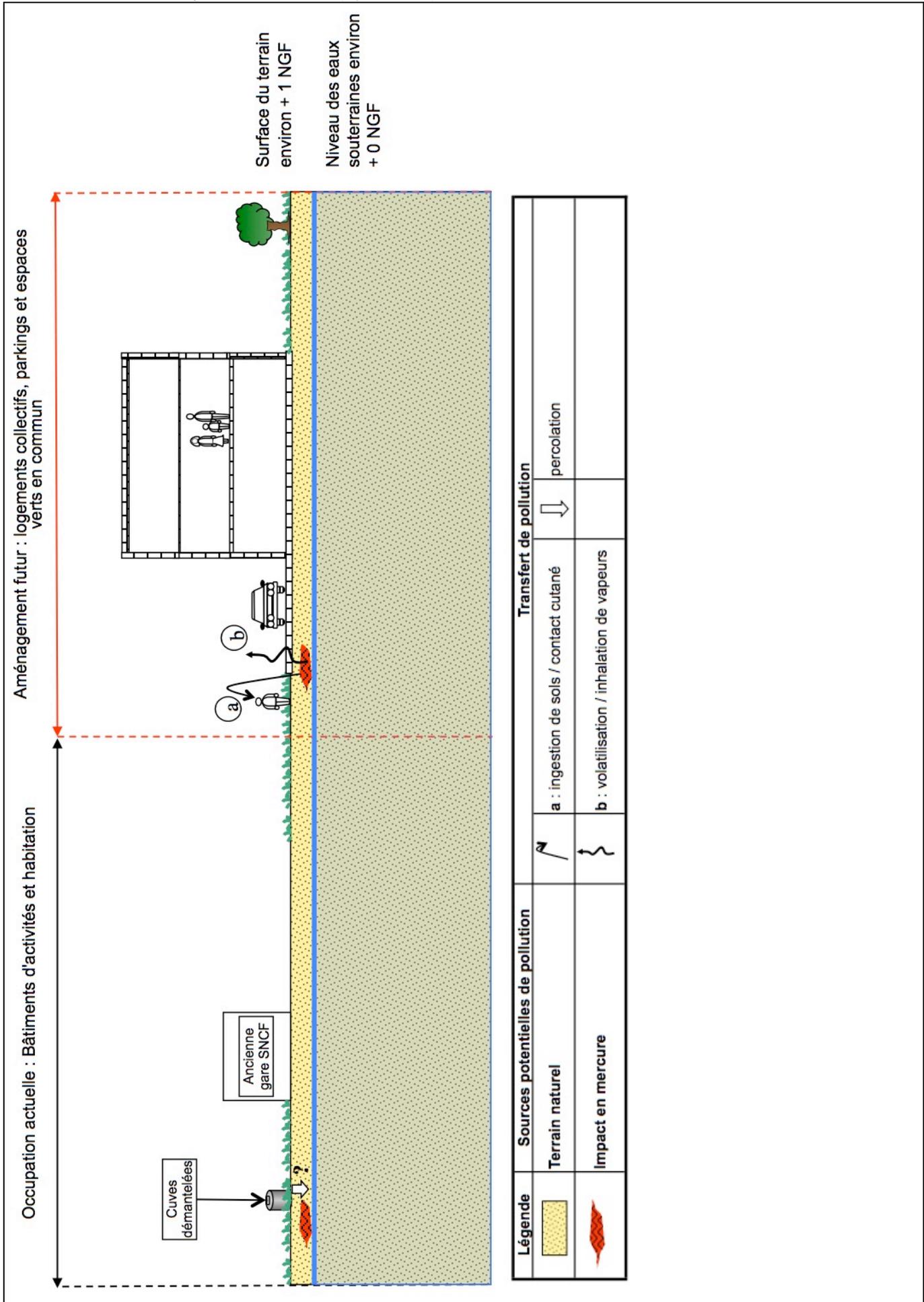
Population

Futurs habitants des logements collectifs (adultes et enfants).

Environnement

Néant

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.



## **5.3 COMMENTAIRES/RECOMMANDATIONS**

### **5.3.1 GESTION DU RISQUE SANITAIRE**

Le projet de réaménagement prévoit la réalisation de logements collectifs, de parkings et d'espaces verts en commun.

Les investigations des milieux ont mis en évidence une pollution des sols par du mercure au niveau du sondage T2 entre 1 et 2 m de profondeur.

Aucun transfert de pollution depuis les sols vers les eaux souterraines n'a été mis en évidence à l'issue des investigations (absence d'impact dans les eaux souterraines au droit des ouvrages Pz1, Pz2 et Pz3, et non lixiviation du mercure dans l'échantillon concerné).

Nous recommandons toutefois la réalisation d'investigations complémentaires des sols afin de définir l'extension verticale et horizontale de cette pollution.

Le mercure est un métal toxique potentiellement volatil dans les conditions normales de température et de pression. Il est donc nécessaire de gérer le risque sanitaire potentiellement généré pour les futurs usagers du site.

La mise en œuvre d'une mesure simple de gestion consistant en l'excavation et l'évacuation hors site (en filière de traitement adaptée) des sols impactés par le mercure permettra de supprimer le risque sanitaire.

Dans le cas où les mesures simples de gestion préconisées (délimitation et évacuation des terres impactées) ne seraient pas retenues, il conviendra de réaliser une campagne d'investigations sur les gaz du sol. L'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine devra être démontrée par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR).

Le cas échéant, un plan de gestion devra être réalisé afin de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre permettant de rétablir la compatibilité du site avec son usage projeté.

Le plan de gestion est une démarche méthodologique utilisée lorsqu'il n'existe pas de mesure simple pour rétablir la compatibilité entre l'usage et l'état des milieux.

Il a pour objectif de déterminer les différentes options possibles de gestion, compte tenu des spécificités du site, de son environnement et des caractéristiques du projet de réhabilitation.

Un bilan coûts/avantages permet de retenir le plan de gestion qui apparaît le plus équilibré au regard des perspectives de développement durable et d'un bilan environnemental global tout en tenant compte des aspects socio-économiques.

