

Traitement d'une zone
impactée par des COHV -
Rapport de fin de travaux



Ancien site de Lisieux (14)

Novembre 2013

www.erm.com

KNORR-BREMSE

Traitement d'une zone impactée par des COHV Rapport de fin de travaux

Ancien site de Lisieux (14)

Novembre 2013

Numéro de projet : GMS 0067765-R2584

Pour le compte d'ERM France

Rédigé par : Reynald PERROT

Position : Chef de projet

Approuvé par : Nicholas Sharp

Position : Associé

Date : Novembre2013

Ce rapport a été préparé par ERM France S.A.S avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables selon les termes du Contrat avec le client, qui incorpore les Conditions Générales de Fourniture de Services et prend en compte les ressources allouées à ce travail par accord avec le Client.

Nous déclinons toute responsabilité envers le Client et tout tiers pour tout ce qui ne fait pas partie du domaine ci-dessus.

Ce rapport est confidentiel et destiné au Client aussi nous n'acceptons aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers des tiers auxquels ce rapport aurait été communiqué en tout ou en partie. Ces tiers utiliseraient ce rapport à leurs propres risques.

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
1.1	CONTEXTE	1
1.2	OBJECTIFS DE REHABILITATION / FIN DES EXCAVATIONS	2
1.3	OBJET DU RAPPORT	2
1.4	ORGANISATION DU RAPPORT	2
2	DESCRIPTIF DES TRAVAUX REALISES	3
2.1	ZONE TRAITEE – DESCRIPTIF	3
2.2	MESURES DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX	7
2.3	RESULTATS DES ANALYSES EN FOND ET BORD DE FOUILLE	7
2.4	FAITS NOUVEAUX –DECOUVERTES	8
3	SUIVI POST TRAVAUX ET ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (ARR)	9
3.1	SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES POST-TRAVAUX	9
3.2	SUIVI DES GAZ DU SOL ET DE L’AIR AMBIANT POST-TRAVAUX	14
3.3	ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (ARR)	19
3.4	ARRET DU SUIVI DE REHABILITATION	21
4	CONCLUSIONS	23

FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

FIGURES :

- Figure 1: Localisation du site
- Figure 2: Localisation des activités historiques et actuelles principales
- Figure 3: Plan de la zone de travaux et localisation des prélèvements de bords et fond de fouille
- Figure 4: Localisation des piézomètres et des points de prélèvement d'air ambiant et de gaz du sol du suivi post-travaux
- Figure 5: Résultats significatifs dans les eaux souterraines – octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013

TABLEAUX:

- Tableau 1 : Résultats des analyses de fond et bord de fouille
- Tableau 2 : Résultats des analyses des eaux souterraines – octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013

ANNEXES :

- Annexe A : Arrêté préfectoral du 21 mai 2012
- Annexe B : Rapport final d'exécution des travaux (*Solenvironment*)
- Annexe C : Bordereaux d'analyses des bords et fond de fouilles
- Annexe D : Analyse des Risques Résiduelles (ARR) post-travaux

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Knorr-Bremse a été exploitant d'un site localisé au 31, rue Ferdinand Daulne à Lisieux (14, cf. *Figure 1*) pour la fabrication de matériel de freinage (compresseurs et valves) destiné à l'équipement des poids lourds. Entre 1958 et 1998, le process de production comprenait une activité de dégraissage de pièces avec des solvants chlorés dans le bâtiment 3 (cf. *Figure 2*).

Suite aux investigations réalisées en 1998/99, il a été mis en évidence des impacts en trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, cis-1,2-dichloroéthylène et chlorure de vinyle dans les eaux souterraines de la nappe alluviale au droit de l'ancien atelier de traitement de surface du bâtiment 3 du site *Knorr-Bremse*.

Dans le cadre des investigations complémentaires réalisées en 2010/2011 (cf. rapport ERM R1580), il a été mis en évidence la présence d'une zone source de COHV¹ sous la dalle du bâtiment 3.

