

SITA REMEDIATION

la terre au sens propre

2^{ème} Régiment du Matériel de l'Armée de Terre (2^{ème} RMAT) BRUZ (35)

Diagnostic des sols et des eaux souterraines
Suite à un déversement accidentel d'hydrocarbures

Réalisé pour :
Établissement Infrastructures
de la Défense d'Angers
Bureau Conduite des Réalisations
BP 14114
49 041 ANGERS Cedex 01



*Rapport n° B1090170– V1
Version définitive*

Agence Atlantique
25 rue Bobby Sands
44 813 Saint-Herblain
Tel : +33 (0)2 40 43 61 97
Fax : +33 (0)2 40 43 60 75
www.sitaremediation.fr

S.A.S. au capital de 492 106 €
SIRET 379 578 883 00033
RCS LYON B 379 578 883
APE 3900 Z
TVA-FR 20 379 578 883



Diagnostic des sols et des eaux souterraines suite à un déversement accidentel d'hydrocarbures

Nombre d'exemplaires à diffuser : 6+1 exemplaire sur CD-ROM

A adresser à : 2^{ème} RMAT – Maîtrise d'Oeuvre (Mme MALISAN)

Version 1	20/05/2009	Rapport définitif
Version 0	15/05/2009	Établissement du document
Version	Date	Modifications - Observations
<u>Auteur</u>	<u>Vérificateur</u>	<u>Approbateur</u>
Marion TRESSENS Ingénieur d'affaires	Pascal VICAT Ingénieur d'affaires	Patrick BIARD Ingénieur d'affaires



LABELTERRE, une charte sécurisante

SITA Remediation, expert des sites et sols pollués, a voulu regrouper dans son **Labelterre** un ensemble d'avantages garantis au client avec sa prestation de service, aussi bien en ingénierie qu'en opérations de réhabilitation.

Pour les prestations décrites dans l'offre correspondante, SITA Remediation apporte :

- Un système **qualité ISO 9001** Version 2000 pour toutes nos agences, délivré par DNV, assurant à nos clients une qualité de service et une capacité à satisfaire des exigences.
- Des certifications **MASE – UIC** garantissant un respect strict des mesures de **sécurité** lors de l'intervention, notamment pour l'intervention sur des sites Seveso seuil haut comme les raffineries.
- Une qualification **services QUALIPOL**, suivant la norme AFNOR pour les professionnels des sites pollués assurant des conditions d'exécution, de matériel et de personnel adaptées à notre métier.
- Un système intégré **HSE Hygiène Sécurité Environnement** pour nos prestations sur le site de nos clients.
- Des investissements permanents en **R&D et techniques innovantes** pour apporter la meilleure solution - ou service - au meilleur coût.
- Des prestations s'intégrant dans le cadre de la politique de **Développement Durable** de nos clients intégrant un traitement à la source des polluants et un commerce équitable avec les fournisseurs.
- Des **assurances** RC ainsi qu'une assurance **environnementale** couvrant les dommages à l'environnement pendant nos interventions émanant de compagnies d'assurance de premier rang.
- Une **solidité financière** et une garantie d'exécution des prestations par l'appartenance au groupe **SUEZ Environnement** assurant une pérennité de l'offre et des services à long terme.



SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	6
II. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON PROCHE ENVIRONNEMENT ..	7
II-1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET DESCRIPTION DU SITE	7
II-2. CADRE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE	7
II-2-A. Contexte géologique	7
II-2-B. Cadre hydrogéologique.....	7
II-3. CADRE HYDROLOGIQUE	8
II-4. USAGE DES EAUX DANS LA ZONE D'ÉTUDE	8
II-4-A. Captages Alimentation en Eau Potable (AEP)	8
II-4-B. Autres usages	9
III. RECONNAISSANCE MENÉES PAR SITA REMEDIATION	10
III-1. SÉCURITÉ.....	10
III-2. RECONNAISSANCES DES SOLS	10
III-2-A. Sondages	10
III-2-B. Prélèvements de sol.....	11
III-2-C. Analyses de sols	11
III-3. RECONNAISSANCES DES EAUX SOUTERRAINES	12
III-3-A. Piézomètres	12
III-3-B. Prélèvements d'eaux souterraines.....	13
III-3-C. Analyses d'eaux.....	13
III-4. MESURES GAZEUSES IN SITU	14
III-5. RECONNAISSANCE DE L'EAU DU ROBINET	14
IV. RÉSULTATS.....	15
IV-1. OBSERVATIONS DE TERRAIN	15
IV-1-A. Géologie	15
IV-1-B. Indices organoleptiques.....	15
IV-1-C. Sens d'écoulement de la nappe	16
IV-2. ANALYSES ET MESURES	17
IV-2-A. Mesures gazeuses in-situ	17
IV-2-B. Analyses de sols	17
IV-2-C. Analyses d'eaux souterraines	18
IV-2-D. Analyses d'eau du robinet	18
V. SYNTHÈSE.....	19
V-1. QUALITÉ DU SOUS-SOL	19
V-1-A. État des sols	19
V-1-B. État des eaux souterraines.....	19
V-2. VOIES DE TRANSFERT POTENTIELLES.....	20
V-3. CIBLES POTENTIELLES (ENJEUX À PROTÉGER).....	21
V-4. SCHÉMA CONCEPTUEL ET ÉVALUATION SOMMAIRE DES RISQUES.....	21
VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	23

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans de situation

- Figure 1 : Situation géographique générale 1/250 000
- Figure 2 : Situation géographique détaillée 1/25 000
- Figure 3 : Photographie aérienne du site (Géoportail)

Annexe 2 : Plan du site et implantation des reconnaissances

Annexe 3 : Géologie et hydrogéologie

- Figure 1 : Extrait de la carte géologique de Janzé 1/50 000
- Figure 2 : Légende de la carte géologique
- Figure 3 : Plan de localisation des captages et puits privés
- Figure 4 : Périmètre de protection des captages AEP
- Figure 5 : Relevés piézométriques à la date du 14/04/2009
- Figure 6 : Relevés piézométriques à la date du 21/04/2009

Annexe 4 : Fiches de terrain

- Figure 1 : Coupes lithologiques des sondages et des piézomètres
- Figure 2 : Fiches de prélèvement d'eau souterraine
- Figure 3 : Fiches de prélèvement d'eau du robinet

Annexe 5: Bordereaux d'analyses

Annexe 6 : Cartographie des concentrations en hydrocarbures C10-C40 absorbés dans les sols des concentrations

Annexe 7 : Schéma conceptuel

Annexe 8 : Engagement et responsabilité en matières d'études.

I. INTRODUCTION

Un déversement accidentel de fioul est survenu fin mars 2009 au niveau du local chaufferie du bâtiment n°162 situé sur le quartier du 2^{ème} RMAT (Ingénieur Général Wiltz) à BRUZ (35). La présence de fioul a été observée au sein du local technique, du bâtiment n°162 et en extérieur de ce dernier.

À la demande des Établissements Infrastructures de la Défense d'Angers, SITA Remediation est intervenu à partir du 24 mars 2009, dans un premier temps, en urgence afin de limiter les épanchements de fioul, de procéder aux travaux de nettoyage et curage des réseaux souillés par les hydrocarbures à l'intérieur du site, et de sécuriser les rejets d'effluents à l'extérieur du site (compte rendu du 14/05/2009 n°B1090170) puis pour réaliser un diagnostic de sols en avril 2009 objet du présent rapport.

Les objectifs de ce diagnostic visent à :

- identifier en première approche la qualité du sous-sol au droit du bâtiment n°162 afin de vérifier l'impact du déversement accidentel sur la qualité des sols et des eaux souterraines,
- pré dimensionner les moyens à mettre en œuvre pour des travaux de traitement in-situ de la pollution.

Dans ce contexte, conformément à la demande des Établissements Infrastructures de la Défense d'Angers, les investigations réalisées se sont limitées à l'emprise du bâtiment n°162 et de ces abords immédiats.

La présente étude synthétise l'ensemble des investigations réalisées dans le cadre du diagnostic. Elle décrit les reconnaissances mises en œuvre par SITA Remediation, les résultats obtenus et conclut quant à la qualité du sous-sol au droit de la zone d'épanchement selon la méthodologie définie par le ministère chargé de l'environnement en février 2007.

Les moyens employés pour réaliser cette étude ont été les suivants :

- observations visuelles,
- sondages et analyses de terrain,
- essais de laboratoire,
- ingénierie.

A l'attention du lecteur : quels que soient les termes utilisés ou les avis donnés dans ce rapport, ils devront toujours être compris et interprétés en tenant compte des limites détaillées dans le document intitulé « Engagements et Responsabilités en Matière d'Etudes » joint en **annexe 8**.

II. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON PROCHE ENVIRONNEMENT

II-1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET DESCRIPTION DU SITE

Le site étudié est implanté à environ 0,8 km au nord du centre de Bruz dans le département de l'Ile et Vilaine (35) (cf. situation géographique générale et détaillée en annexe 1, fig.1 et 2).

La zone d'étude se trouve à environ 30 m NGF (Nivellement Général de la France) d'altitude. Le bâtiment n°162 est bordé :

- à l'ouest par des bâtiments du 2^{ème} RMAT puis une voie de chemin de fer et au delà par un complexe sportif (cours de tennis),
- au nord et au sud par des bâtiments du 2^{ème} RMAT,
- sur toute la bordure Est par une ancienne voie de chemin de fer puis par des bâtiments du 2^{ème} RMAT.

Le bâtiment n°162 est actuellement occupé pour du stockage de matériel militaire neuf et usagé.

Le plan du site est fourni en **annexe 2**. Une photographie aérienne est également présentée en **annexe 1 figure 3**.

II-2. CADRE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

II-2-A. Contexte géologique

La zone d'étude est intégrée au cœur du domaine structural centre armoricain sur la limite entre le Briovérien et le flanc nord des synclinaux paléozoïques du sud de Rennes. À plus petite échelle, le site est localisé à proximité de la bordure ouest du demi graben paléogène de Rennes-Chartres.

D'après la carte géologique de Janzé au 1/50 000 (n°353 des éditions BRGM), les horizons susceptibles d'être rencontrés au droit de la zone d'étude, sont les **siltites argileuses, argilites et grès grossiers du Briovérien** (notés **bs** sur la carte géologique). Cet ensemble sommital, généralement de couleur vert jaunâtre se compose d'une alternance centimétriques de siltites-argilites et de grès tendres grossiers.

Un extrait de la carte géologique de Janzé et de sa légende est fourni en **annexe 3, figures 1 et 2**.

II-2-B. Cadre hydrogéologique

Les formations recoupées au droit du site, sont inégalement perméables et peu propices au développement de nappes souterraines importantes.

Dans ces unités géologiques, de perméabilité globale réduite, la présence et la circulation des eaux souterraines sont limitées :

- à la partie supérieure, altérée, du substratum et d'épaisseur généralement faible. La circulation des eaux s'effectue principalement à l'interface substratum sain / substratum altéré,
- aux fractures et fissures du substratum. Leur extension est le plus souvent réduite et dirigée par un ou plusieurs axes de fracturation principaux.

Aussi, d'après les observations recueillies lors des investigations des terrains, le niveau statique des eaux souterraines s'établit entre 1 et 2 m de profondeur au droit de la zone.

II-3. CADRE HYDROLOGIQUE

Le site se situe à environ 1,7 km à l'est de la Vilaine, sur sa rive gauche et 1,6 km au nord de la Seiche sur sa rive droite.

De nombreux plans d'eau sont également recensés à proximité, le plus proche se situant à environ 600 m à l'est/sud-est.

Par ailleurs, il est à noter la présence d'un fossé enherbé situé à environ 650 m au nord du site, réceptacle des écoulements d'eaux pluviales issue de la zone d'étude. Les eaux de ce fossé sont dirigées vers un bassin d'infiltration situé à environ 1,3 km au nord site via un ru non répertorié sur la carte IGN de Bruz (carte n°12190 au 1/25 000).

Compte tenu de leur proximité par rapport au site, le fossé d'écoulement des eaux pluviales, le ru et le bassin d'infiltration sont considérés vulnérables vis-à-vis d'une éventuelle pollution issue du site.

II-4. USAGE DES EAUX DANS LA ZONE D'ÉTUDE

II-4-A. Captages Alimentation en Eau Potable (AEP)

D'après les renseignements fournis par la DDASS de l'Île et Vilaine (35), trois ouvrages à usage AEP sont présents dans un rayon de 5 km au tour du site. Leur localisation est présentée sur le plan indexé en **annexe 3 figure 3** et leur périmètre de protection en **annexe 3 figure 4**.

Tableau 1 : Captages à Usage AEP situés à proximité du site

Réf plan	Commune	Nom / Réf. BSS	Localisation / site	Ressource exploitée / Profondeur	Position hydraulique/Site	Vulnérabilité
AEP1	Chartres de Bretagne	Le Pavais 03531X0007/F	2 km au Nord-Est	Calcaire à Archiacina et marnes à Natica crassatina * (50 m)	Indépendante	Faible
AEP2	Chartres de Bretagne	Fenicat	2,5 km à l'Est/Sud-Est	Argiles et sables Eocène supérieur à Stampien* (10 m)	Indépendante	Faible
AEP3	Chartres de Bretagne	La Marionnaise 03532X0005/F	2,7 km à l'Est/Nord-Est	Faluns et calcaires à lithothamnium* (67 m)	Indépendante	Faible

* : Formation non représentée au droit du site

Les ouvrages AEP recensés exploitent les eaux souterraines d'aquifères non représentés au droit du site. Néanmoins, compte tenu de la présence d'une faille majeure entre le site et ces trois ouvrages des circulations d'eaux souterraines à la faveur de fractures interconnectées entre les différents aquifères présents dans la zone d'étude sont potentiellement envisageables.

Aussi, dans une démarche sécuritaire, les trois ouvrages sont considérés faiblement vulnérables vis-à-vis d'une éventuelle pollution issue du site.

II-4-B. Autres usages

D'après les informations issues de la Banque de données du Sous-Sol (BSS), de nombreux puits ou forages dont l'usage précis n'est pas connu (usage domestique, usage pour l'irrigation...) sont présents dans la zone d'étude. Les ouvrages recensés les plus proches sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : puits ou forages privés situés à proximité du site

Réf plan	Commune	Réf. BSS	Localisation / site	Position hydraulique supposée	Usage	Vulnérabilité
P1	Bruz	03531X0053/F	500 m Nord-Ouest	Inconnue	Inconnu (55 m)	Indéterminée
P2	Bruz Les Rosiers	03531X0140	750 Nord-Ouest	Inconnue	Géothermie (65 m)	Non
P3	Bruz 8 Allée du Vau Gaillard	03531X0133/F1	900 m au Sud-Est	Inconnue	Eau individuelle (41 m)	Indéterminée
P4	Bruz 59 rue de Rennes	03531X0071/8 4-24	1 km au Sud-Est	Inconnue	Irrigation (50 m)	Indéterminée
P5	Bruz Champ Fleuri	03531X0072/7 7-F1	1,1 km à l'Est/Sud-Est	Inconnue	Irrigation (60 m)	Indéterminée
P6	Bruz Rue Gay Lussac	03531X0145/P Z1	1,2 km à l'Est	Inconnue	Contrôle qualité (15 m)	Indéterminée
P7	Bruz Rue Gay Lussac	03531X0143/P Z3	1,2 km à l'Est	Inconnue	Contrôle qualité (15 m)	Indéterminée
P8	Bruz Rue Gay Lussac	03531X0144/P Z2	1,3 km à l'Est	Inconnue	Contrôle qualité (15 m)	Indéterminée
P9	Bruz La Massue	03531X0074/7 6-117	1,5 km au Nord-Est	Inconnue	Inconnu (110 m)	Indéterminée
P10	Bruz La Haie du Pan Bruz	03531X0142/F	1,6 km à l'Est/Sud-Est	Inconnue	Eau industrielle	Indéterminée

Compte tenu de son usage (géothermie – circuit fermé), l'ouvrage P2 n'est pas considéré vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution issue du site.