Au bilan coûts-avantages comparable, doivent être recherchés par ordre de priorité :

- Les mesures visant à l'élimination de la source ;
- Les mesures conduisant à désactiver une ou des voies de transfert.

La gestion de ce risque devra être prise en compte en phase travaux et en phase définitive du projet.

Une servitude concernant le maintien en place des terres polluées au droit de la zone d'étude devra éventuellement être établie et un recouvrement pourra être nécessaire.

### 5.3.2 GESTION DES TERRES EXCAVEES

Le projet envisage des terrassements. Une partie des terres sera excavée et probablement évacuée hors site.

Pour les terres contaminées, l'arrêté ministériel du 12/12/2014 fixe les valeurs limites sur sol brut et sur éluat après essai de lixiviation.

La campagne d'investigations a mis en évidence le respect des critères fixés par l'arrêté ministériel du 12/12/14 relatif aux ISDI sur la totalité des échantillons correspondant au terrain naturel.

Le terrain naturel peut donc être considéré comme inerte et pourra être évacué en ISDI.

Toutefois, les remblais analysés à proximité directe du poste de transformation ne sont pas inertes et devront être évacués en ISDND le cas échéant.

Nous rappelons que les critères retenus pour l'acceptation des terres en décharge, toutes catégories confondues, sont différents d'un centre de stockage à l'autre et que, de ce fait, l'acceptation des terres reste spécifique à chaque décharge.

Il conviendra donc de consulter plusieurs décharges au moment des évacuations afin de valider le coût et le choix de la filière.

Toute possibilité de réutilisation des terres sur site, sans engendrer de risque sanitaire, permettra de limiter les volumes à évacuer en filière.

### 5.3.3 DEMANTELEMENT DES OUVRAGES EXISTANTS

Au préalable des opérations de terrassement, il sera nécessaire, le cas échéant, d'inertiser et de démonter la cuve à fuel enterrée suspectée et le poste de transformation électrique en conformité avec la réglementation en vigueur.

Une vérification des sols sous-jacents devra être réalisée afin d'identifier d'éventuelles souillures ou odeurs caractéristiques.

*Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.*

Superviseur

T. JUMEAU

Chef de projet

C. BERTRAND

Ingénieur d'études

G. KOPP

  
**SOLER ENVIRONNEMENT**  
SAS au capital de 241 500 €  
ZA de la Pile - 3 Av. Robert Schuman  
13760 SAINT CANNAT  
Tél. 04 42 50 63 91  
RCS EVRY 500 274 972  
sud@solerenvironnement.fr

## ANNEXES

- ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE
- ANNEXE 2 PLAN DE VISITE DU SITE
- ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
- ANNEXE 4 FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS
- ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
- ANNEXE 6 CARTOGRAPHIE DES IMPACTS
- ANNEXE 7 FICHES DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES
- ANNEXE 8 BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES
- ANNEXE 9 MISSIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT
- ANNEXE 10 CONDITIONS D'EXPLOITATION



**ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE**



3 avenue Robert Schuman  
ZI de la Pile  
13 760 SAINT CANNAT

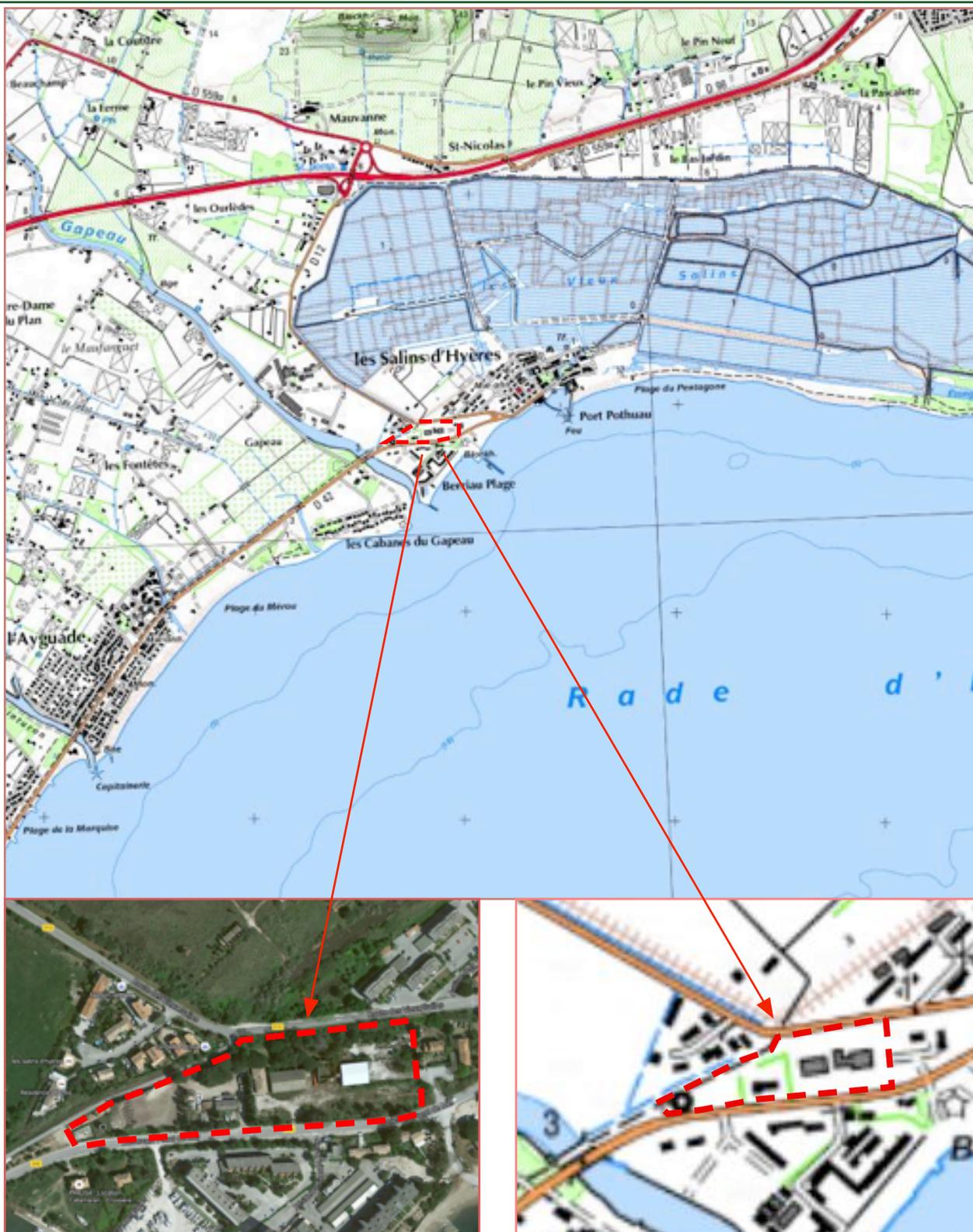


## LOCALISATION DU SITE

N° Dossier : E SE CAN.2016.00367

Chantier : HYERES

Mission : EVAL



### Légende

 Zone d'étude





**ANNEXE 2    PLAN DE VISITE DU SITE**



3 avenue Robert Schuman  
ZI de la Pile  
13 760 SAINT CANNAT



## PLAN DE VISITE DU SITE

N° Dossier : E SE CAN.2016.00367

Chantier : Cogedim Provence

Mission : EVAL



### Légende

 Zone d'étude

- 1 : Colonie (inoccupée)
- 2 : Habitation de Mme Rebout
- 3 : Hangar de l'ancienne activité de M.Rebout
- 4 : Bureaux
- 5 : Ancienne gare SNCF en ruine
- 6 : Hangar de l'ancienne activité ABC Polyester
- a : Deux cuves aériennes démantelées
- b : Une cuve enterrée suspectée
- c : Deux cuves aériennes entreposées
- d : Poste de transformation électrique
- e : Tour à vocation décorative
- f : Zone de stockage de déchets de nettoyage des plages





**ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS**



3 avenue Robert Schuman  
ZI de la Pile  
13 760 SAINT CANNAT

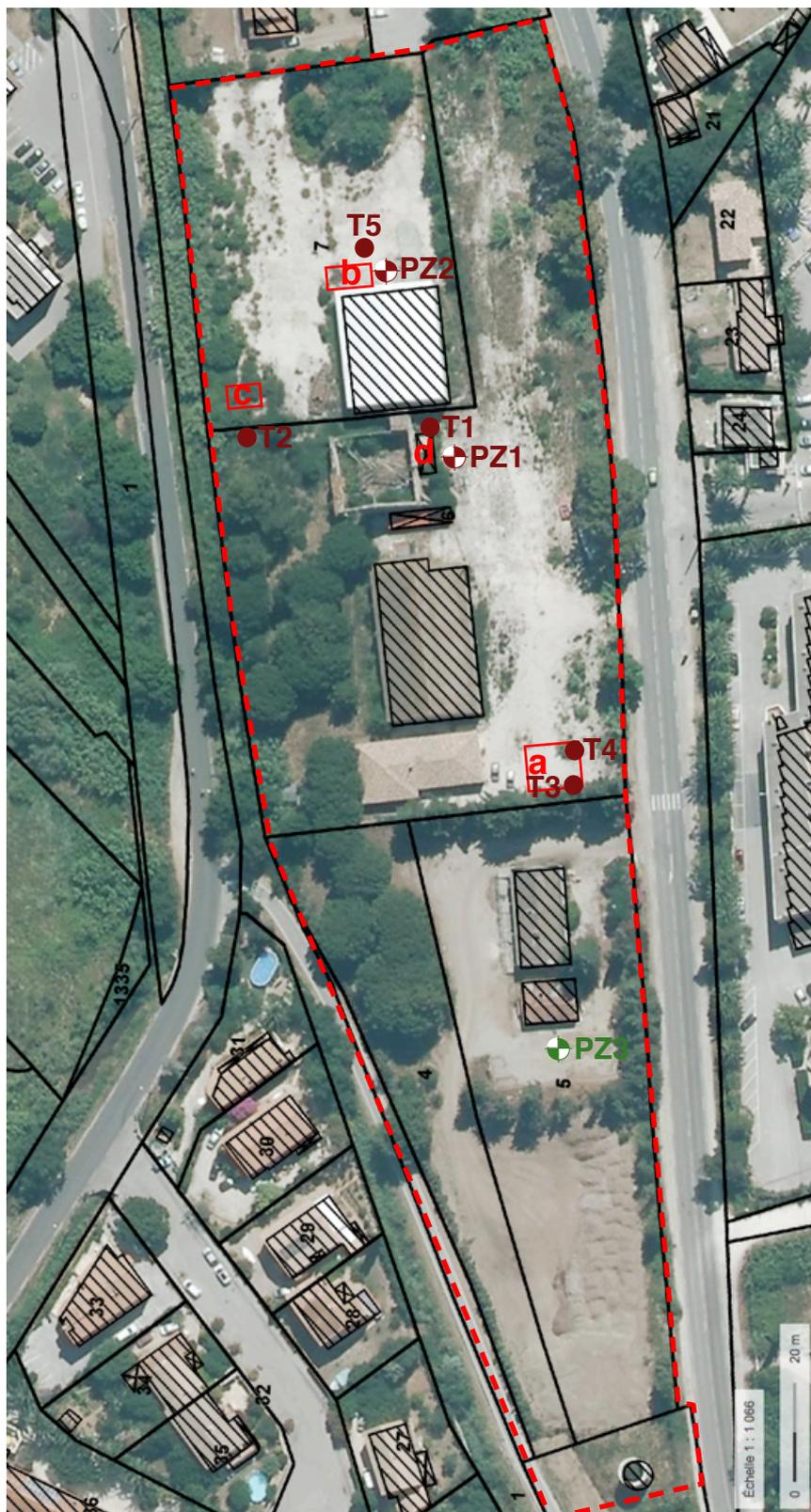


## IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

N° Dossier : E SE CAN.2016.00367

Chantier : HYERES FRONT DE MER

Mission : EVAL



### Légende

Zone d'étude

- a** : Deux anciennes cuves aériennes à fioul
- b** : Cuve enterrée de fuel suspectée
- c** : Deux cuves de fuel aériennes stockées
- d** : Ancien poste de transformation électrique