Sur la base de ces résultats et de tests complémentaires (essais de venting et reconnaissances géologiques et géotechniques), un plan de gestion a été développé par ERM en juillet 2011 (cf. rapport ERM R1370_v2). La stratégie retenue consiste en une réduction de la source principale observée de manière à limiter le flux et la concentration des contaminants dans le panache dissous et à faciliter l'atténuation naturelle, et également de limiter les risques de transfert de vapeur vers les bâtiments sus-jacents.

Ainsi, de manière à limiter les transferts vers la rivière la Touques et la migration de vapeurs de COHV vers les bâtiments sus-jacents, à l'issue du bilan coûts/avantages, la stratégie suivante a été définie pour la gestion de la source sol :

- Excavation de la source sol au niveau de la zone non saturée ;
- Complétée par une action sur les COHV résiduels présents dans la zone saturée par la mise en place d'un traitement in-situ.

Sur la base de cette stratégie, 4 entreprises de travaux ont été consultées par ERM pour le compte de *Knorr-Bremse* sur la base d'un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) établi par ERM (cf. rapport R1819_v1 daté de novembre 2011). Cette consultation a été menée entre novembre 2011 et février 2012.

A l'issue de la sélection de l'entreprise (*Solenvironnement*), un arrêté préfectoral daté du 21 mai 2012 (fourni en *Annexe A*) a été pris par la Préfecture du Calvados pour encadrer les travaux.

¹ Composés Organo-Halogénés Volatils

1.2 *OBJECTIFS DE REHABILITATION / FIN DES EXCAVATIONS*

L'article 4 de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012 définit que le traitement a pour but d'atteindre les plus faibles teneurs résiduelles en COHV dans les eaux souterraines, et notamment en tétrachloroéthylène et en trichloroéthylène et ce sur une durée minimum de 1 an.

Les objectifs de réhabilitation doivent être contrôlés à l'aide d'une analyse des risques résiduels sur la santé, analyse basée sur les 3 campagnes d'analyses post travaux et applicable à la zone traitée (bâtiment 3).

1.3 *OBJET DU RAPPORT*

Le présent document fait la synthèse des travaux réalisés entre avril et août 2012 sur le site de Lisieux ainsi que des opérations liées à la réception des travaux (analyses en fond et bord de fouille, campagnes trimestrielles de suivi air ambiant, gaz des sols et nappe et Analyse des Risques Résiduels). Les résultats d'une campagne complémentaire de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisée en octobre 2013 à la demande de KNORR Bremse (et validée par l'Administration) ont été intégrés au présent rapport.

Concernant la description des travaux réalisés, ce rapport vient en complément au rapport final d'exécution des travaux réalisé par *Solenvironnement* (fourni en *Annexe B*).

1.4 *ORGANISATION DU RAPPORT*

Après cette introduction rappelant le contexte du site et les principes retenus pour les travaux, le rapport est organisé comme suit :

- La section 2 détaille les travaux effectués ;
- La section 3 fournit les résultats obtenus suite aux travaux, y compris l'analyse des risques résiduels liés à l'état de la zone après travaux ;
- La section 4 détaille les mesures de surveillance et servitudes proposées ;
- La section 5 présente les conclusions.

La zone située dans l'ancien bâtiment de traitement de surface et de dégraissage (bâtiment 3) ayant été identifiée comme la source principale, elle a été retenue pour y réaliser les travaux, conformément à l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012. Une des contraintes importantes dans la réalisation des travaux était d'assurer l'intégrité structurelle du bâtiment 3, notamment dans la mesure où ce dernier est ancien et fondé à faible profondeur (70 cm environ). L'activité de la société *Rivière SARL*, propriétaire et exploitant actuel du site, a été déménagée le temps des travaux, l'accès au bâtiment 3 étant alors interdit au personnel *Rivière*.

A l'issue du bilan coûts-avantages développé dans le plan de gestion, d'essais de traitement et de la consultation des entreprises de réhabilitation, les travaux ont été définis de la manière indiquée ci-après. Les travaux ont été réalisés du 5 juin au 3 août 2012.

Les annexes mentionnées dans ce paragraphe sont celles du rapport *Solenvironment* fourni en **Annexe B** du présent rapport.