En raison de l'absence d'information fiable sur l'écoulement des eaux souterraines au droit du site, la position hydraulique et par conséquent la vulnérabilité des ouvrages recensés ne peut être déterminée.

III. RECONNAISSANCE MENÉES PAR SITA REMEDIATION

III-1. SÉCURITÉ

La sécurité a été assurée sur le chantier par :

- le respect des consignes de sécurité de SITA Remediation,
- la participation à l'élaboration d'un plan de prévention en collaboration avec le 2^{ème} RMAT,
- le repérage préalable des réseaux enterrés du site.

III-2. RECONNAISSANCES DES SOLS

III-2-A. Sondages

III-2-A-a Méthodologie

Les sondages de reconnaissance des sols ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse hydraulique montée sur chenilles, équipée de tarières de diamètre 63 mm.

III-2-A-b Implantation

Six sondages (dont 3 équipés en piézomètre) ont été réalisés les 8, 9, 10 et 14 avril 2009. Le plan d'implantation de ces sondages est présenté en **annexe 2** et les coupes lithologiques en **annexe 4, figure 3**.

La localisation et la profondeur des sondages de reconnaissance ont été définies de façon à reconnaître la qualité des sols au droit de l'emprise des épanchements de fioul et en fonction des contraintes liées au terrain (zones accessibles). Le tableau suivant présente la localisation et la profondeur de chacun des sondages.

Tableau 3 : implantation des sondages et installations visées.

Sondage	Installation visée	Prof.(m)
PZ1	Local Chaufferie – intérieur du bâtiment	3
PZ2	Extension Sud-Est - intérieur du bâtiment	3
PZ5	Position centrale - intérieur du bâtiment	3
S6	Extension Ouest - intérieur du bâtiment	3
S7	Extension Sud - extérieur du bâtiment	3
S8	Local chaufferie - extérieur	3

III-2-B. Prélèvements de sol

Tous les sondages ont fait l'objet de prélèvements d'échantillons de sols en continu depuis la surface jusqu'au fond du sondage. Une attention particulière a été portée sur les échantillons ayant une texture, une couleur ou une odeur anormale. De même, en complément, des prélèvements ont été effectués à chaque changement ou variation de faciès.

Ces prélèvements ont été effectués afin de préciser, en première approche, l'état de qualité des sols par rapport à la présence éventuelle d'hydrocarbures, par une analyse organoleptique des échantillons.

Les échantillons prélevés ont ensuite été conditionnés en glacières, avant d'être envoyés par messagerie express au laboratoire d'analyses.

III-2-C. Analyses de sols

III-2-C-a Méthodologie

Des analyses quantitatives sur des échantillons de sol ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs, accrédité COFRAC, pour les paramètres présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : paramètres recherchés et normes analytiques utilisées

Paramètre	Méthode
Indice hydrocarbures C10-C40	NF EN 14039

Le choix des échantillons de sol à analyser a été guidé par :

- les observations organoleptiques (couleur, texture),
- les teneurs en gaz mesurées lors des travaux de forage,
- le positionnement des sondages par rapport aux infrastructures.

III-2-C-b Programme analytique

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des analyses effectuées.

Tableau 5 : Analyses réalisées

Sondages	Prof. (m)	Analyses
PZ1	1	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ1	3	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ2	1	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ2	3	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ3	1	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ3	3	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ4	1	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ5	0,5	Indice hydrocarbures C10-C40
PZ5	2	Indice hydrocarbures C10-C40
S6	0,5	Indice hydrocarbures C10-C40
S7	1	Indice hydrocarbures C10-C40
S8	0,5	Indice hydrocarbures C10-C40
S8	2	Indice hydrocarbures C10-C40

III-2-C-c Définition du degré de contamination des sols

Il n'existe pas de valeurs réglementaires de référence de la qualité des sols dans la réglementation relative aux sites et sols pollués (note et circulaires ministérielles du 8 février 2007 et documents associés).

À titre indicatif, les résultats d'analyses de sol seront comparés :

- entre eux. SITA Remediation se base sur son expérience dans le domaine de la réhabilitation de sites et sols pollués et l'analyse des risques associés adaptée au contexte du site,
- aux valeurs d'acceptation des terres en ISDI, Installation de Stockage des Déchets Inertes, (anciennement centre de stockage CET classe 3¹).

Les critères d'acceptation ISDI ne représentent pas des valeurs « limites » et ne constituent en aucun cas des seuils de dépollution.

Nous rappelons que la politique française de gestion des sites et sols pollués est basée sur la notion de compatibilité entre les milieux et leurs usages. En ce sens, l'usage actuel et futur d'un site est un élément essentiel d'appréciation des mesures de gestion à mettre en œuvre.

III-3. RECONNAISSANCES DES EAUX SOUTERRAINES

III-3-A. Piézomètres

La présence de venues d'eau souterraine ayant été mise en évidence lors des investigations vers 1 mètre de profondeur lors des forages, deux piézomètres (PZ3 et PZ4) ont été réalisés et 3 sondages, réalisés à 3 m de profondeur, ont été poursuivis en profondeur et équipés en piézomètre (PZ1, PZ2, et PZ5). En complément des prélèvements de sols dans les horizons superficiels ont été effectués au droit de PZ3 et de PZ4.

La méthodologie de mise en place de l'ouvrage, conforme aux prescriptions de la norme NFX 31-614, relative au forage de piézomètres, a été la suivante :

- forage à la tarière en diamètre 110 mm, relevé des coupes géologiques,
- équipement en tubes PVC 69/75 mm, pleins puis crépinés à partir de 0,5 m de profondeur environ, avec bouchon de fond,
- mise en place d'un massif filtrant en gravier calibré en vis à vis de la partie crépinée puis d'un bouchon étanche d'argile (peltonite),
- développement par soufflage,
- mise en place d'un capot de protection cadenassé.

¹ arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations – Annexe 2 §2

Le tableau suivant présente les caractéristiques des piézomètres.

Tableau 6 : Caractéristiques des piézomètres

Sondage	Profondeur (m)	Tube plein (m)	Tube crépiné (m)
PZ1	5	0,9	4,1
PZ2	4,5	0,5	4
PZ3	5	0,5	4,5
PZ4	5	0,5	4,5
PZ5	4	0,5	3,5

Les piézomètres ont été réalisés jusqu'à une profondeur comprise entre 4,5 et 5 mètres.

Un plan d'implantation des ouvrages est présenté en **annexe 2**.

III-3-B. Prélèvements d'eaux souterraines

Des échantillons d'eau ont été prélevés le 14 avril 2009 dans le piézomètre à des fins analytiques pour préciser le degré de pollution éventuelle des eaux souterraines au droit du site. La méthodologie appliquée est conforme aux recommandations de la norme NF 31-615, relative au « Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage ».

L'ouvrage a préalablement fait l'objet d'une purge à l'aide d'une pompe de type 12 volts, par pompage de 3 à 5 fois le volume d'eau présent. Le prélèvement a été effectué à l'aide d'un échantillonneur à usage unique après stabilisation du niveau d'eau.

Chaque prélèvement est associé à une fiche signalétique permettant le suivi qualité de l'échantillon correspondant. Les échantillons ont été conditionnés en flaconnage adapté aux analyses à réaliser et stockés en glacières, avant d'être envoyés par messagerie express au laboratoire d'analyses.

III-3-C. Analyses d'eaux

III-3-C-a Méthodologie

Des analyses quantitatives sur des échantillons d'eaux souterraines ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs, accrédité COFRAC, pour les paramètres présentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : paramètres recherchés et normes analytiques utilisées

Paramètre	Méthode
Indice hydrocarbures C10-C40	NF EN ISO 9377-2

III-3-C-b Définition du degré de contamination des eaux

Pour appréhender le degré de pollution des eaux souterraines, en cohérence avec la nouvelle réglementation relative aux sites et sols pollués (note et circulaires ministérielles du 8 février 2007 et documents associés), les teneurs mesurées dans les eaux souterraines sont comparées :

- selon le gradient de concentrations amont-aval hydrogéologique,
 - aux valeurs réglementaires existantes :
 - la norme eau potable française : arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de la qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine annexe I (eaux destinées à la consommation humaine) et annexe II (eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine),
- nota : eaux brutes = ressource en eau avant tout traitement de potabilisation
- les valeurs guides OMS : « Directives de qualité pour l'eau de boisson » édition 3 incluant le premier addendum de 2005, OMS 2006.

Il est à noter que les valeurs réglementaires européennes (directive CE 98/83- partie B : paramètres chimiques) sont identiques aux valeurs réglementaires françaises pour l'eau potable et ne sont donc pas présentées.

III-4. MESURES GAZEUSES IN SITU

Des mesures gazeuses (de type Dräger) ont été réalisées au cours des travaux de forage. Elles permettent de quantifier une éventuelle pollution gazeuse dans le sous-sol. La plupart des coupes pétrolières présentent, en effet, dans leur composition une fraction volatile susceptible d'être mesurée.

III-5. RECONNAISSANCE DE L'EAU DU ROBINET

Deux prélèvements d'eau du robinet ont été effectués le 14 avril 2009 dans les vestiaires du bâtiment n°162 et au droit du réseau incendie (RIA). Ces mesures ont été réalisées afin de vérifier l'impact éventuel de la qualité des terres du site sur cette eau, du fait du transfert possible de polluant depuis les sols à travers les canalisations en matière plastique de type PEHD (principe de perméation).

Les échantillons d'eau ont été prélevés directement dans le flaconnage en verre après une purge d'une minute. La localisation des points de prélèvements figure en **annexe 2**.

Chaque prélèvement est associé à une fiche signalétique permettant le suivi qualité de l'échantillon correspondant, présentée en **annexe 4, figure 3**.

Les échantillons d'eau prélevés ont été analysés pour les hydrocarbures C10-C40.

Les protocoles utilisés sont les mêmes que ceux cités dans le paragraphe III.3.c.

IV. RÉSULTATS

IV-1.OBSERVATIONS DE TERRAIN

IV-1-A. Géologie

Les sondages réalisés ont mis en évidence un terrain constitué de la surface vers la profondeur par :

- une couche de béton de 10 à 20 cm d'épaisseur environ. Les ouvrages PZ4, S7 et S8, réalisés en extérieur du bâtiment, ne présentaient pas de revêtement de surface,
- des remblais graveleux, sur une épaisseur de 0,3 à 0,7 m environ. En extérieur du bâtiment (ouvrages PZ4, S7 et S8), ces remblais sont absents et sont rencontrés des argiles limoneuses marron clair à gris jusqu'à 1,5 m de profondeur environ,
- des limons sableux ou des argiles selon les sondages dont la base n'a pas été recoupée lors de la réalisation des sondages (profondeur maximale atteinte : 5 m). Ces terrains correspondraient au toit des siltites, argilites et grès grossiers notés **bS** sur la carte géologique.

Lors de la réalisation des sondages, des venues d'eau souterraines ont été mises en évidence à partir de 1 m de profondeur.

Les coupes lithologiques des sondages sont décrites en **annexe 4, figure 1**.

IV-1-B. Indices organoleptiques

IV-1-B-a Sondages

Lors de la réalisation des sondages, les indices organoleptiques suivants susceptibles de révéler la présence éventuelle de pollution au droit du site ont été relevés :

Tableau 8 : Indices organoleptiques relevés lors des forages

Sondages	Prof. (m)	Indices
PZ1	0,3-0,5	Odeur hydrocarbures
	0,5-1	Couleur grise à verte
PZ2	0,2-1	Odeur d'hydrocarbures
	1-2	Passages grisâtres
PZ3	0,8	Odeur d'hydrocarbures
PZ5	0,1-0,4	Odeur d'hydrocarbures
	0,4-1	Couleur grise et odeur d'hydrocarbures
	1-1,3	Odeur d'hydrocarbures

Au droit des autres sondages, aucun indice susceptible de révéler la présence de souillures n'a été rencontré.

IV-1-B-b Prélèvements d'eau souterraine

Les indices organoleptiques suivants ont été relevés lors de la réalisation du prélèvement d'eau souterraine le 14 avril 2009 :

Tableau 9 : Indices organoleptiques relevés lors des prélèvements

Piézomètre	Observations
PZ1	Forte odeur d'hydrocarbures
PZ2	Présence de 0,5 cm de phase libre
PZ3	Odeur d'hydrocarbures
PZ4	Couleur marron – pas d'odeur
PZ5	Présence de 30 cm de phase libre

Lors de la campagne de relevés piézométriques du 21 avril 2009, la présence de phase libre a été observé au droit de :

- PZ2 sur 77 cm d'épaisseur,
- PZ5 sur 0,2 cm d'épaisseur.

IV-1-B-c Prélèvements d'eau du robinet

Aucun indice organoleptique particulier n'a été relevé lors de prélèvements d'eau du robinet.

IV-1-C. Sens d'écoulement de la nappe

Le résultat du nivellement relatif des têtes d'ouvrages est présenté dans le tableau ci-après, ainsi que les niveaux d'eau relevés le 14 avril 2009 dans les ouvrages prélevés. Une campagne complémentaire de mesures piézométriques a été réalisée le 21 avril 2009. Les relevés piézométriques sont présentés dans le tableau suivant et en **annexe 3 figures 5 et 6**.

Tableau 10 : Mesures piézométriques

Piézomètre		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Cote relative du repère (m)		100,00	99,99	100,04	100,41	99,92
Profondeur de la nappe (m)	14/04/2009	1,70	1,08	1,81	1,87	*
	21/04/2009	1,17	0,82	0,89	1,72	0,55
Cote relative de la nappe (m)	14/04/2009	98,30	98,91	98,23	98,54	*
	21/04/2009	98,83	99,17	99,15	98,69	99,37

* : présence de phase libre sur 30 cm d'épaisseur

L'interprétation des données piézométriques s'avère complexe. Un dôme piézométrique apparaît au droit de PZ2 lors de la campagne de mesure du 14 avril 2009 et au droit de PZ5 lors de la campagne du 21 avril 2009. Ces derniers rendent impossible la détermination d'un sens d'écoulement général à l'aide du réseau de piézomètres existant. De nouvelles mesures ou « ouvrages » devront être réalisées afin de lever les incertitudes.

Les mesures réalisées ne permettent pas de déduire le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site.

IV-2.ANALYSES ET MESURES

IV-2-A. Mesures gazeuses in-situ

Les résultats des mesures effectuées en fin de forages sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : résultats des mesures gazeuses en ppmV

Sondages	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	S6	S7	S8
Mesure en fin de forage Hydrocarbures pétroliers (ppmV)	<10	<10	25	<10	100	30	*	<10

* : mesure non réalisé

Les mesures effectuées pour le n-octane montrent des teneurs en hydrocarbures pétroliers volatils faibles voire inférieures au seuil de détection excepté au droit de l'ouvrage PZ5 (100 ppmV).