- Tx : Sondages à la tarière mécanique à 3 m/TN
- Tx : Piézomètres implantés jusqu'à 8 m/TN
- Tx : Piézomètre existant





**ANNEXE 4 FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS**



**Fiche de prélèvement des sols (par sondage)**

Repère : ENR/ENV/03/01/01

Date de modification: 03/11/2014

Indice de révision : V5

Pagination: 1/1 p

DOSSIER : <b>E SE CAN 2016-367</b>	METHODE DE PRELEVEMENT		Remarques (refus, sondage décalé....) :
COMMUNE : <b>HYERES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière mécanique	<input type="checkbox"/> Pelle mécanique	<b>Nappe à 2 m/TN</b>
PRELEVEUR : <b>GK</b>	<input type="checkbox"/> Tarière manuelle	<input type="checkbox"/> Carottage ou carottage sous gaine	Référence appareil de mesure : <b>PID</b>
DATE : <b>01/03/17</b>	<input type="checkbox"/> Carottier battu	<input type="checkbox"/> Prélèvement manuel	Calibration/contrôle : <b>02/17</b>

NOM DU SONDAGE : T1	GÉOLOCALISATION			LOCALISATION SUR LE SITE
	X	Y	Z	

Profondeur	Lithologie				Nom Echantillon	Flaconnage + quantité (Laboratoire : )
	Description de terrain	Humidité	Odeur	PID		
0-0,8	Remblai sablo-graveleux brun	-	-	2 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... 1 x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
0,8-2	Sable argileux brun	x	-	-	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :

VB : Verre Brun  
VT : Verre Transparent



**Fiche de prélèvement des sols (par sondage)**

Repère : ENR/ENV/03/01/01

Date de modification: 03/11/2014

Indice de révision : V5

Pagination: 1/1 p

DOSSIER : <b>E SE CAN 2016-367</b>	METHODE DE PRELEVEMENT	Remarques (refus, sondage décalé....) :
COMMUNE : <b>HYERES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière mécanique <input type="checkbox"/> Pelle mécanique	<b>Nappe à 2 m/TN</b>
OPÉRATEUR : <b>GK</b>	<input type="checkbox"/> Tarière manuelle <input type="checkbox"/> Carottage ou carottage sous gaine	Référence appareil de mesure : <b>PID</b>
DATE : <b>01/03/17</b>	<input type="checkbox"/> Carottier battu <input type="checkbox"/> Prélèvement manuel	Calibration/contrôle : <b>02/17</b>

NOM DU SONDAGE : <b>T2</b>	GÉOLOCALISATION			LOCALISATION SUR LE SITE
	X	Y	Z	

Profondeur	Lithologie				Nom Echantillon	Flaconnage + quantité (Laboratoire : )
	Description de terrain	Humidité	Odeur	PID		
0-1	Sable fin brun	-	-	2 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
1-2	Sable argileux brun	x	-	8 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... 1 x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :

VB : Verre Brun  
VT : Verre Transparent



**Fiche de prélèvement des sols (par sondage)**

Repère : ENR/ENV/03/01/01

Date de modification: 03/11/2014

Indice de révision : V5

Pagination: 1/1 p

DOSSIER : <b>E SE CAN 2016-367</b>		METHODE DE PRELEVEMENT			Remarques (refus, sondage décalé....) :	
COMMUNE : <b>HYERES</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Tarière mécanique	<input type="checkbox"/> Pelle mécanique		<b>Nappe à 1,4 m/TN</b>	
NOM PRELEVEUR : <b>GK</b>		<input type="checkbox"/> Tarière manuelle	<input type="checkbox"/> Carottage ou carottage sous gaine		Référence appareil de mesure : <b>PID</b>	
DATE/HEURE : <b>01/03/17</b>		<input type="checkbox"/> Carottier battu	<input type="checkbox"/> Prélèvement manuel		Calibration/contrôle : <b>02/17</b>	
NOM DU SONDAGE : <b>T3</b>		GÉOLOCALISATION			LOCALISATION SUR LE SITE	
		X	Y	Z		
Profondeur	Lithologie				Nom Echantillon	Flaconnage + quantité (Laboratoire : )
	Description de terrain	Humidité	Odeur	PID		
0-0,9	Sable fin brun	-	-	2 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... 1 x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
0,9-1,4	Sable argileux brun	x	-	2 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :

VB : Verre Brun  
VT : Verre Transparent



**Fiche de prélèvement des sols (par sondage)**

Repère : ENR/ENV/03/01/01

Date de modification: 03/11/2014

Indice de révision : V5

Pagination: 1/1 p

DOSSIER : <b>E SE CAN 2016-367</b>	METHODE DE PRELEVEMENT	Remarques (refus, sondage décalé....) :
COMMUNE : <b>HYERES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière mécanique <input type="checkbox"/> Pelle mécanique	<b>Nappe à 1,6 m/TN</b>
OPÉRATEUR : <b>GK</b>	<input type="checkbox"/> Tarière manuelle <input type="checkbox"/> Carottage ou carottage sous gaine	Référence appareil de mesure : <b>PID</b>
DATE : <b>01/03/17</b>	<input type="checkbox"/> Carottier battu <input type="checkbox"/> Prélèvement manuel	Calibration/contrôle : <b>02/17</b>

PROFONDEUR DU SONDAGE : T4	GÉOLOCALISATION			LOCALISATION SUR LE SITE
	X	Y	Z	

Profondeur	Lithologie				Nom Echantillon	Flaconnage + quantité (Laboratoire : )
	Description de terrain	Humidité	Odeur	PID		
0-0,7	Sable brun	-	-	1 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... 1 x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
0,7-1,6	Sable argileux brun	x	-	-	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :

VB : Verre Brun  
VT : Verre Transparent



**Fiche de prélèvement des sols (par sondage)**

Repère : ENR/ENV/03/01/01

Date de modification: 03/11/2014

Indice de révision : V5

Pagination: 1/1 p

DOSSIER : <b>E SE CAN 2016-367</b>	METHODE DE PRELEVEMENT	Remarques (refus, sondage décalé....) :
COMMUNE : <b>HYERES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière mécanique <input type="checkbox"/> Pelle mécanique	<b>Nappe à 2 m/TN</b>
OPÉRATEUR : <b>GK</b>	<input type="checkbox"/> Tarière manuelle <input type="checkbox"/> Carottage ou carottage sous gaine	Référence appareil de mesure : <b>PID</b>
DATE : <b>01/03/17</b>	<input type="checkbox"/> Carottier battu <input type="checkbox"/> Prélèvement manuel	Calibration/contrôle : <b>02/17</b>

PROFONDEUR DU SONDRAGE : <b>T5</b>	GÉOLOCALISATION			LOCALISATION SUR LE SITE
	X	Y	Z	

Profondeur	Lithologie				Nom Echantillon	Flaconnage + quantité (Laboratoire : )
	Description de terrain	Humidité	Odeur	PID		
0-1	Sable fin brun	-	-	3 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
1-2	Sable fin brun	x	-	2 ppmV	<input checked="" type="checkbox"/> Sac	..... 1 x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :
					<input type="checkbox"/> Sac	..... x 250ml VB ..... x 250ml VT ..... x autre :

VB : Verre Brun  
VT : Verre Transparent



**ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS**

Laboratoire WESSLING, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

**SOLER ENVIRONNEMENT**  
Monsieur Gaël KOPP  
ZA la Pile  
3 Avenue Robert Schuman  
13760 Saint Cannat

Rapport d'essai n° : UPA17-007401-1  
Commande n° : UPA-02048-17  
Interlocuteur : C. Baretge  
Téléphone : 33 164 471 475  
eMail : c.baretge@wessling.fr  
Date : 14.03.2017

## Rapport d'essai

### E SE CAN 2016-367

Résultats d'analyses sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling) et du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses.  
Les méthodes développées par les laboratoires WESSLING d'Allemagne sont accréditées par le DAR n°DAP-PL-1237.90, reconnu par le COFRAC.  
Les méthodes développées au laboratoire WESSLING de Lyon sont accréditées par le COFRAC section essais n°1-1364.  
Portées d'accréditation DAR et COFRAC communiquées sur demande.  
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.  
Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.  
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).

Rapport d'essai n°.: UPA17-007401-1  
 Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
 3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
 91140 Villebon-sur-Yvette  
 Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
 labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-033218-04	17-033218-05	17-033218-06	17-033218-07	17-033218-08	17-033218-09
Désignation d'échantillon	Unité	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	96,1	94,6	74,4	87,1	95,4	91,9
---------------	-----------	------	------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<26000		<26000			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	46	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	37	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10

#### Métaux lourds

##### Eléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS			16		12	11
Nickel (Ni)	mg/kg MS			20		16	14
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			19		14	13
Zinc (Zn)	mg/kg MS			61		43	43
Arsenic (As)	mg/kg MS			12		9,0	9,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,5		<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS			4,3		<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS			28		18	18

#### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS						
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS						
Dichlorométhane	mg/kg MS						
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS						
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS						
Tétrachlorométhane	mg/kg MS						
Trichlorométhane	mg/kg MS						
Trichloroéthylène	mg/kg MS						
Chlorure de vinyle	mg/kg MS						
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						
Somme des COHV	mg/kg MS						

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°.: UPA17-007401-1  
 Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
 3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
 91140 Villebon-sur-Yvette  
 Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
 labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-033218-04	17-033218-05	17-033218-06	17-033218-07	17-033218-08	17-033218-09
Désignation d'échantillon	Unité	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

	Unité	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7
Naphtalène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,032	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS	0,032	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	0,063	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

	Unité	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

	MS	09/03/17	09/03/17	09/03/17
Minéralisation à l'eau régale				

#### Lixiviation

	g	150	130
Masse totale de l'échantillon			
Masse de la prise d'essai		21	20
Refus >4mm		90	100
pH		8,3 à 19,8°C	8,4 à 19,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	660	82

#### Sur lixiviat filtré

##### Éléments

	µg/l E/L	<5,0	<5,0
Chrome (Cr)			
Nickel (Ni)		<10	<10
Cuivre (Cu)		<5,0	<5,0
Zinc (Zn)		<50	<50
Arsenic (As)		<3,0	<3,0
Sélénium (Se)		<10	<10
Cadmium (Cd)		<1,5	<1,5
Baryum (Ba)		31	<5,0
Plomb (Pb)		<10	<10
Molybdène (Mo)		<10	<10
Antimoine (Sb)		<5,0	<5,0
Mercure (Hg)		<0,1	<0,1

#### Analyse physique

	mg/l E/L	480	<100
Résidu sec après filtration			

Rapport d'essai n°.: UPA17-007401-1  
 Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
 3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
 91140 Villebon-sur-Yvette  
 Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
 labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-033218-04	17-033218-05	17-033218-06	17-033218-07	17-033218-08	17-033218-09
Désignation d'échantillon	Unité	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10		<10		
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L		310		<10		
Fluorures (F)	mg/l E/L		<1,0		<1,0		

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10		<10		
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		<2,6		<2,6		

**Fraction solubilisée**

**Éléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		<0,001		
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05		<0,05		
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		<0,1		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05		<0,05		
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		<0,5		
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03		<0,03		
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		<0,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		<0,015		
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,31		<0,05		
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		<0,1		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		<0,1		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05		<0,05		

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<26,0		<26,0		
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		<0,1		

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS		3100		<100		
Fluorures (F)	mg/kg MS		<10		<10		
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		<100		

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS		4800		<1000		
------------------	----------	--	------	--	-------	--	--

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-033218-10	17-033218-11	17-033218-12
Désignation d'échantillon	Unité	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	86,4	91,6	90,0
---------------	-----------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	46000		<26000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10