IV-2-B. Analyses de sols

Les résultats d'analyses de sols sont présentés dans le tableau suivant en comparaison au valeur d'admission en ISDI et sous forme cartographique en **annexe 6**. Les bulletins d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

**Tableau 12 : Résultats d'analyses en HC C10-C40
adsorbés dans les sols (mg/kg MS)**

Échantillon	Critère Acceptation ISDI*	PZ1	PZ1	PZ2	PZ2
Profondeur d'échantillonnage (m)		1	3	1	3
HYDROCARBURES					
Indices Hydrocarbures C10-C40	500	68,9	121	375	287

Échantillon	Critère Acceptation ISDI*	PZ3	PZ3	PZ4	PZ5	PZ5
Profondeur d'échantillonnage (m)		1	3	1	0,5	2
HYDROCARBURES						
Indices Hydrocarbures C10-C40	500	2800	<15	27,9	2490	6480

Échantillon	Critère Acceptation ISDI*	S6	S6	S7	S8
Profondeur d'échantillonnage (m)		0,5	3	1	0,5
HYDROCARBURES					
Indices Hydrocarbures C10-C40	500	2500	41,4	32,1	23,4

Teneur supérieure au critère d'acceptation en ISDI

* : arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations – Annexe 2 §2

Ces résultats mettent en évidence la présence d'hydrocarbures :

- en teneurs significatives (entre 2000 et 7000 mg/kg) et supérieures au critères d'acceptation en ISDI fixé à 500 mg/kg de MS : en PZ3 à 1 m, PZ5 à 0,5 et 2 m et S6 à 0,5 m,
- en teneurs faibles et non significatives (inférieures à 500 mg/kg MS) au droit des autres échantillons analysés.

IV-2-C. Analyses d'eaux souterraines

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après, les bordereaux de laboratoire correspondant étant reportés en **annexe 5**.

Tableau 13 : résultats d'analyses d'eaux souterraines en µg/l

	Valeurs réglementaires françaises		Valeurs guide OMS	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	Eaux brutes**	Eau potable*	Eau potable*					
14/04/2009	1000	/	/	110	na°	1020	440	na°

na° : échantillons non analysés en raison de la présence de phase libre

/ : absence de valeur de référence

* : eau destinée à la consommation humaine

** : eau utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine

Ces résultats mettent en évidence :

- la présence d'hydrocarbures C10-C40 en concentration non négligeables au droit de PZ1 et de PZ4. Ces teneurs sont néanmoins inférieures à la valeur réglementaire française pour les eaux brutes,
- une concentration significative et légèrement supérieure à la valeur réglementaire du décret français pour les eaux brutes, au droit de PZ3.

IV-2-D. Analyses d'eau du robinet

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après, les bordereaux de laboratoire correspondant étant reportés en **annexe 5**.

Tableau 14 : résultats d'analyses d'eau du robinet en µg/l

	Valeurs réglementaires françaises		Valeurs guide OMS	Eau Vestiaire	Eau RIA
	Eaux brutes**	Eau potable*	Eau potable*		
14/04/2009	1000	/	/	<30	<30

na° : échantillons non analysés en raison de la présence de phase libre

/ : absence de valeur de référence

* : eau destinée à la consommation humaine

** : eau utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine

Ces résultats mettent en évidence des teneurs en hydrocarbures dissous dans l'eau du robinet inférieures au seuil de détection et à la valeur réglementaire pour les eaux brutes au droit des deux points de prélèvements.

V. SYNTHÈSE

V-1. QUALITÉ DU SOUS-SOL

V-1-A. État des sols

Les prélèvements de sol réalisés en avril 2009 mettent en évidence :

- la présence d'indice de pollution des sols par les hydrocarbures (couleur grise et odeur) s'atténuant en profondeur,
- l'absence d'impact sur la qualité des gaz du sous-sol,
- un impact des sols par des hydrocarbures C10-C40 (6 500 mg/kg) dans les sols de surface et plus en profondeur (6 480 mg/kg MS à 2 m) au droit de l'ouvrage PZ5,
- des teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 dans les sols de surface tranche 0-1 m au droit de PZ3 (2800 mg/kg MS) et S6 (2500 mg/kg MS). Les teneurs diminuent néanmoins en profondeur (<50 mg/kg à 3 m de profondeur),
- l'absence d'impact sur la qualité des sols à proximité du local chaufferie (PZ1 et S8) et au sud de la zone impactée (PZ2 et S7). Les teneurs sont inférieures aux critères d'acceptation en ISDI et non significatives (< 500 mg/kg MS).

V-1-B. État des eaux souterraines

Les prélèvements d'eaux souterraines et les relevés piézométriques réalisés en avril 2009 mettent en évidence :

- la présence d'indice de pollution des eaux souterraines par les hydrocarbures (couleur grise et odeur), à l'exception de PZ4, au droit de l'ensemble des ouvrages,
- la présence de phase libre au droit de PZ2 et de PZ5 sur une épaisseur comprise entre 2 mm et 77 cm,
- une concentration significative à l'ouest du bâtiment au droit de l'ouvrage PZ3 (dépassement de la valeur réglementaire française pour les eaux brutes),
- des teneurs non négligeables mais inférieures à la valeur réglementaire française pour les eaux brutes au droit du local chaufferie (PZ1) et à l'est du bâtiment en extérieur (PZ4).

V-2. VOIES DE TRANSFERT POTENTIELLES

Les voies de transfert des substances mises en évidence dans les sols au droit du site sont les suivantes :

- la volatilisation des substances depuis les sols et les eaux souterraines vers l'air atmosphérique. Cependant, les produits incriminés sont caractéristiques d'hydrocarbures de types fioul, faiblement volatiles. Aussi, **la volatilisation de substances depuis les sols est existante** (impact sur les sols de surface et présence de la nappe à faible profondeur) **mais limitée** compte tenu de la nature des produits incriminés (hydrocarbures de type fioul), de l'absence de pollution gazeuse observée lors des sondages et du recouvrement des surfaces par une dalle béton sur la majorité de la zone impactée,
- la migration verticale des substances. Au droit du site, les limons sableux ou des argiles du Briovérien ne constituent pas un écran susceptible de limiter ou d'arrêter la migration verticale des polluants potentiels, depuis la surface vers la profondeur et notamment vers la nappe libre, présente en sub-surface (profondeur comprise entre 0,5 et 2 m profondeur). **Un transfert des substances des sols vers les eaux souterraines est donc possible** compte tenu de la profondeur de la nappe et de la nature des sols,
- la migration latérale des substances, via la nappe libre présente au droit du site qui constitue un vecteur potentiel d'une éventuelle pollution vers l'aval et plus particulièrement vers les cours d'eau, les plans d'eau et les différents puits privés recensés à proximité du site. Ainsi, **la migration latérale sera retenue** comme voie de transfert au droit du site,
- la perméation, c'est-à-dire le transfert des polluants depuis les sols à travers les canalisations AEP du site et in fine vers les points de distribution d'eau potable du site. Ce type de transfert est possible dans le cas où les canalisations sont de type PEHD ou PVC et sont en contact direct avec des sols pollués. Le cheminement des canalisations d'eau et leur nature au droit du site ne sont pas connus. Dans une démarche sécuritaire, **l'hypothèse que les canalisations traversent les zones polluées de surface est considérée**,
- l'envol de poussières, en extérieur du bâtiment, les sols sont recouverts par des graviers. **Cette voie de transfert est donc probable.**

V-3. CIBLES POTENTIELLES (ENJEUX À PROTÉGER)

En l'état actuel du site, les cibles pouvant être exposées sur site de manière chronique à des substances provenant du site sont les suivantes :

- les travailleurs sur site et dans une moindre mesure les visiteurs occasionnels,
- les eaux souterraines (comme vecteur potentiel de pollution),
- les usagers à l'extérieur du site en aval hydraulique.
- les eaux de surface.

V-4. SCHÉMA CONCEPTUEL ET ÉVALUATION SOMMAIRE DES RISQUES

Le risque induit par un site potentiellement pollué résulte de l'existence conjointe :

- d'une source de pollution,
- d'une voie de transfert de cette pollution,
- d'un enjeu pour cette pollution.

En l'absence de l'un de ces trois facteurs, il n'y a pas de risque d'exposition.

Le tableau en page suivante présente l'inventaire des sources, des vecteurs et des enjeux ainsi qu'une évaluation qualitative des risques.

Ces informations sont synthétisées sur le schéma conceptuel présent en **annexe 5**.

SITA REMEDIATION

infrastructures source reconnues/ Substances	Milieux impactés	Voies de transfert	Milieu de transfert / d'exposition	Enjeux principaux	Voies d'exposition principales	Risques
Hydrocarbures principalement dans les sols	Sols	migration verticale	eaux souterraines sur site	impact sur la nappe sur le site	-	Risque avéré compte tenu de la présence de phase libre au toit de la nappe et des teneurs mesurées dans les eaux souterraines
		dégazage	air sur site	Personnel du site et visiteur occasionnel	inhalation d'air	Risque existant au regard de la faible profondeur de la nappe et de la présence d'un impact sur la qualité des sols de surface mais limité (nature peu volatiles des substances incriminées, recouvrement des surfaces par une dalle béton sur la majorité de la zone impactée et absence de pollution des gaz du sol)
		perméation	eau potable sur site	personnel du site	ingestion d'eau	Risque inexistant en l'état actuel du site et des données obtenues car aucun impact n'est détecté dans l'eau du robinet
	Nappe	migration latérale	eaux souterraines hors du site	usagers des eaux souterraines	utilisation des eaux souterraines, (contact cutané, ingestion, volatilisation, ...)	Risque existant en l'état actuel du site et des données obtenues car : - présence d'un impact sur site sur les eaux souterraines (phase libre et concentrations significatives) - présence de puits privés d'usage divers à proximité du site - présence de captages à usage AEP, considérés faiblement vulnérable
			eaux superficielles hors du site - relation nappe/rivière	usagers des eaux superficielles usage récréatif	ingestion accidentelle d'eau et contact cutané (baignade), ingestion de poissons (pêche)	Risque limité au regard de la distance Site/rivière et des processus de dilution
		dégazage des eaux souterraines	air sur site	personnel du site	inhalation d'air	Risque limité en l'état actuel du site au regard de la nature peu volatiles des substances incriminées (hydrocarbures de type fioul) et du recouvrement des surfaces par une dalle béton sur la majorité de la zone impactée
			air hors site au droit du panache de pollution	résidents hors site au droit du panache de pollution		Risque limité au regard de la nature peu volatile des substances incriminées (hydrocarbures de type fioul)

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

À la demande des Établissements Infrastructures de la Défense d'Angers et suite à un déversement accidentel de fioul survenu fin mars 2009, des sondages de reconnaissance et des analyses de sol ont été réalisés par SITA Remediation au droit du bâtiment n°162 du 2^{ème} Régiment du Matériel de l'Armée de Terre (2^{ème} RMAT) à Bruz (35).

Ces investigations ont consisté à évaluer en première approche, la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du bâtiment n°162 afin de vérifier l'impact de ce déversement accidentel au droit du site et d'obtenir les informations nécessaires dans la mise en œuvre éventuelle de travaux par traitement in-situ.

Dans ce contexte, conformément à la demande des Établissements Infrastructures de la Défense d'Angers, les investigations réalisées se sont limitées à l'emprise du bâtiment n°162 et de ces abords immédiats.

Ces reconnaissances ont permis de définir :

- ❑ la vulnérabilité de l'environnement du site
 - présence de terrains relativement perméables (remblais graveleux, limons, sables et argiles),
 - présence d'une nappe libre entre 0,5 et 1,5 mètres de profondeur au droit du bâtiment n°162,
 - utilisation des eaux souterraines pour un usage AEP dans la zone d'étude,
 - présence de puits privés à proximité du site dont le plus proche se situe à 500 m au Nord-Ouest du site,
 - présence d'un fossé d'écoulement des eaux pluviales à moins 650 m de la zone d'étude dont les eaux sont dirigées vers un bassin d'infiltration via un ru,
- ❑ les concentrations dans les sols :
 - absence d'hydrocarbures pétroliers gazeux dans les sols.
 - la présence d'indice de pollution des sols par les hydrocarbures (couleur grise et odeur) s'atténuant en profondeur,
 - un impact des sols de surface par des hydrocarbures C10-C40 (2 500 mg/kg) et plus en profondeur (6480 mg/kg MS à 2 m) au droit de l'ouvrage PZ5,
 - des teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 dans les sols de surface tranche 0-1 m au droit de PZ3 et de S6.
- ❑ les concentrations dans les eaux :
 - concentration significative en hydrocarbures C10-C40 dans les eaux souterraines dépassant la valeur réglementaire française pour les eaux brutes dans les eaux souterraines à l'ouest du bâtiment n°162 (piézomètre PZ3).

Au vu de ces éléments, nous recommandons :

- dans un premier temps :
 - la mise en place d'un dispositif de récupération de la lentille d'hydrocarbures présente sur les eaux souterraines par pompage-écrémage au sein des piézomètres de la zone,
 - la réalisation de trois piézomètres complémentaires permettant de délimiter la lentille, d'ajouter éventuellement des puits de pompage et de préciser le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site,
 - le traitement de la nappe souillée par des hydrocarbures au droit de PZ5.
- Puis :
 - la réalisation d'un Plan de Gestion sur site pouvant inclure la mise en œuvre d'investigations complémentaires, notamment par la réalisation d'un prélèvement au droit du fossé d'écoulement des eaux pluviales situé au Nord du site et réceptacle des eaux pluviales issues du site, selon les résultats obtenus à l'issue de la phase de pompage-écrémage,
 - la mise en œuvre d'une démarche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM) afin de vérifier la compatibilité de l'état des milieux environnants (notamment le fossé d'écoulement des eaux pluviales situé au Nord du site et réceptacle des eaux pluviales issues du site) de leurs usages constatés avec l'état de pollution du site. Des mesures complémentaires au plan de gestion sur site pourront alors être décidées.

En outre, en cas de travaux d'excavation au droit du site nous préconisons :

- la prise en compte des risques sanitaires liés à la présence de souillures dans les sols pour les travailleurs intervenant sur le site,
- le tri de ces terres en fonction de leur qualité et leur évacuation vers des filières adaptées.

Par ailleurs, dans le cadre d'un futur projet d'aménagement du terrain, nous recommandons la prise en compte des risques sanitaires associés à la qualité des terres du site, notamment en cas de changement d'usage à caractère sensible, avec la mise en œuvre d'une analyse des Risques Résiduelles permettant la quantification des risques sanitaires associés à la qualité des terres du site.