**Métaux lourds**
**Eléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS		11	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		15	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		18	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		52	
Arsenic (As)	mg/kg MS		11	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	
Mercuré (Hg)	mg/kg MS		<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		18	

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°.: UPA17-007401-1  
 Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
 3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
 91140 Villebon-sur-Yvette  
 Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
 labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon 17-033218-10 17-033218-11 17-033218-12  
 Désignation d'échantillon Unité T4 0-2 T5 1-2 T5 0-2

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

	Unité	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2
Naphtalène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

	Unité	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01		<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01		<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-		-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale MS 09/03/17

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	88	130
Masse de la prise d'essai	g	21	21
Refus >4mm	g	42	45
pH		8,8 à 19,9°C	8,8 à 19,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	91	54

#### Sur lixiviat filtré

##### Éléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

Résidu sec après filtration mg/l E/L <100 <100

Rapport d'essai n°.: UPA17-007401-1  
 Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
 3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
 91140 Villebon-sur-Yvette  
 Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
 labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-033218-10	17-033218-11	17-033218-12
Désignation d'échantillon	Unité	T4 0-2	T5 1-2	T5 0-2

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	14	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,6	<2,6

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,05	<0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	46,0	<26,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	140	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	17-033218-04	17-033218-05	17-033218-06	17-033218-07	17-033218-08	17-033218-09	17-033218-10
Date de réception :	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017
Désignation :	T1 0-0,8	T1 0-2	T2 1-2	T2 0-2	T3 0-0,9	T4 0-0,7	T4 0-2
Type d'échantillon :	Sol						
Date de prélèvement :							
Récipient :	1VB	2VB	1VB	2VB	1VB	1VB	2VB
Température à réception (C°) :	15°C						
Début des analyses :	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017	03.03.2017
Fin des analyses :	10.03.2017	14.03.2017	13.03.2017	14.03.2017	13.03.2017	13.03.2017	14.03.2017
N° d'échantillon :	17-033218-11	17-033218-12					
Date de réception :	03.03.2017	03.03.2017					
Désignation :	T5 1-2	T5 0-2					
Type d'échantillon :	Sol	Sol					
Date de prélèvement :							
Récipient :	1VB	2VB					
Température à réception (C°) :	15°C	15°C					
Début des analyses :	03.03.2017	03.03.2017					
Fin des analyses :	13.03.2017	14.03.2017					

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (F)
PCB	Méth. interne HAP-PCB adaptée de NF ISO 10382(A)	Wessling Lyon (F)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (F)
Benzène et aromatiques	Méth. interne BTXHS adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	NF ISO 10694(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne LIXI adaptée de NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne LIXI adaptée de NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (F)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Paris (F)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne ION adaptée de NF EN ISO 10304-1(A)	Wessling Lyon (F)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne MINE adaptée de NF ISO 11466(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux	Méth. interne ICP-MS adaptée de NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. COHV adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)

### Commentaires :

17-033218-05

Commentaires des résultats:

COT (S), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation. pour les échantillons 5,7,12.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation. pour les échantillons 5,7,10,12.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Technique

**Célia BARETGE**

Responsable Service Client





**ANNEXE 6    CARTOGRAPHIE DES IMPACTS**



3 avenue Robert Schuman  
ZI de la Pile  
13 760 SAINT CANNAT



# CARTOGRAPHIE DES IMPACTS

N° Dossier : E SE CAN.2016.00367

Chantier : HYERES FRONT DE MER

Mission : EVAL



T2 1-2 m/TN

Mercure : 4,3 mg/kg

## Légende

Zone d'étude

- a** : Deux anciennes cuves aériennes à fioul
- b** : Cuve enterrée de fuel suspectée
- c** : Deux cuves de fuel aériennes stockées
- d** : Ancien poste de transformation électrique

- Tx : Sondages à la tarière mécanique à 3 m/TN
- Tx : Piézomètres implantés jusqu'à 8 m/TN
- Tx : Piézomètre existant





**ANNEXE 7 FICHES DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES**



Fiche de prélèvement des eaux souterraines			
Dossier	E SE CAN 2016-367		
Chantier			
Adresse	Boulevard Front de Mer, HYERES		
Ingénieur :	GK	Date de prélèvement :	01/03/17
Préleveur :	GK	Météo :	Beau
Réf. ouvrage :	<b>Pz1</b>	Implanté le :	
Position hydraulique :	Aval poste transfo		
Coordonnées :	X :	Y :	Z :
Environnement de l'ouvrage :			
Repère (point le + haut) :	Bouche à clé	Sol	
Hr : Hauteur du repère / sol :	- m/sol	Volume d'eau ( $V = He.Pi.(D^2)/(4.10^3)$ ) :	12 litres
D : Diamètres (interne/externe) :	52/60 mm	Volume à purger (3 x V) :	36 litres
Matériaux de l'ouvrage :	PVC	Matériel de purge :	Pompe
Position des crépines :	1 à 7 m/repère	Référence pompe :	
Ne : Niveau d'eau / repère :	1,78 m/repère	Débit de purge (pompe) :	l/min
Pt : Profondeur totale / repère :	7,82 m/repère	Profondeur de purge :	m/repère
He : Hauteur colonne d'eau :	6 m	Purge effective :	>36 litres
Phase libre (épaisseur, couleur) :	-		
Renouvellement d'eau :	fort		
Gestion eaux de purge :			

(HH:mm)	Niv. Eau (m)	pH (-)	Temp. (°C)	Conducti. ( $\mu S/cm$ )	RedOx (mV)	Remarques (irisation, odeur, couleur, PID)
Début :		7,35	17	>3999	-68	-
Fin :		7,76	18,8	>3999	-68	-

Matériel de prélèvement :	Pompe	Laboratoire :	WESSLING
Profondeur de prélèvement :	m/repère	Flacons remplis :	
Stockage pour transport :	Caisse isotherme	Transport au Labo (date) :	01/03/17
Remarques :			
Réf. ouvrage :	<b>Pz1</b>		

Volume par mètre linéaire en fonction du diamètre du forage et du tubage	
Diamètre interne (mm)	Volume interne (l/ml)
25	0,5
46	1,7
52	2,1
80	5,0
112	9,9



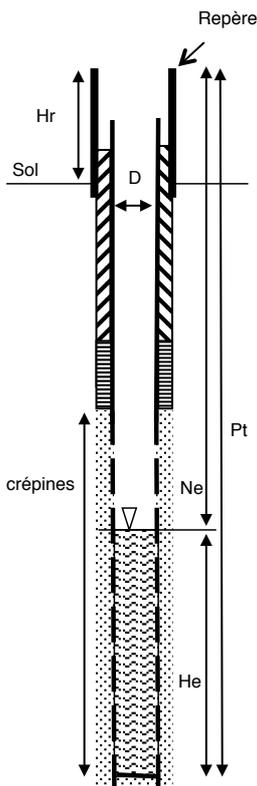
Fiche de prélèvement des eaux souterraines			
Dossier		E SE CAN 2016-367	
Chantier			
Adresse		Boulevard Front de Mer, HYERES	
Ingénieur :		GK	Date de prélèvement : 01/03/17
Préleveur :		GK	Météo : Beau
Réf. ouvrage :		<b>Pz2</b>	Implanté le :
Position hydraulique :		Aval cuve supposée	
Coordonnées :		X :	Y : Z :
Environnement de l'ouvrage :			
Repère (point le + haut) :		Bouche à clé	Sol
Hr : Hauteur du repère / sol :		- m/sol	Volume d'eau (V = He.Pi.(D <sup>2</sup> )/(4.10 <sup>3</sup> )) :
D : Diamètres (interne/externe) :		52/60 mm	12 litres
Matériaux de l'ouvrage :		PVC	Volume à purger (3 x V) :
Position des crépines :		1 à 7 m/repère	Matériel de purge : Pompe
Ne : Niveau d'eau / repère :		1,87 m/repère	Référence pompe :
Pt : Profondeur totale / repère :		7,74 m/repère	Débit de purge (pompe) :
He : Hauteur colonne d'eau :		6 m	Profondeur de purge : m/repère
Phase libre (épaisseur, couleur) : -			Purge effective : >36 litres
Renouvellement d'eau :		fort	
Gestion eaux de purge :			

(HH:mm)	Niv. Eau (m)	pH (-)	Temp. (°C)	Conducti. (µS/cm)	RedOx (mV)	Remarques (irisation, odeur, couleur, PID)
Début :		8,95	20,7	3900	108	-
Fin :		8,55	19,2	>3999	non stabilisé	-

Matériel de prélèvement :	Pompe	Laboratoire :	WESSLING
Profondeur de prélèvement :	m/repère	Flacons remplis :	
Stockage pour transport :	Caisse isotherme	Transport au Labo (date) :	01/03/17
Remarques :			
Réf. ouvrage :	<b>Pz2</b>		



Volume par mètre linéaire en fonction du diamètre du forage et du tubage	
Diamètre interne (mm)	Volume interne (l/ml)
25	0,5
46	1,7
52	2,1
80	5,0
112	9,9



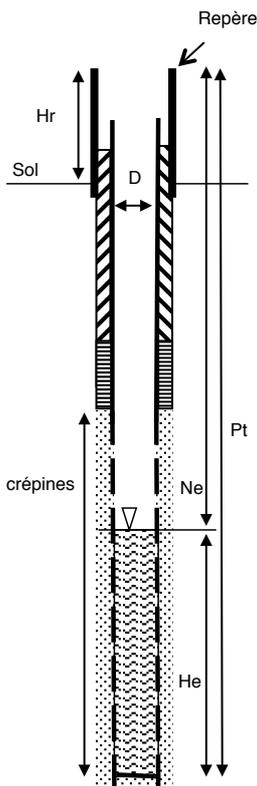
Fiche de prélèvement des eaux souterraines			
Dossier	E SE CAN 2016-367		
Chantier			
Adresse	Boulevard Front de Mer, HYERES		
Ingénieur :	GK	Date de prélèvement :	01/03/17
Préleveur :	GK	Météo :	Beau
Réf. ouvrage :	<b>Pz3</b>	Implanté le :	
Position hydraulique :	Latéral		
Coordonnées :	X :	Y :	Z :
Environnement de l'ouvrage :			
Repère (point le + haut) :	Bouche à clé	Sol	
Hr : Hauteur du repère / sol :	- m/sol	Volume d'eau ( $V = He.Pi.(D^2)/(4.10^3)$ ) :	12 litres
D : Diamètres (interne/externe) :	52/60 mm	Volume à purger ( 3 x V ) :	36 litres
Matériaux de l'ouvrage :	PVC	Matériel de purge :	Pompe
Position des crépines :	1 à 7 m/repère	Référence pompe :	
Ne : Niveau d'eau / repère :	1,64 m/repère	Débit de purge (pompe) :	l/min
Pt : Profondeur totale / repère :	7,5 m/repère	Profondeur de purge :	m/repère
He : Hauteur colonne d'eau :	6 m	Purge effective :	>36 litres
Phase libre (épaisseur, couleur) :	-		
Renouvellement d'eau :	fort		
Gestion eaux de purge :			

(HH:mm)	Niv. Eau (m)	pH (-)	Temp. (°C)	Conducti. (µS/cm)	RedOx (mV)	Remarques (irisation, odeur, couleur, PID)
Début :		8,07	17,2	>3999	-24	-
Fin :		7,89	16,4	>3999	-39	-

Matériel de prélèvement :	Pompe	Laboratoire :	WESSLING
Profondeur de prélèvement :	m/repère	Flacons remplis :	
Stockage pour transport :	Caisse isotherme	Transport au Labo (date) :	01/03/17
Remarques :			
Réf. ouvrage :	<b>Pz3</b>		



Volume par mètre linéaire en fonction du diamètre du forage et du tubage	
Diamètre interne (mm)	Volume interne (l/ml)
25	0,5
46	1,7
52	2,1
80	5,0
112	9,9