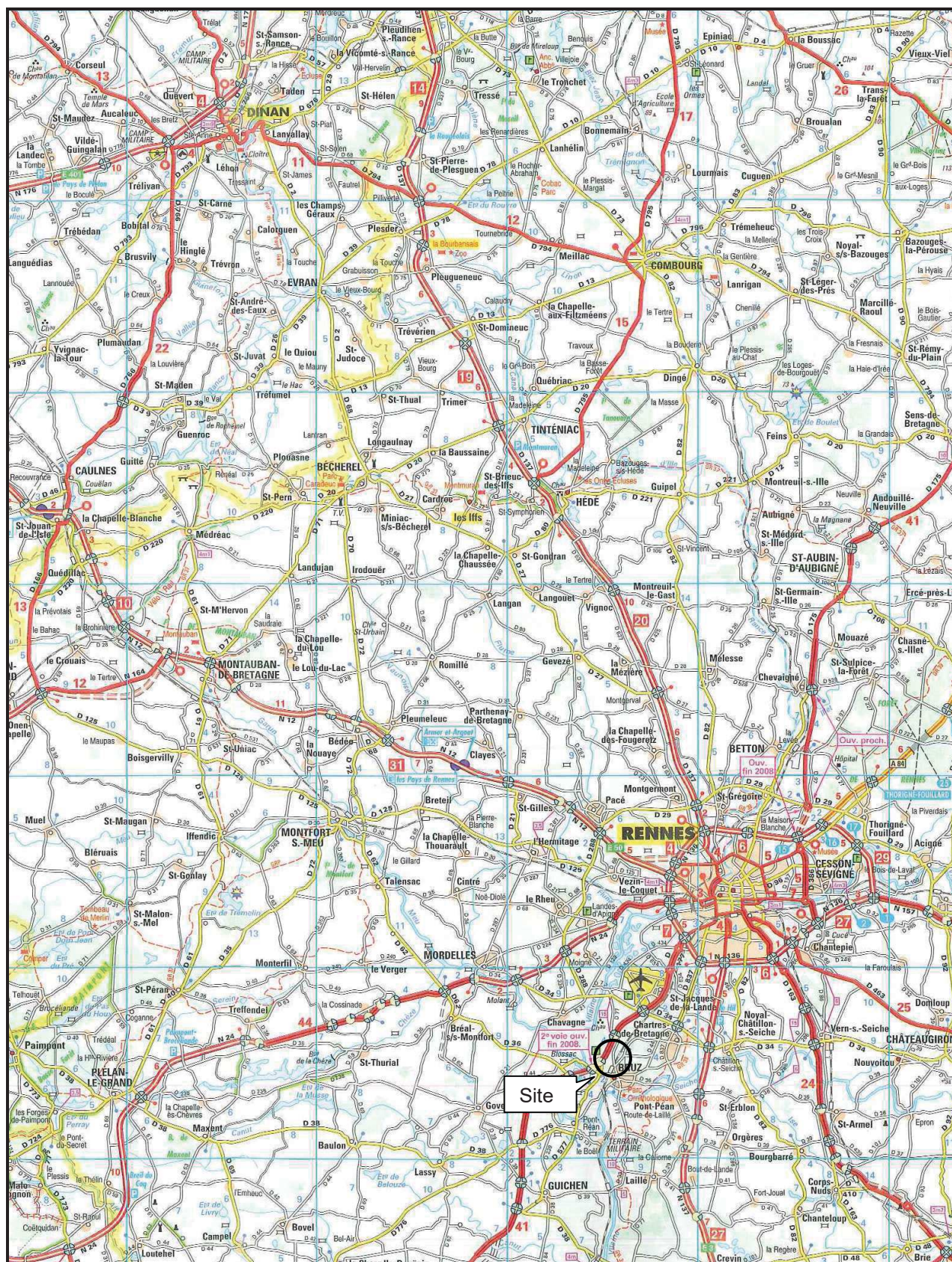
Le contenu et les conclusions de ce rapport doivent toujours être compris et interprétés dans les limites détaillées dans le document intitulé « Engagements et Responsabilités en Matière d'Etudes » joint en **annexe 8**.

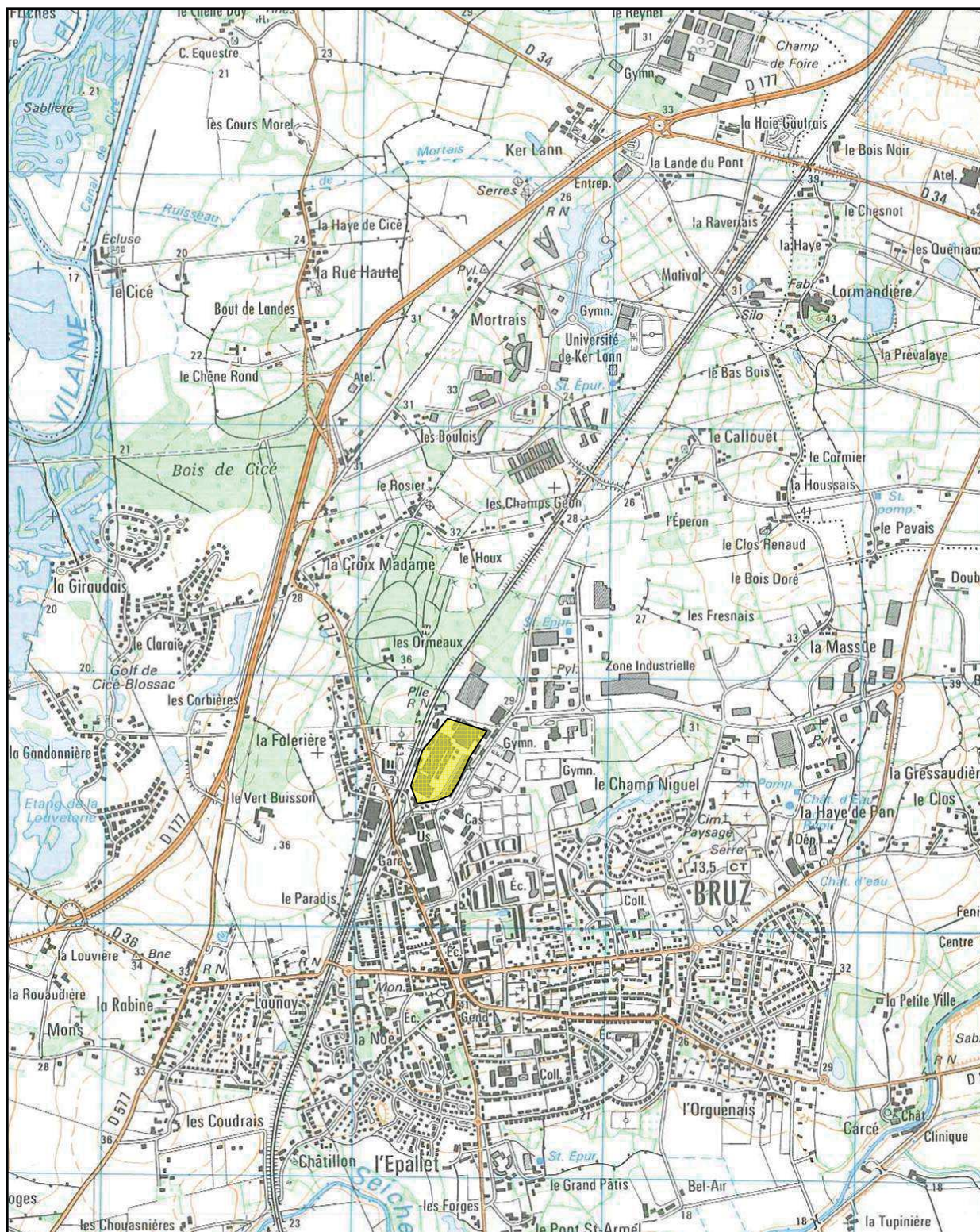
ANNEXES

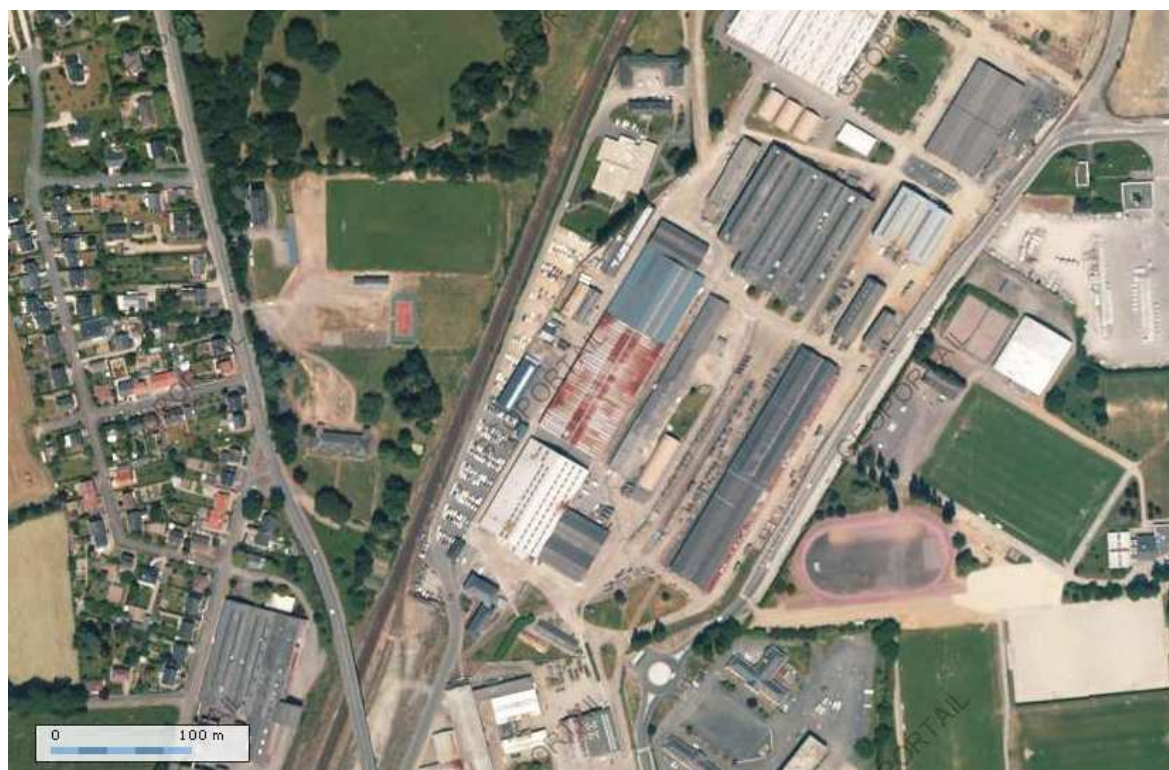


Annexe 1

Plans de situation







SITA REMEDIATION
la terre au sens propre

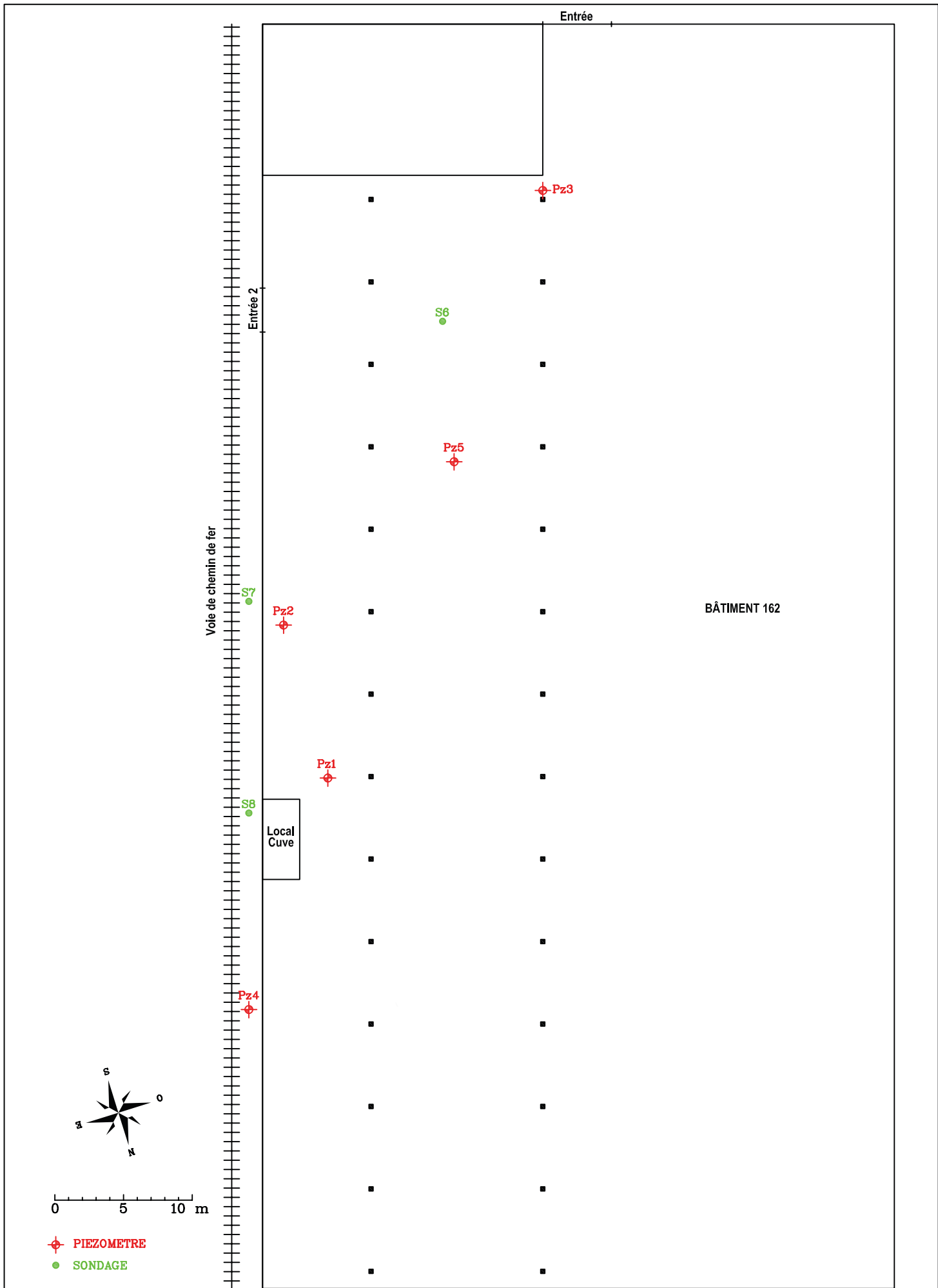
Photographie aérienne (Géo portail)

Établissement Ingénieur Général WILTZ – BRUZ (35)

Annexe : 1
Figure : 3

Annexe 2

Plan du site et implantation des reconnaissances



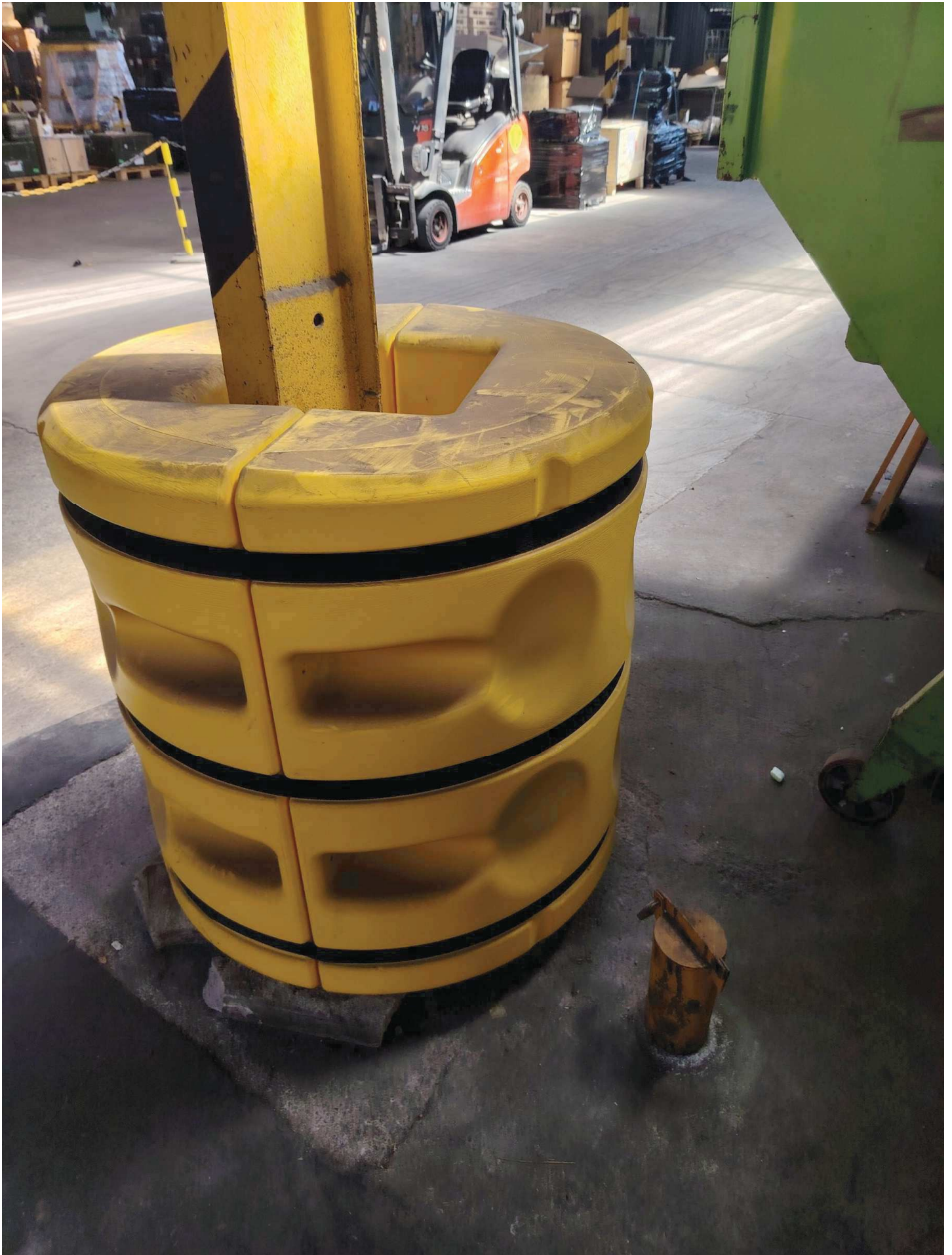
Piézomètre Pz1



Piézomètre PZ 2



Piézomètre Pz3



Piézomètre PZ 4 ?



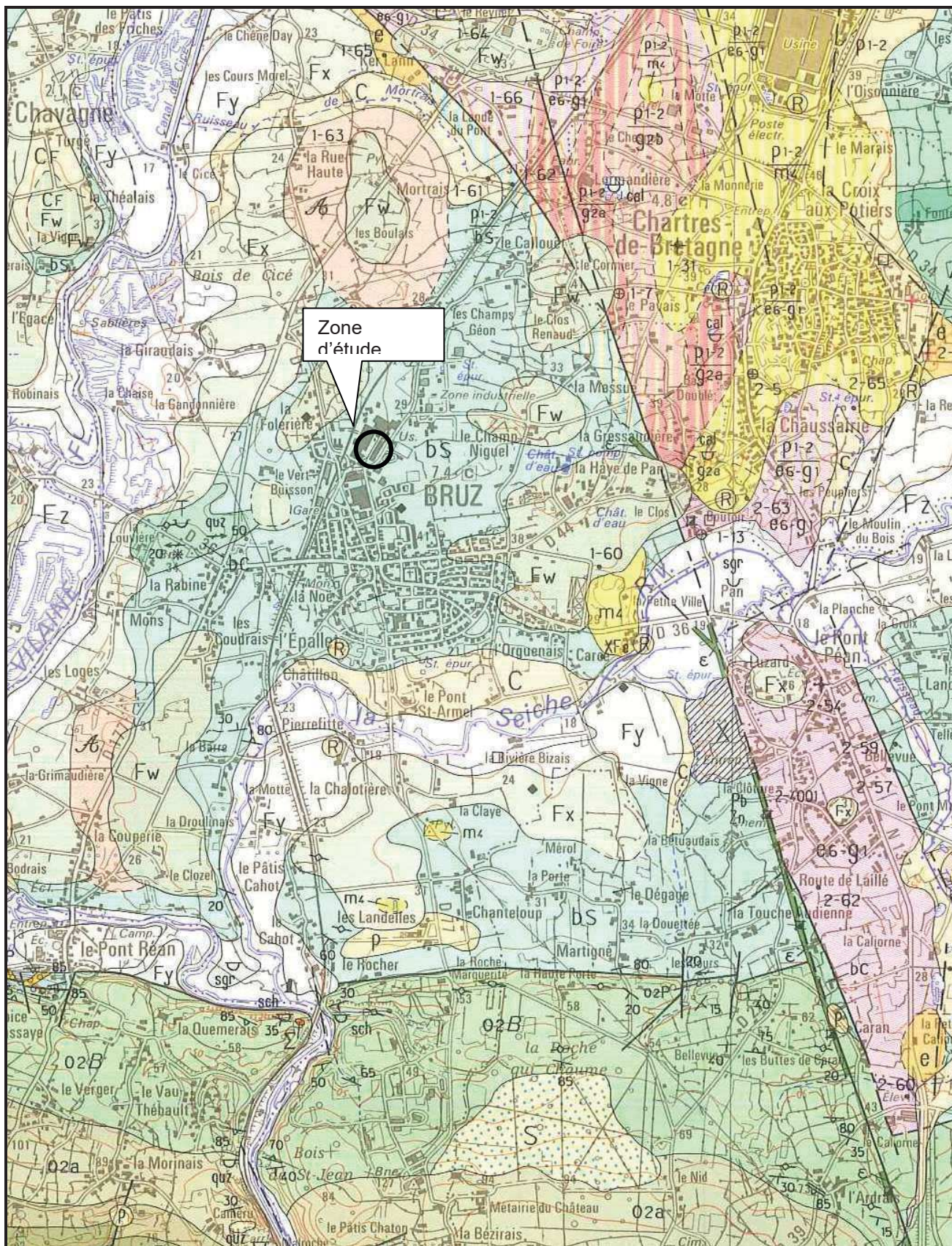
A photograph of a wooden crate with metal corner braces. The crate is labeled with "FOR 50" and "H 100/120/120/120". A metal plate with a diamond pattern is visible on the side. A small container labeled "APXL 806" is in the foreground.

APXL 806



Annexe 3

Géologie et hydrogéologie



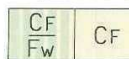
FORMATIONS SUPERFICIELLES



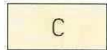
Dépôts anthropiques
•XFe - Amas de scories (notation ponctuelle)



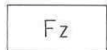
Formations de pentes solifluées (head)



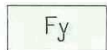
Limons colluvionnés dérivant d'alluvions de la haute terrasse et limons des plateaux
CF - sur substrat reconnu



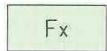
Colluvions à graviers roulés holocènes de fond et de tête de vallon



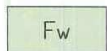
Limons de débordement, chenaux et alluvions récentes holocènes, tourbes



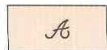
Basse terrasse. Alluvions grises du Würm (Weichsélien)



Moyenne terrasse. Alluvions rouges, formation de base à blocs démesurés du Riss (Saalien)

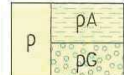


Haute terrasse. Galets, graviers, argiles silteuses rouges du Cromérien

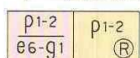


Altérites argileuses non datées

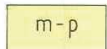
NÉOGÈNE



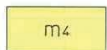
p - Pliocène indifférencié
pA - Argiles
pG - Galets, sables azoïques jaunes ou rouges



Reuvérien. Faluns et sables azoïques glauconieux
p1-2 - sur substrat reconnu
e6-g1 - Indices ponctuels anciens de faluns "redoniens"

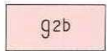


Mio-Pliocène. Sables et argiles smectitiques à faune marine de Poligné

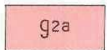


Serravallien supérieur.
Faluns et calcaires à *Lithothamnium*

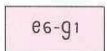
PALÉOGÈNE



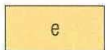
Stampien supérieur lacustre.
Argiles (sapropèles supérieurs)



Stampien inférieur marin.
Calcaires à *Archiacina* et marnes à *Natica crassatina*



Éocène supérieur à Stampien inférieur palustre.
Argiles (sapropèles inférieurs) et sables

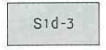


Paléocène à Éocène continental. Argiles kaoliniques d'altération, fer latéritique et silicifications



Blocs de grès silicifiés épars

PALÉOZOÏQUE



Llandovery-Ludlow
Ampélites, siltites micacées à lames

FORMATION DE RENAC



Llandovery
Grès-quartzites clairs ("Grès culminants")

FORMATION DE POLIGNÉ

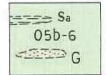


S1b - Siltites fines bariolées ("Schistes moyens")

FORMATION DE LA CHESNAIE

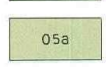


S1a - Grès jaunâtres ou blanchâtres ("Grès de basse")



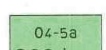
Caradoc supérieur-Ashgill
Siltites micacées et chloriteuses bioturbées
S2a - Schistes ardoisiers à nodules
G - Lentille gréseuse

FORMATION DE RIADAN ("Schistes à Trinucleus")



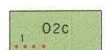
Caradoc inférieur
Grès verts micacés chlorito-feldspathiques et quartzites blancs micacés à interlits d'argilites sombres

FORMATION DU CHÂTELLIER



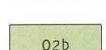
Llandeilo-Caradoc inférieur
04-5a - Siltites micacées gris-bleu
1 - nodules chlorito-phosphatés
Arénig supérieur-Llanvirn
02c-3 - Schistes ardoisiers chlorito-micacés sombres, grès noirs à lames
G - Lentille gréseuse

FORMATION D'ANGERS-TRAVEUSOT

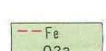


Arénig moyen
Quartzites et psammites en petits bancs ("Grès armoricains supérieurs")
1 - niveau à zircon-rutile

FORMATION DU GRÈS ARMORICAIN



Siltites argilo-micacées bariolées et grès-psammites ("Schistes intermédiaires")



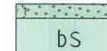
Quartzites massifs et psammites ("Grès armoricains inférieurs")
Fe - Minéral de fer interstratifié (couche A)



Arénig
02B - Siltstones micacés pourpres (type Le Boél)
02C - Grès (type Courouët)
02P - Conglomérats (type Montfort)
Σ - Cinérites

FORMATION DE PONT-RÉAN

PROTÉROZOÏQUE TERMINAL À PALÉOZOÏQUE BASAL (BRIOVÉRIEN)



Siltites argileuses, argilites et grès grossiers tendres, vert jaunâtre
1 - quartzites à fragments de phanite, sans feldspath



bC - Alternances silto-gréseuses grises ou vertes, parfois carbonatées
1 - grauwackes dominantes
2 - quartzites à fragments de phanite, sans feldspath
cal - Grès carbonaté pyriteux
bP - Poudingue ou microconglomérat (type Gourin)



bG - Siltites argileuses, grès grossiers tendres
1 - grauwackes dominantes
bP - Poudingue à galets siliceux (type Gourin)



ROCHES FILONIENNES



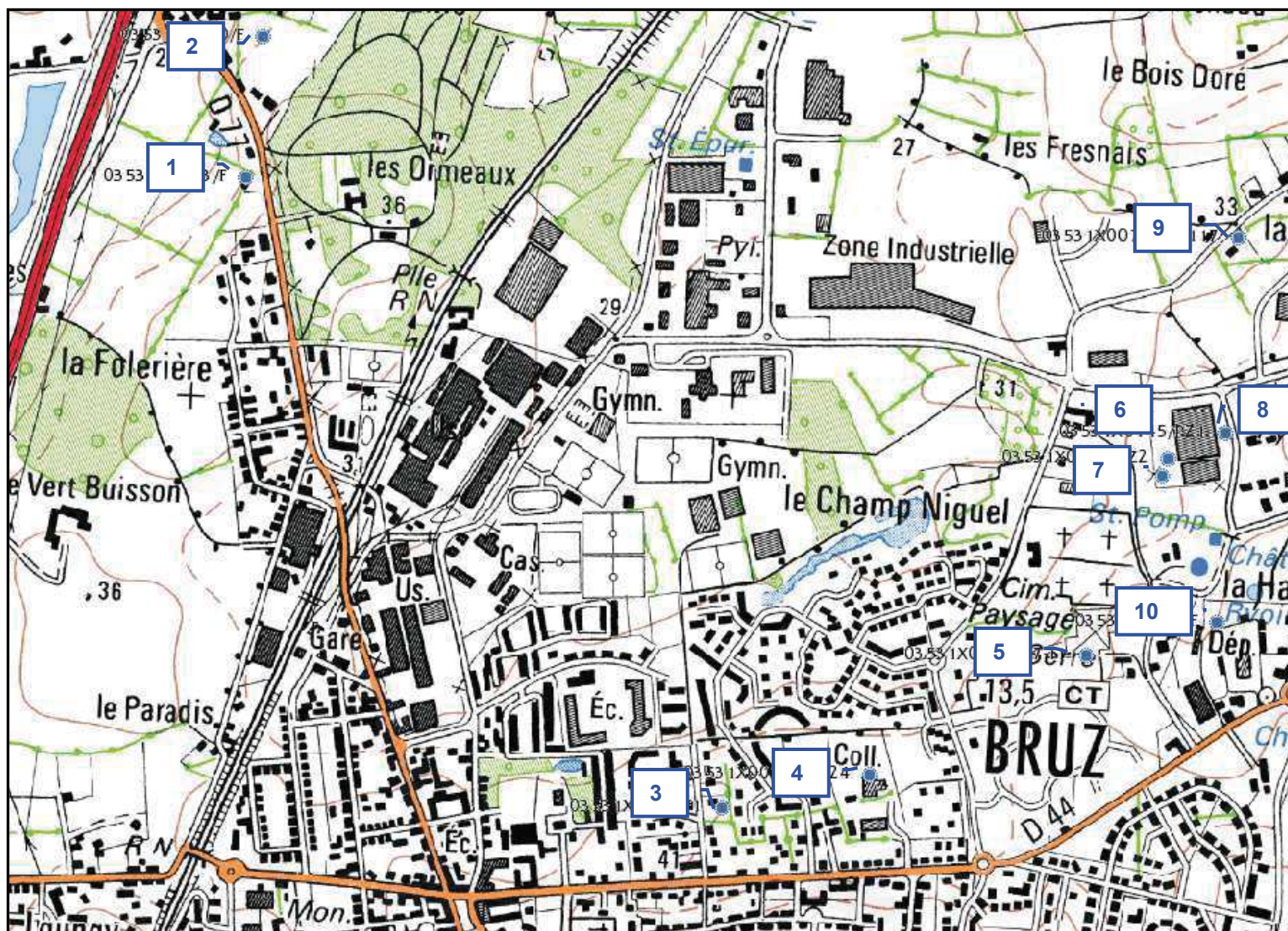
Dolérites (diabases) et metabasites indifférenciées