**ANNEXE 8 BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES**

Laboratoire WESSLING, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

**SOLER ENVIRONNEMENT**  
Monsieur Gaël KOPP  
ZA la Pile  
3 Avenue Robert Schuman  
13760 Saint Cannat

Rapport d'essai n° :	UPA17-007465-1
Commande n° :	UPA-02048-17
Interlocuteur :	C. Baretge
Téléphone :	33 164 471 475
eMail :	c.baretge@wessling.fr
Date :	14.03.2017

## Rapport d'essai

### E SE CAN 2016-367

Résultats d'analyses sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling) et du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses.  
Les méthodes développées par les laboratoires WESSLING d'Allemagne sont accréditées par le DAR n°DAP-PL-1237.90, reconnu par le COFRAC.  
Les méthodes développées au laboratoire WESSLING de Lyon sont accréditées par le COFRAC section essais n°1-1364.  
Portées d'accréditation DAR et COFRAC communiquées sur demande.  
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.  
Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.  
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-034207-01	17-034207-02	17-034207-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
<b>Paramètres globaux / Indices</b>				
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Éléments</b>				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<10	3,0	4,0
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)</b>				
Chlorure de vinyle	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/l E/L	<0,5	<0,5	0,7
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Trichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l E/L	<0,6	<0,7	<0,6
1,1-Dichloroéthane	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/l E/L	-/-	-/-	0,7
<b>Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)</b>				
Benzène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Toluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Mésitylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des CAV	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

N° d'échantillon		17-034207-01	17-034207-02	17-034207-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>				
Naphtalène	µg/l E/L	<0,02	0,02	<0,02
Acénaphthylène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphthène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Fluorène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Pyrène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Chrysène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(ghi)pérylène (*)	µg/l E/L	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-
Somme des 6 HAP (*)	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-
Somme des HAP	µg/l E/L	-/-	0,02	-/-
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>				
PCB n° 28	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 52	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 101	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 118	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 138	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 153	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
PCB n° 180	µg/l E/L	<0,003	<0,003	<0,003
Somme des 7 PCB	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°.: UPA17-007465-1  
Projet : E SE CAN 2016-367

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.  
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf  
91140 Villebon-sur-Yvette  
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48  
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	17-034207-01	17-034207-02	17-034207-03
Date de réception :	06.03.2017	06.03.2017	06.03.2017
Désignation :	PZ1	PZ2	PZ3
Type d'échantillon :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :			
Heure de prélèvement :	-/-	-/-	-/-
Récipient :	1LVE+250mlPE +2HS	1LVE+250mlPE +2HS	1LVE+250mlPE +2HS
Température à réception (C°) :	10,5°C	10,5°C	10,5°C
Début des analyses :	06.03.2017	06.03.2017	06.03.2017
Fin des analyses :	14.03.2017	14.03.2017	14.03.2017

Villebon-Sur-Yvette, le 14.03.2017

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT)	NF EN ISO 9377-2(A)	Wessling Lyon (F)
Benzène et aromatiques (CAV-BTEX)	NF ISO 11423-1(A)	Wessling Lyon (F)
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) sur eau	NF EN ISO 10301(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
HAP	Méth. interne HAP-PCB adaptée de NF T90-115(A)	Wessling Lyon (F)
PCB	NF EN ISO 6468(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, il s'agit des éléments dissous.

Signataire Technique

**Célia BARETGE**

Responsable Service Client





**ANNEXE 9 MISSIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT**



## MISSIONS NORMALISEES DE SOLER ENVIRONNEMENT

Les codifications des missions présentées ci-dessous sont issues de la **norme NF X 31-620** de juin 2011, sur les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

### Domaine A : Codification des missions élémentaires

Code	Mission	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

### Domaine A : Codification des offres globales de prestation

Code	Mission	Objectif
AMO	Assistance à Maitrise d'Ouvrage	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
Eval	Evaluation (ou audit) environnementale lors d'une vente/acquisition d'un site	Identifier les impacts sur les milieux traduisant un passif résultant des activités passées ou présentes sur le site
CPIS	Conception de programme d'investigations, réalisation, interprétation	Définir un programme d'investigations ou de surveillance, réalisation, interprétation Bilan quadriennal
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maîtrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques

### Domaine B : Codification des missions élémentaires

Code	Prestation
B001	Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux
<b>B100</b>	<b>Etudes de conception</b>
B110	Etude de faisabilité technique et financière
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais Pilote
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet
<b>B200</b>	<b>Etablissement des dossiers administratifs</b>
<b>B300</b>	<b>Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux</b>
B310	Assistance aux contrats de travaux
B320	Direction de l'exécution des travaux
B330	Assistance aux opérations de réception



**ANNEXE 10 CONDITIONS D'EXPLOITATION**

## CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

**Le non respect de ces recommandations et indications dégageait contractuellement la responsabilité de SOLER ENVIRONNEMENT.**

**Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.**

### RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

**1/ Ce RAPPORT** et toutes ces annexes identifiées constitue un **ensemble indissociable**.

Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés un par le client et le second par notre Société.

Ce rapport ne devient la **propriété du client qu'après paiement** intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction **partielle** ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un **autre Maître d'Ouvrage** ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en **aucun cas engager la responsabilité de SOLER ENVIRONNEMENT** et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un **nouveau Maître d'Ouvrage** sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

### 2/ RECONNAISSANCE PAR POINTS :

Cette étude est basée sur un **nombre limité de sondages et de mesures**.

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par points dont la maille **ne permet pas de lever la totalité des aléas** toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Etude chargé de la maîtrise d'œuvre.

### 3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre périmées nos conclusions.

**Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert (DROC) rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.**

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de **réactualiser le rapport**, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

### 4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un **projet donné** à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

**Toute modification apportée au projet**, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, **doit être communiquée à SOLER ENVIRONNEMENT** rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une **note complémentaire** ou d'un **nouveau rapport**, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de **l'ouverture réelle du chantier**, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du **domaine A** de la norme (**Etudes, contrôle**) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir **l'obligation de résultats** comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du **domaine B** de la norme (**Ingénierie des travaux**) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Etude d'impact, Etude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.