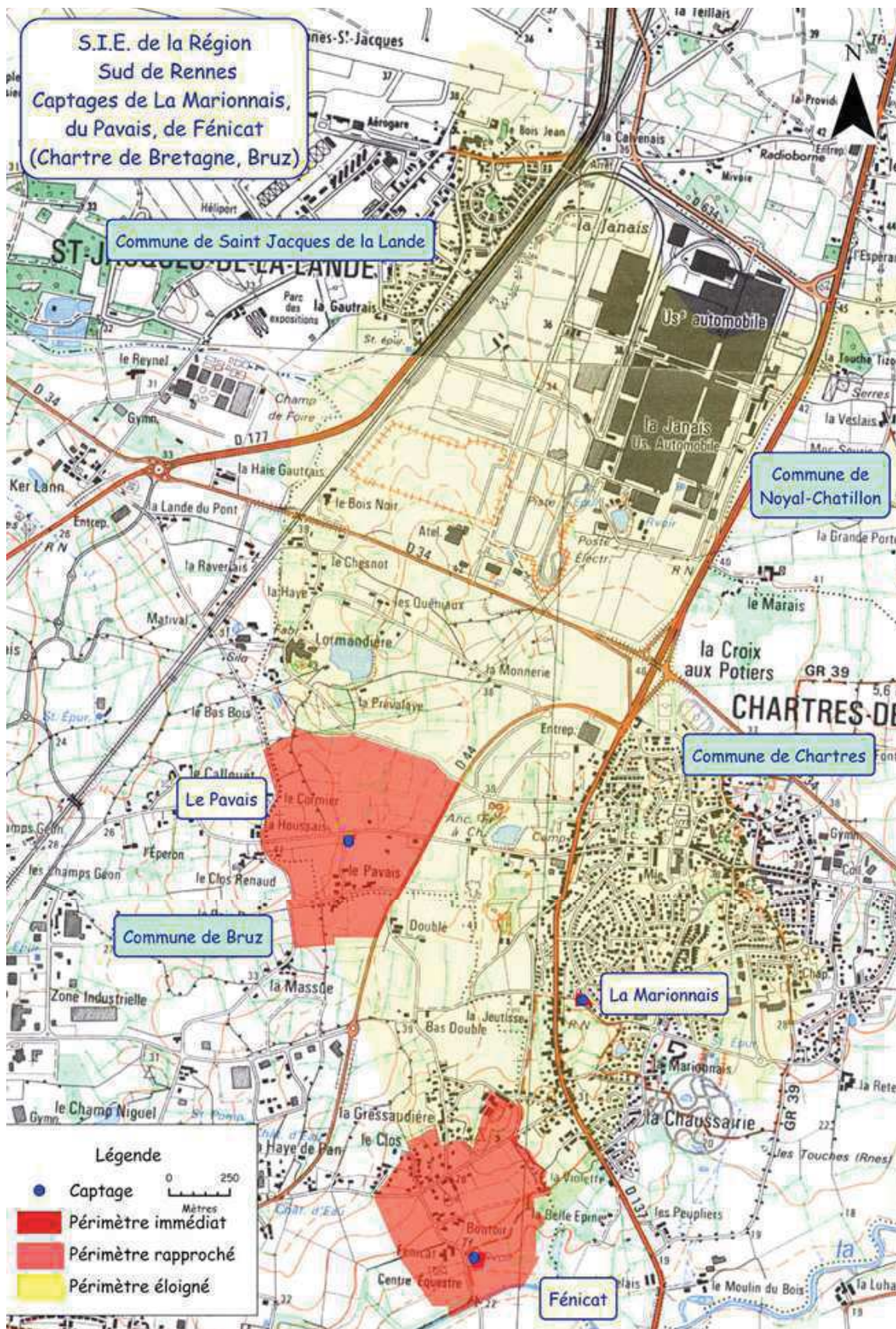


Microgranites porphyriques



Quartz





(96.25) COTE Relative

Entrée

Voie de chemin de fer

Entrée 2

Pz3 (98.23)

Pz5

(98.91)
Pz2

BÂTIMENT 162

(98.30)
Pz1

Local
Cuve

Pz4 (98.54)



0 5 10 m

PIEZOMETRE

RELEVES PIEZOMETRIQUES A LA DATE DU 14 AVRIL 2009

ANNEXE : 3

ETABLISSEMENT INGENIEUR GENERAL WILTZ - BRUZ

FIGURE : 5

(96.25) COTE Relative

Entrée

Voie de chemin de fer

Entrée 2

Pz3 (99.15)

(99.37)
Pz5

(99.17)
Pz2

(98.83)
Pz1

Local
Cuve

Pz4 (98.69)

BÂTIMENT 162



0 5 10 m

PIEZOMETRE

RELEVES PIEZOMETRIQUES A LA DATE DU 21 AVRIL 2009

ETABLISSEMENT INGENIEUR GENERAL WILTZ - BRUZ

ANNEXE : 3

FIGURE : 6

Annexe 4

Fiches de terrain



FICHE SONDAGE

N° batpro:
B1090170

Nom du chef de projet:

M. TRESSENS

07/04/2009

Nom du dossier :
2ème Régiment du matériel

Identification du sondage :

P21

Echantillon :	
Service :	Be Atlantique
Prélevé par :	JM

Mode de forage	
Cote NGF	-

Début de foration	
Fin de foration	

Outil	
Tête d'ouvrage	

Tubage plein	
Tubage crépiné	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Description lithologique	Echantillons		Mesure gaz (ppmV)	Observations organolept	Piézomètre	
			Eau	Sol			Profondeur (m)	Equipement
0		Dalle beton						
0.2		Grave				odeur HC		
0.5		argile grise à lattes pas très sèches						
1	≈	schistes jaunâtres altérés						
2		polychaète sec						
3								
4								
5		Fin sondage.						
							bouchon fond	

Lithologie

Terre végétale : TV

Argile compacte : Ac

Argile : A

Argile limoneuse : Al

Argile sableuse : As

Silts : Si

Limons argileux : La

Limons sableux : Ls

Limons : L

Marnes : M

Marnes calcaires : Mc

Craie : Cr

Sables argileux : Sa

Sables limoneux : Sl

Sablefins : Sf

Sables : S

Sables grossiers : Sgrs

Sables et graviers : Sg

Sables graviers galets : Sgg

Graviers : G

Graviers et Galets : Gg

Galets : Ga

Galets et blocs : Gab

Blocs : B

Calcaires : C

Granite : Gte

Substratum : Sub

Remblais : R

Enrobés : E

Refus : Rfs

Autre : _____

	FICHE SONDAGE		N° batpro: B1090170
	Nom du dossier : 2ème Régiment du matériel		Nom du chef de projet: M. TRESSENS
			07/04/2009

Identification du sondage :

P23

Echantillon :	
Service :	Be Atlantique
Prélevé par :	JM

Mode de forage	
Cote NGF	-

Début de foration	
Fin de foration	

Outil	
Tête d'ouvrage	

Tubage plein	
Tubage crépiné	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Description lithologique	Echantillons		Mesure gaz (ppmV)	Observations organolept	Piézomètre	
			Eau	Sol			Profondeur (m)	Equipement
0		Dalle beton						
0,2		remblais : graviers + sable						
0,5		limon brun humide						
0,8		limons brun clairs						
1		limons sableux brun gris pas d'oléol						
2		roche ponceuse : brun jaune à gris						
3								
4								
5								

ciment 4
 béton 100%
 25ppmV
 mess 7 f. traur
 Tube crépiné
 bouchon fond

Lithologie
 Terre végétale : TV
 Argile compacte : Ac
 Argile : A
 Argile limoneuse : Al
 Argile sableuse : As
 Silts : Si
 Limons argileux : La
 Limons sableux : Ls
 Limons : L
 Marnes : M
 Marnes calcaires : Mc
 Craie : Cr
 Sables argileux : Sa
 Sables limoneux : Sl
 Sablefins : Sf
 Sables : S
 Sables grossiers : Sgrs
 Sables et graviers : Sg
 Sables graviers galets : Sgg
 Gravier : G
 Gravier et Galets : Gg
 Galets : Ga
 Galets et blocs : Gab
 Blocs : B
 Calcaires : C
 Granite : Gte
 Substratum : Sub
 Remblais : R
 Enrobés : E
 Refus : Rfs
 Autre :



FICHE SONDAGE

N° batpro:
B1090170
Nom du chef de projet:
M. TRESSENS
07/04/2009

Nom du dossier :
2ème Régiment du matériel

Identification du sondage :

PZ5

Echantillon :	
Service :	Be Atlantique
Prélevé par :	JM

Mode de forage	
Cote NGF	-

Début de foration	
Fin de foration	

Outil	
Tête d'ouvrage	

Tubage plein	
Tubage crépiné	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Description lithologique	Echantillons		Mesure gaz (ppmV)	Observations organolept	Plézomètre	
			Eau	Sol			Profondeur (m)	Equipement
0		Dalle béton						
0,1								
0,4		remblais sable graveleux						
1		argile grise odeur						
1,3	≈	argile limoneuse odeur						
2								
3								
4								
5		fin sondage						

Lithologie

Terre végétale : TV
Argile compacte : Ac
Argile : A
Argile limoneuse : Al
Argile sableuse : As
Silt : Si
Limons argileux : La
Limons sableux : Ls
Limons : L
Marnes : M
Marnes calcaires : Mc
Craie : Cr
Sables argileux : Sa
Sables limoneux : Sl
Sablefins : Sf
Sables : S
Sables grossiers : Sgrs
Sables et graviers : Sg
Sables graviers galets : Sgg
Graviers : G
Graviers et Galets : Gg
Galets : Ga
Galets et blocs : Gab
Blocs : B
Calcaires : C
Granite : Gte
Substratum : Sub
Remblais : R
Enrobés : E
Refus : Rfs
Autre : _____



FICHE SONDAGE

N° batpro:
B1090170

Nom du chef de projet:

M. TRESSENS

07/04/2009

Nom du dossier :
2ème Régiment du matériel

Identification du sondage :

S6

Echantillon :	
Service :	Be Atlantique
Prélevé par :	JM

Mode de forage	
Cote NGF	-

Début de foration	
Fin de foration	

Outil	
Tête d'ouvrage	

Tubage plein	
Tubage crépiné	

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Description lithologique	Echantillons		Mesure gaz (ppmV)	Observations organolept	Piézomètre	
			Eau	Sol			Profondeur (m)	Equipement
6		Deuille beton						
0.2		Remblais schisteux						
0.6		Limons argileux brun vert humide						
1		Limons orange humide pur sec.						
2								
3		fin sondage.						
bouchon fond								

Lithologie
Terre végétale : TV
Argile compacte : Ac
Argile : A
Argile limoneuse : Al
Argile sableuse : As
Silt : Si
Limons argileux : La
Limons sableux : Ls
Limons : L
Marnes : M
Marnes calcaires : Mc
Craie : Cr
Sables argileux : Sa
Sables limoneux : Sl
Sablefins : Sf
Sables : S
Sables grossiers : Sgrs
Sables et graviers : Sg
Sables graviers galets : Sgg
Graviers : G
Graviers et Galets : Gg
Galets : Ga
Galets et blocs : Gab
Blocs : B
Calcaires : C
Granite : Gte
Substratum : Sub
Remblais : R
Enrobés : E
Refus : Rfs
Autre : _____



FICHE SONDAGE

N° batpro:
B1090170
Nom du chef de projet:
M. TRESSENS
07/04/2009

Nom du dossier :
2ème Régiment du matériel

Identification du sondage :

57

Echantillon :	
Service :	Be Atlantique
Prélevé par :	JM

Mode de forage	
Cote NGF	-

Début de foration	
Fin de foration	


Outil	
Tête d'ouvrage	


Tubage plein	
Tubage crépiné	


Profondeur (m)	Niveau d'eau	Description lithologique	Echantillons		Mesure gaz (ppmV)	Observations organolept	Piézomètre	
			Eau	Sol			Profondeur (m)	Equipe
0		Balaste						
0.3		argile grise						
0.7		noir - - - + sèche						
1.5		Limons sableux noir orange beige						
2		légèrement humide						
3		fin sondage						
							bouchon fond	


Lithologie


Terre végétale : TV
Argile compacte : Ac
Argile : A
Argile limoneuse : Al
Argile sableuse : As
Sils : Si
Limons argileux : La
Limons sableux : Ls
Limons : L
Marnes : M
Marnes calcaires : Mc
Craie : Cr
Sables argileux : Sa
Sables limoneux : Sl
Sablefins : Sf
Sables : S
Sables grossiers : Sgrs
Sables et graviers : Sg
Sables graviers galets : Sgg
Graviers : G
Graviers et Galets : Gg
Galets : Ga
Galets et blocs : Gab
Blocs : B
Calcaires : C
Granite : Gte
Substratum : Sub
Remblais : R
Enrobés : E
Refus : Rfs
Autre : _____

 SITA REMEDIATION	FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINES	Chef de projet : M. TRESSENS																								
DOSSIER : 2ème Régiment du matériel		N° DOSSIER B1090170																								
IDENTIFICATION																										
DATE : 14/04/2009 HEURE : __ h __ mn T° AIR : __ ° C																										
OPERATEUR : JM/NC		REFERENCE DE L'OUVRAGE : PZ1																								
DONNEES TECHNIQUES																										
QUEL POINT DE REPERE UTILISEZ VOUS ? <input checked="" type="checkbox"/> Sol / rehausse <u>OU</u> <input type="checkbox"/> Sommet de Capot		Quel est la hauteur capot par rapport au sol ou rehausse ? ____ mètres																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profondeur de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">4,8</td> <td style="width: 10%;">Mètre.</td> <td style="width: 30%;">Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">69/75</td> <td style="width: 10%;">mm</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>avant</u> purge :</td> <td>1,7</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de la colonne d'eau :</td> <td>3,1</td> <td>Mètre</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>après</u> purge :</td> <td>sec</td> <td>Mètre</td> <td>Volume d'eau dans l'ouvrage :</td> <td>10,85</td> <td>litres</td> </tr> <tr> <td>Niveau de produit</td> <td>-</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de produit</td> <td>-</td> <td>Mètre</td> </tr> </table>			Profondeur de l'ouvrage :	4,8	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm	Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,7	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,1	Mètre	Niveau d'eau <u>après</u> purge :	sec	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	10,85	litres	Niveau de produit	-	Mètre	Hauteur de produit	-	Mètre
Profondeur de l'ouvrage :	4,8	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm																					
Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,7	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,1	Mètre																					
Niveau d'eau <u>après</u> purge :	sec	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	10,85	litres																					
Niveau de produit	-	Mètre	Hauteur de produit	-	Mètre																					
PURGE : PARAMETRES DE POMPAGE																										
Type de pompe : 12 volts		Profondeur de mise en place de la pompe : 4 mètres																								
Temps de pompage : 12'		Volume total pompé : 48 litres																								
PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES																										
pH	T° C	O2 Dissous mg/l	Conductivité µS/cm	Redox	Débit l/mn	Temps s																				
8,1	13,3		641			avant prelevement																				
7,1	12,7		632			fin 2eme purge																				
PRELEVEMENTS																										
Type d'échantillonneur : Bailer																										
Flaconnage : 1x500 ml																										
Conditionnement : Glaciere																										
Analyses : HC C10-C40		Envoyé le : 15/04/2009																								
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON																										
Couleur : claire																										
Odeurs ambiante : forte odeur hydrocarbures																										
Remarques :																										
VERIFICATION																										
Vérifié par : Marion TRESSENS																										
Date : 15/04/2009																										

 SITA REMEDIATION	FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINES	Chef de projet : <div style="text-align: center;">M. TRESSSENS</div>																								
DOSSIER :	2ème Régiment du matériel	N° DOSSIER <div style="text-align: center;">B1090170</div>																								
IDENTIFICATION																										
DATE : 14/04/2009 HEURE : __ h __ mn T° AIR : __ ° C OPERATEUR : JM/NC REFERENCE DE L'OUVRAGE : PZ3																										
DONNEES TECHNIQUES																										
QUEL POINT DE REPERE UTILISEZ VOUS ? <input checked="" type="checkbox"/> Sol / rehausse <u>OU</u> <input type="checkbox"/> Sommet de Capot		Quel est la hauteur capot par rapport au sol ou rehausse ? ____ mètres																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profondeur de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">5</td> <td style="width: 10%;">Mètre.</td> <td style="width: 30%;">Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">69/75</td> <td style="width: 10%;">mm</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>avant</u> purge :</td> <td>1,81</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de la colonne d'eau :</td> <td>3,2</td> <td>Mètre</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>après</u> purge :</td> <td>_____</td> <td>Mètre</td> <td>Volume d'eau dans l'ouvrage :</td> <td>10</td> <td>litres</td> </tr> <tr> <td>Niveau de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> </tr> </table>			Profondeur de l'ouvrage :	5	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm	Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,81	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,2	Mètre	Niveau d'eau <u>après</u> purge :	_____	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	10	litres	Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre
Profondeur de l'ouvrage :	5	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm																					
Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,81	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,2	Mètre																					
Niveau d'eau <u>après</u> purge :	_____	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	10	litres																					
Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre																					
PURGE : PARAMETRES DE POMPAGE																										
Type de pompe : 12 V		Profondeur de mise en place de la pompe : ____ mètres																								
Temps de pompage : 10 min		Volume total pompé : 30 litres																								
PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES																										
pH	T° C	O2 Dissous mg/l	Conductivité µS/cm	Redox	Débit l/mn	Temps s																				
8	13,2		282																							
PRELEVEMENTS																										
Type d'échantillonneur : Bailer																										
Flaconnage : 1x500 ml																										
Conditionnement : Glaciere																										
Analyses : HC C10-C40		Envoyé le : 15/04/2009																								
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON																										
Couleur : ras																										
Odeurs ambiante : odeur d'hydrocarbures																										
Remarques : -																										
VERIFICATION																										
Vérifié par : Marion TRESSSENS																										
Date : 15/04/2009																										

 SITA REMEDIATION	FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINES	Chef de projet : M. TRESSENS																								
DOSSIER : 2ème Régiment du matériel		N° DOSSIER B1090170																								
IDENTIFICATION																										
DATE : 14/04/2009 HEURE : __ h __ mn T° AIR : __ ° C																										
OPERATEUR : JM/NC		REFERENCE DE L'OUVRAGE : PZ4																								
DONNEES TECHNIQUES																										
QUEL POINT DE REPERE UTILISEZ VOUS ? <input type="checkbox"/> Sol / rehausse <u>OU</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sommet de Capot		Quel est la hauteur capot par rapport au sol ou rehausse ? 0,47 mètres																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Profondeur de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">5,3</td> <td style="width: 10%;">Mètre.</td> <td style="width: 33%;">Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">69/75</td> <td style="width: 10%;">mm</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>avant</u> purge :</td> <td>1,87</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de la colonne d'eau :</td> <td>3,43</td> <td>Mètre</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>après</u> purge :</td> <td>----</td> <td>Mètre</td> <td>Volume d'eau dans l'ouvrage :</td> <td>12</td> <td>litres</td> </tr> <tr> <td>Niveau de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> </tr> </table>			Profondeur de l'ouvrage :	5,3	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm	Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,87	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,43	Mètre	Niveau d'eau <u>après</u> purge :	----	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	12	litres	Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre
Profondeur de l'ouvrage :	5,3	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	69/75	mm																					
Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	1,87	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	3,43	Mètre																					
Niveau d'eau <u>après</u> purge :	----	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	12	litres																					
Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre																					
PURGE : PARAMETRES DE POMPAGE																										
Type de pompe : 12 volts		Profondeur de mise en place de la pompe : 4 mètres																								
Temps de pompage : 12		Volume total pompé : 55 litres																								
PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES																										
pH	T° C	O2 Dissous mg/l	Conductivité µS/cm	Redox	Débit l/mn	Temps s																				
7,3	13,1		326																							
PRELEVEMENTS																										
Type d'échantillonneur : Bailer																										
Flaconnage : 1x500 ml																										
Conditionnement : Glaciere																										
Analyses : HC C10-C40		Envoyé le : 15/04/2009																								
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON																										
Couleur : marron																										
Odeurs ambiante : ras																										
Remarques : ras																										
VERIFICATION																										
Vérifié par : Marion TRESSENS																										
Date : 15/04/2009																										

 SITA REMEDIATION	FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINES	Chef de projet : <div style="text-align: center;">M. TRESSSENS</div>																								
DOSSIER : 2ème Régiment du matériel		N° DOSSIER <div style="text-align: center;">B1090170</div>																								
IDENTIFICATION																										
DATE : 14/04/2009 HEURE : __ h __ mn		T° AIR : __ ° C																								
OPERATEUR : JM/NC		REFERENCE DE E robinet L'OUVRAGE : vestiaire																								
DONNEES TECHNIQUES																										
QUEL POINT DE REPERE UTILISEZ VOUS ? <input type="checkbox"/> Sol / rehausse <u>OU</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sommet de Capot		Quel est la hauteur capot par rapport au sol ou rehausse ? 0,47 mètres																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profondeur de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">/</td> <td style="width: 20%;">Mètre.</td> <td style="width: 30%;">Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :</td> <td style="width: 10%;">/</td> <td style="width: 10%;">mm</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>avant</u> purge :</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de la colonne d'eau :</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>après</u> purge :</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> <td>Volume d'eau dans l'ouvrage :</td> <td>/</td> <td>litres</td> </tr> <tr> <td>Niveau de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> <td>Hauteur de produit</td> <td>/</td> <td>Mètre</td> </tr> </table>			Profondeur de l'ouvrage :	/	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	/	mm	Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	/	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	/	Mètre	Niveau d'eau <u>après</u> purge :	/	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	/	litres	Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre
Profondeur de l'ouvrage :	/	Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	/	mm																					
Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	/	Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	/	Mètre																					
Niveau d'eau <u>après</u> purge :	/	Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	/	litres																					
Niveau de produit	/	Mètre	Hauteur de produit	/	Mètre																					
PURGE : PARAMETRES DE POMPAGE																										
Type de pompe :		Profondeur de mise en place de la pompe : mètres																								
Temps de pompage :		Volume total pompé : litres																								
PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES																										
pH	T° C	O2 Dissous mg/l	Conductivité µS/cm	Redox	Débit l/mn	Temps s																				
7,3	13,1		326																							
PRELEVEMENTS																										
Type d'échantillonneur : remplissage direct																										
Flaconnage : 1x500 ml																										
Conditionnement : Glaciere																										
Analyses : HC C10-C40		Envoyé le : 15/04/2009																								
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON																										
Couleur : ras																										
Odeurs ambiante : ras																										
Remarques : ras																										
VERIFICATION																										
Vérifié par : Marion TRESSSENS																										
Date : 15/04/2009																										

 SITA REMEDIATION	FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINES	Chef de projet : M. TRESSSENS																
DOSSIER : 2ème Régiment du matériel		N° DOSSIER B1090170																
IDENTIFICATION																		
DATE : 14/04/2009 HEURE : __ h __ mn T° AIR : __ ° C																		
OPERATEUR : JM/NC		REFERENCE DE L'OUVRAGE : Eau Robinet RIA																
QUEL POINT DE REPERE UTILISEZ VOUS ? <input type="checkbox"/> Sol / rehausse <u>OU</u> <input type="checkbox"/> Sommet de Capot Quel est la hauteur capot par rapport au sol ou rehausse ? 0,47 mètres																		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Profondeur de l'ouvrage :</td> <td style="width: 33%;">/ Mètre.</td> <td style="width: 33%;">Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :</td> <td style="width: 33%;">/ mm</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>avant</u> purge :</td> <td>/ Mètre</td> <td>Hauteur de la colonne d'eau :</td> <td>/ Mètre</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'eau <u>après</u> purge :</td> <td>/ Mètre</td> <td>Volume d'eau dans l'ouvrage :</td> <td>/ litres</td> </tr> <tr> <td>Niveau de produit</td> <td>/ Mètre</td> <td>Hauteur de produit</td> <td>/ Mètre</td> </tr> </table>			Profondeur de l'ouvrage :	/ Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	/ mm	Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	/ Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	/ Mètre	Niveau d'eau <u>après</u> purge :	/ Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	/ litres	Niveau de produit	/ Mètre	Hauteur de produit	/ Mètre
Profondeur de l'ouvrage :	/ Mètre.	Diamètre Int / Ext de l'ouvrage :	/ mm															
Niveau d'eau <u>avant</u> purge :	/ Mètre	Hauteur de la colonne d'eau :	/ Mètre															
Niveau d'eau <u>après</u> purge :	/ Mètre	Volume d'eau dans l'ouvrage :	/ litres															
Niveau de produit	/ Mètre	Hauteur de produit	/ Mètre															
PURGE : PARAMETRES DE POMPAGE																		
Type de pompe : /		Profondeur de mise en place de la pompe : / mètres																
Temps de pompage :		Volume total pompé : / litres																
PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES																		
pH	T° C	O2 Dissous mg/l	Conductivité µS/cm	Rédox	Débit l/mn	Temps s												

PRELEVEMENTS		
Type d'échantillonneur :	remplissage direct	
Flaconnage :	1x500 ml	
Conditionnement :	Glaciere	
Analyses :	HC C10-C40	Envoyé le : 15/04/2009
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON		
Couleur :	ras	
Odeurs ambiante :	ras	
Remarques :	ras	
VERIFICATION		
Vérifié par :	Marion TRESSSENS	
Date :	15/04/2009	

Annexe 5

Bordereaux d'analyses

SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-018
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : PZ1-1,0m
Matrice : Sols
Début d'analyse : 21/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	86.4	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	68.9	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		5.43	%	
Hydrocarbures C12-C16		18.22	%	
Hydrocarbures C16-C20		24.42	%	
Hydrocarbures C20-C24		18.92	%	
Hydrocarbures C24-C28		9.89	%	
Hydrocarbures C28-C32		9.83	%	
Hydrocarbures C32-C36		10.45	%	
Hydrocarbures C36-C40		2.83	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.


Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux -- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1468 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-006

Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : PZ1-3
Matrice : Sols
Début d'analyse : 21/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	83.9	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	121	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		3.99	%	
Hydrocarbures C12-C16		20.36	%	
Hydrocarbures C16-C20		32.28	%	
Hydrocarbures C20-C24		23.06	%	
Hydrocarbures C24-C28		9.66	%	
Hydrocarbures C28-C32		5.15	%	
Hydrocarbures C32-C36		3.74	%	
Hydrocarbures C36-C40		1.76	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr



SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-007
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	PZ3-1		
Matrice :	Sols		
Début d'analyse :	21/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	83.7	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	2800	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		14.82	%	
Hydrocarbures C12-C16		26.67	%	
Hydrocarbures C16-C20		31.80	%	
Hydrocarbures C20-C24		20.23	%	
Hydrocarbures C24-C28		4.51	%	
Hydrocarbures C28-C32		1.16	%	
Hydrocarbures C32-C36		0.60	%	
Hydrocarbures C36-C40		0.21	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-008
Version du : 24/04/2009 18:49

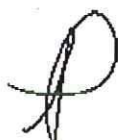
Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	PZ3-3		
Matrice :	Sols		
Début d'analyse :	21/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	83.2	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	<15.0	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		-	%	
Hydrocarbures C12-C16		-	%	
Hydrocarbures C16-C20		-	%	
Hydrocarbures C20-C24		-	%	
Hydrocarbures C24-C28		-	%	
Hydrocarbures C28-C32		-	%	
Hydrocarbures C32-C36		-	%	
Hydrocarbures C36-C40		-	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-009
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : PZ4-1
Matrice : Sols
Début d'analyse : 21/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	84.4	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	27.9	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		3.33	%	
Hydrocarbures C12-C16		5.42	%	
Hydrocarbures C16-C20		9.39	%	
Hydrocarbures C20-C24		10.94	%	
Hydrocarbures C24-C28		14.28	%	
Hydrocarbures C28-C32		13.23	%	
Hydrocarbures C32-C36		22.77	%	
Hydrocarbures C36-C40		20.63	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-010
Version du : 24/04/2009 18:49


Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	S6-0,5		
Matrice :	Sols		
Début d'analyse :	21/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	89.9	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	2500	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		10.45	%	
Hydrocarbures C12-C16		25.73	%	
Hydrocarbures C16-C20		34.54	%	
Hydrocarbures C20-C24		23.10	%	
Hydrocarbures C24-C28		4.83	%	
Hydrocarbures C28-C32		0.93	%	
Hydrocarbures C32-C36		0.32	%	
Hydrocarbures C36-C40		0.10	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.


Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr



SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-011
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	S6-3		
Matrice :	Sols		
Début d'analyse :	21/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	82.8	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	41.4	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		6.27	%	
Hydrocarbures C12-C16		17.15	%	
Hydrocarbures C16-C20		23.21	%	
Hydrocarbures C20-C24		20.08	%	
Hydrocarbures C24-C28		16.03	%	
Hydrocarbures C28-C32		10.38	%	
Hydrocarbures C32-C36		4.59	%	
Hydrocarbures C36-C40		2.29	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr



SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-012
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : S7-1
Matrice : Sols
Début d'analyse : 21/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	83.8	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	32.1	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		3.19	%	
Hydrocarbures C12-C16		6.36	%	
Hydrocarbures C16-C20		12.51	%	
Hydrocarbures C20-C24		14.14	%	
Hydrocarbures C24-C28		17.38	%	
Hydrocarbures C28-C32		18.23	%	
Hydrocarbures C32-C36		20.48	%	
Hydrocarbures C36-C40		7.71	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-013
Version du : 24/04/2009 18:49

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : S8-0,5
Matrice : Sols
Début d'analyse : 21/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Matière sèche	NF ISO 11465	85.2	% P.B.	0.1
* Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)	NF EN 14039	23.4	mg/kg M.S.	15
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		4.41	%	
Hydrocarbures C12-C16		10.09	%	
Hydrocarbures C16-C20		16.47	%	
Hydrocarbures C20-C24		18.19	%	
Hydrocarbures C24-C28		19.60	%	
Hydrocarbures C28-C32		15.25	%	
Hydrocarbures C32-C36		10.67	%	
Hydrocarbures C36-C40		5.31	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


04 MAI 2009

SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 27/04/2009 09:17 Page 1 sur 1
N° dossier : 09E006761 Date de réception du dossier : 18/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 17/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170

Référence(s) client :

001 PZ2-1 002 PZ2-3
003 PZ5-0.5 004 PZ5-2

N° Echantillon :

Date de prélèvement :

Matrice :

	001	002	003	004
Date de prélèvement :	11/04/2009	11/04/2009	12/04/2009	11/04/2009
Matrice :	Sols	Sols	Sols	Sols

Matière sèche- NF ISO 11465

	% P.B.	*	84.7	*	86.9	*	88.0	*	83.0
Matière sèche									

Hydrocarbures par CPG- NF EN 14039

	mg/kg M.S.	*	375	*	287	*	2490	*	6480
Indice hydrocarbure (HCT C10-C40)									

Découpage HCT par tranche- Méthode interne

	%		7.99		9.93		11.60		14.09
Hydrocarbures C10-C12									
Hydrocarbures C12-C16			24.86		25.85		26.68		28.36
Hydrocarbures C16-C20			32.12		32.42		33.09		31.98
Hydrocarbures C20-C24			21.96		21.86		22.29		20.69
Hydrocarbures C24-C28			6.70		5.82		4.93		4.37
Hydrocarbures C28-C32			2.57		1.73		0.60		0.34
Hydrocarbures C32-C36			2.60		1.61		0.46		0.12
Hydrocarbures C36-C40			1.19		0.77		0.36		0.05

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>



Etienne SEGUIN
Responsable Projet

SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-003
Version du : 24/04/2009 17:48

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	PZ1		
Matrice :	Eau souterraine		
Début d'analyse :	23/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	0.11	mg/l	0.03
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		19.05	%	
Hydrocarbures C12-C16		47.15	%	
Hydrocarbures C16-C20		16.42	%	
Hydrocarbures C20-C24		6.95	%	
Hydrocarbures C24-C28		4.39	%	
Hydrocarbures C28-C32		3.07	%	
Hydrocarbures C32-C36		2.09	%	
Hydrocarbures C36-C40		0.87	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

L'échantillon est parvenu au laboratoire sans stabilisant.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement ; portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr



SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-017
Version du : 27/04/2009 16:38

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	PZ3		
Matrice :	Eau souterraine		
Début d'analyse :	25/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	1.02	mg/l	0.03
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		19.63	%	
Hydrocarbures C12-C16		20.84	%	
Hydrocarbures C16-C20		19.19	%	
Hydrocarbures C20-C24		15.94	%	
Hydrocarbures C24-C28		13.43	%	
Hydrocarbures C28-C32		7.95	%	
Hydrocarbures C32-C36		2.29	%	
Hydrocarbures C36-C40		0.72	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

[Signature]

Rui Ventura
Responsable Département
Environnement
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr

SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-004
Version du : 24/04/2009 17:48

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

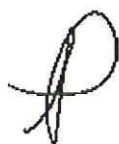
Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	PZ4		
Matrice :	Eau souterraine		
Début d'analyse :	23/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	0.44	mg/l	0.03
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		11.25	%	
Hydrocarbures C12-C16		23.89	%	
Hydrocarbures C16-C20		21.55	%	
Hydrocarbures C20-C24		17.21	%	
Hydrocarbures C24-C28		13.26	%	
Hydrocarbures C28-C32		7.64	%	
Hydrocarbures C32-C36		3.82	%	
Hydrocarbures C36-C40		1.38	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

L'échantillon est parvenu au laboratoire sans stabilisant.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : **09E006525-005**
Version du : **24/04/2009 18:49**

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception :	17/04/2009	Date de prélèvement :	16/04/2009
Référence dossier :	Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT BRUZ - Code BATPRO : B1090170		
Référence échantillon :	Eau Robinet Vestiaire		
Matrice :	Eau souterraine		
Début d'analyse :	24/04/2009		

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<0.03	mg/l	0.03
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		-	%	
Hydrocarbures C12-C16		-	%	
Hydrocarbures C16-C20		-	%	
Hydrocarbures C20-C24		-	%	
Hydrocarbures C24-C28		-	%	
Hydrocarbures C28-C32		-	%	
Hydrocarbures C32-C36		-	%	
Hydrocarbures C36-C40		-	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

L'échantillon est parvenu au laboratoire sans stabilisant.



Jean Paul KLASER
Chef de Service
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui soit identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux -- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr



SITA REMEDIATION
Mme TRESSENS
17 rue du Périgord
69330 MEYZIEU

N° échantillon : 09E006525-016
Version du : 27/04/2009 16:38

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 17/04/2009 Date de prélèvement : 16/04/2009
Référence dossier : Demande d'analyses du 16/04/09 - Client : Genie d'Angers - Chantier : 2eme RAMT
BRUZ - Code BATPRO : B1090170
Référence échantillon : Robinet = Eau RIA
Matrice : Eau souterraine
Début d'analyse : 27/04/2009

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<0.03	mg/l	0.03
Découpage HCT par tranche	Méthode interne			
Hydrocarbures C10-C12		-	%	
Hydrocarbures C12-C16		-	%	
Hydrocarbures C16-C20		-	%	
Hydrocarbures C20-C24		-	%	
Hydrocarbures C24-C28		-	%	
Hydrocarbures C28-C32		-	%	
Hydrocarbures C32-C36		-	%	
Hydrocarbures C36-C40		-	%	

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.



Rui Ventura
Responsable Département
Environnement
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Eurofins environnement - Site de Saverne
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.com
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 743 B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

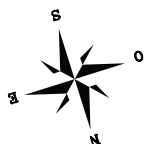
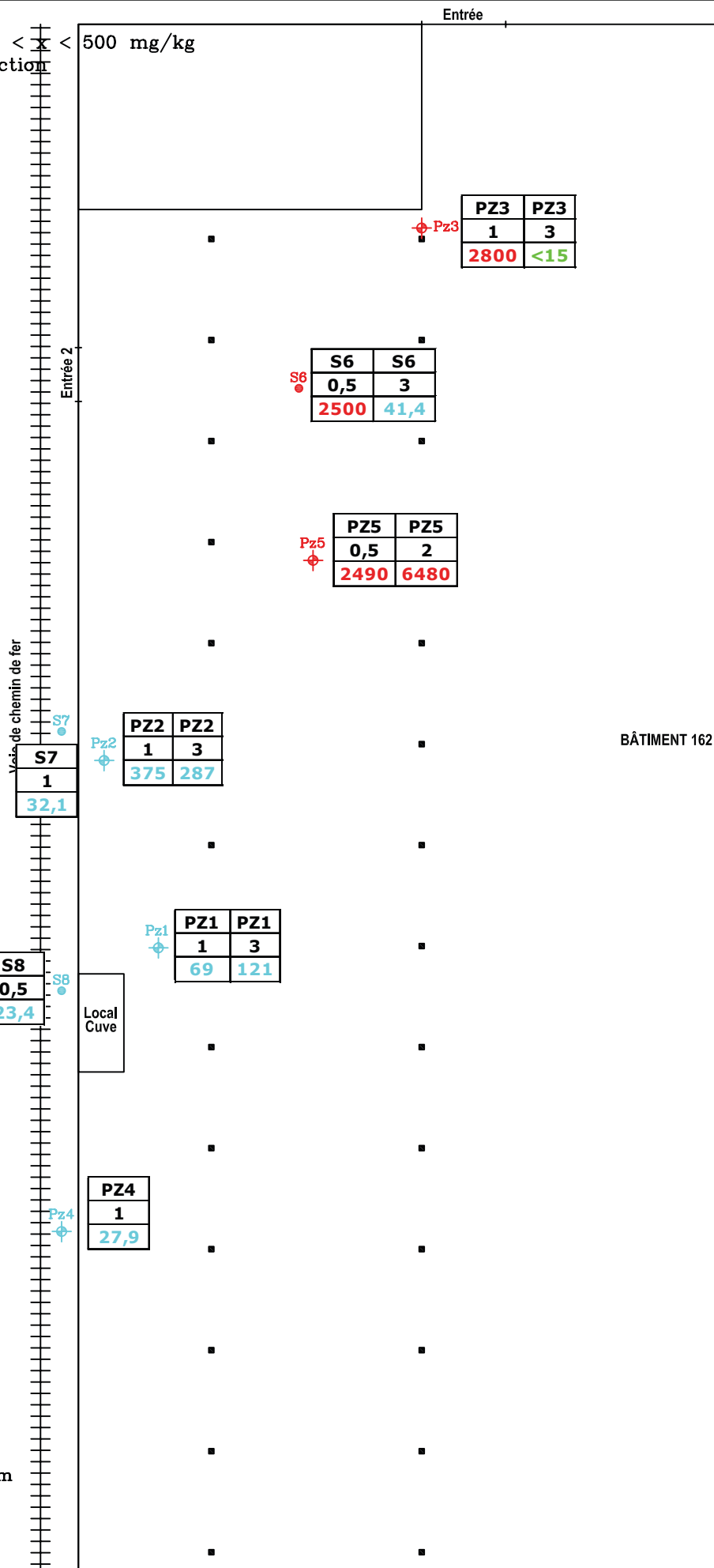
1-1488 - Site de Saverne (S)

Portée disponible sur
www.cofrac.fr


Annexe 6

Cartographie des concentrations en hydrocarbures

- $x > 500 \text{ mg/kg}$
- Seuil de détection $< x < 500 \text{ mg/kg}$
- $x < \text{Seuil de détection}$

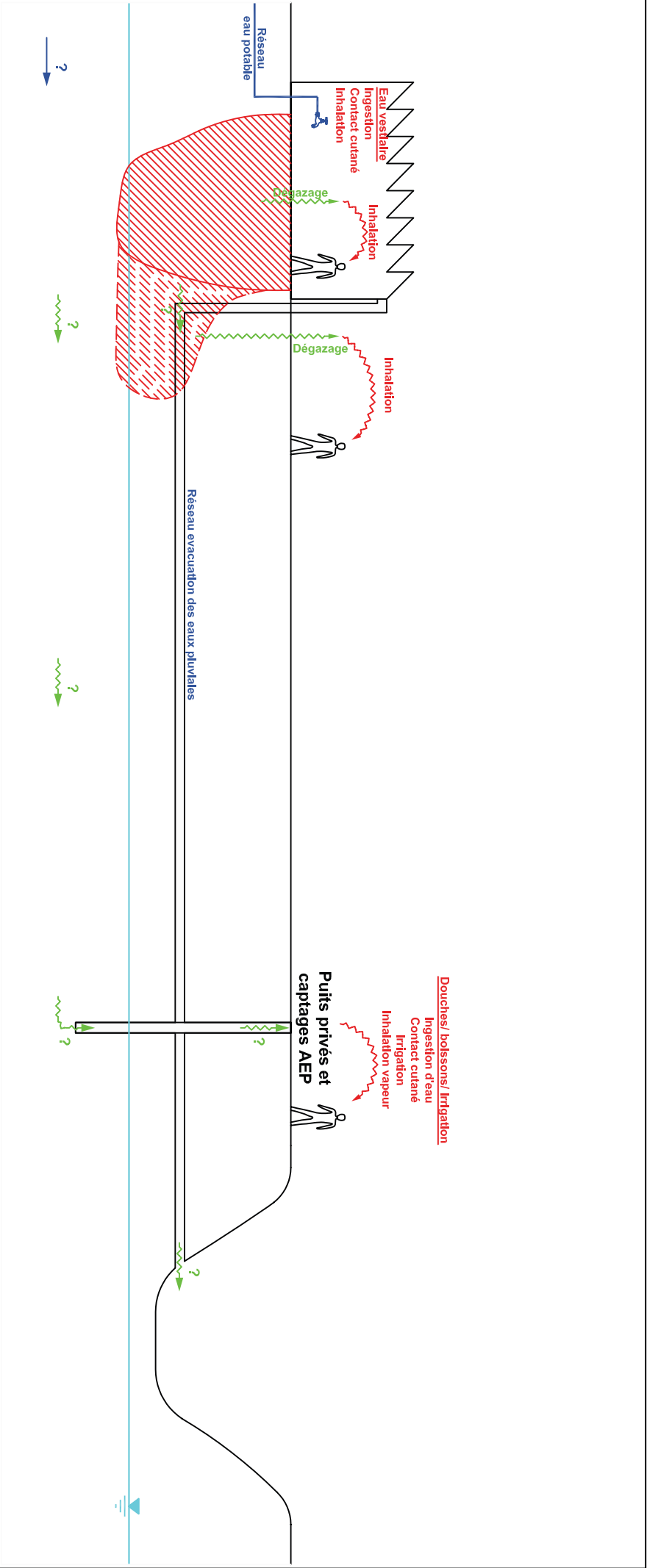


0 5 10 m

⊕ PIEZOMETRE
● SONDAGE

Annexe 7

Schéma conceptuel



- Sens d'écoulement de la nappe
- Voles d'exposition
- Voles de transfert

Annexe 8

Engagements et responsabilités en matière d'études

ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES EN MATIERE D'ETUDES

Le présent document fait intégralement partie de notre offre d'étude et ne peut en aucun cas être dissocié de ladite offre. Par étude, dans le présent document, on entend notamment tout diagnostic, suivi de nappe, évaluation des risques et les études de gestion des sites et sols pollués (IEM, ARR, plan de gestion, EQRS...).

Documents de référence :

Sita Remediation s'engage à effectuer son étude dans le respect des règles de l'art, de la réglementation relative à la gestion des sites pollués et des Normes NF s'appliquant à ce type de prestation.

Etendue de l'étude :

Sita Remediation n'est tenue que par une obligation de moyens. La remise de l'étude au Client vaut également acceptation de la méthode et des moyens utilisés pour la réalisation de l'étude.

Les conclusions et recommandations figurant dans l'étude sont émises sur la base et dans la limite des observations et analyses chimiques ayant pu être réalisées sur le site compte tenu (cumulativement) :

- de son accessibilité,
 - de sa configuration (l'inaccessibilité d'une zone y empêchant toute investigation),
 - de l'activité exercée sur le site,
 - des informations communiquées par le Client ou recueillies lors de l'étude historique, sans que Sita Remediation en ait à vérifier l'exactitude,
 - des événements futurs pouvant avoir une incidence sur le diagnostic et portés à la connaissance expresse de Sita Remediation,
 - des moyens mis en œuvre décrits dans l'étude,
- et ce, au moment où ont eu lieu les investigations.

De même, toute quantité de matériaux pollués exprimée dans l'étude ainsi que la nature identifiée de la pollution ne sont données qu'à titre estimatif compte tenu des informations ayant pu être portées à la connaissance de Sita Remediation ou obtenues par elle au moment des investigations et ne constituent en rien un engagement ferme et définitif de la part de Sita Remediation quant aux travaux à prévoir et à leur coût.

Faits exceptionnels nécessitant l'accord du Client :

Le devis est établi sur la base de paramètres tels que profondeur des sondages, destination de l'étude, estimatif de l'étendue de la pollution... En cas de survenance d'un événement non pris en compte au moment de l'élaboration du devis de l'étude et venant modifier de façon significative l'étendue, la nature ou la durée des prestations initialement prévues, Sita Remediation se réserve le droit de proposer une révision de son devis ou de son mode opératoire afin d'adapter son étude aux nouvelles conditions. Si le Client donne son accord sur les modifications proposées, l'étude se poursuivra selon les termes du devis modifié accepté. Si le Client refuse la modification, SITA Remediation ne pourra être tenu pour responsable quant à la pertinence des résultats de l'étude et à l'exploitation qui pourrait en être faite.

Faits exceptionnels pouvant entraîner la résiliation du marché :

Sita Remediation se trouverait déliée de ses engagements, sans engager sa responsabilité et sans devoir quelque indemnité que ce soit au Client, si des conditions non prévisibles au moment de la rédaction du devis ou de la réalisation de l'étude venaient à limiter ou à empêcher la prestation, telles que, et sans que cette liste soit limitative :

- construction de nouvelles structures sur ou à proximité du site ayant un effet limitant,
- modification des conditions d'exploitation d'infrastructures sur et à proximité du site,
- survenance d'un événement remettant en cause l'équilibre économique général de l'étude.

Confidentialité :

Toute information, quel qu'en soit le support, communiquée par Sita Remediation au Client, à l'occasion de la réalisation de l'étude ou à laquelle le Client pourrait avoir accès à l'occasion de l'exécution de cette étude, est soumise à une diffusion restreinte. En conséquence, le Client ne peut l'utiliser que dans le cadre de cette étude et ne peut la communiquer à des tiers sans l'accord préalable de Sita Remediation. Sont reconnus confidentiels par nature, sans que cette liste soit limitative, le savoir faire, les procédés et moyens de détection mis en œuvre par Sita Remediation, les données économiques et commerciales. Sita Remediation conserve intégralement la propriété intellectuelle de ses prestations. La propriété intellectuelle des études en résultant n'est transférée au Client qu'après paiement complet de la prestation.