Notons que, contrairement au protocole présenté dans l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012, le traitement par soil-mixing décrit ci-dessous a été réalisé avant la phase d'excavation et non après ; et ce pour des raisons de sécurité liée à la stabilité des terrains et d'accessibilité à la fouille (l'injection post-excavation aurait nécessité un travail à 2,5 m de profondeur dans une fouille non talutée). Le protocole appliqué *in fine* ne remet pas en cause l'efficacité du traitement.

Les différentes étapes des travaux sont décrites ci-dessous.

- Constat d'huissier avant et après travaux (cf. *annexe 3*) ;
- Sciage et élimination de la dalle béton présente sur une zone de 70 m² (7 m x 10 m, cf. description sur la **Figure 3**). Les bétons (34,5 tonnes) ont été évacués dans l'Installation de Stockage de déchets Inertes (ISDI) de SMC à Feugerolles (14, cf. bons de pesée en *annexe 5*) ;
- Soil-mixing (procédé Springsol développé par *Solenvironment*, cf. description en *annexe 6*) de 3 à 7 mètres de profondeur en 23 points (rayon d'action de l'ordre de 2 mètres autour de chaque point) au droit de cette zone (cf. localisation en *page 15* du rapport de *Solenvironment*) permettant l'injection de fer zéro valent et de matière organique sous forme du mélange commercial appelé Daramend. Le fer zéro valent provoque la déchloration réductrice des COHV permettant ainsi leur dégradation. Deux-mille quatre cents kilogrammes de Daramend (dosage effectué par le fournisseur) ont ainsi été injectés. L'objectif de

ce traitement est de réduire les concentrations résiduelles en COHV présentes dans la zone saturée ;



Vue de la mise en œuvre du soil mixing

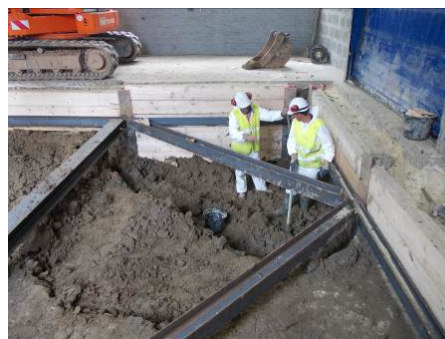


Vue de l'outil « Springsol »

- Mise en place d'un système de confortement des terrains, de type « berlinoise », permettant de terrasser verticalement en toute sécurité. Cette « berlinoise » a consisté en des profilés fichés verticalement dans lesquels ont été coulissés des bastaings permettant de réaliser une paroi. Ceci a permis de réaliser un terrassement au plus proche des murs existants, c'est-à-dire à 30 cm en moyenne. La « berlinoise » (profilés et bastaings) a été laissée en place à l'issue des travaux ;



Vue des bastaings et profilés



Vue de la « berlinoise »

- Excavation des terres sur cette zone jusqu'au toit de la nappe situé vers 2,5-3 mètres de profondeur. Le relevé topographique de la zone après excavation est fourni en *annexe 2*. Le piézomètre Pz4 a été démoli à l'occasion de ces excavations ;



Vue de l'excavation



Vue de la pelle et de l'excavation

Des prélèvements de fond (12 échantillons) et bords de fouille (2 par bord, soit 8 échantillons) ont été réalisés par ERM à l'aide de la pelle mécanique mise à disposition par *Solenvironnement*, pour analyse des COHV (cf. bordereaux fournis en *Annexe C*. Les résultats sont fournis dans le *Tableau 1*.

- Evacuation des terres excavées (303,88 tonnes, cf. Bordereaux de Suivi de Déchets fournis en *annexe 8*) en filière adaptée ; dans le biocentre de SANEXEN Environnement situé à Le Meix Saint Epoing (51) ;



Chargement du camion (terres excavées)

- Remblaiement de l'excavation avec des matériaux propres rapportés provenant de carrières exploitées par la Société des Carrières de Vignats (les bons de pesée sont fournis en *annexe 15*) ;
 - Mise en place d'un remblai 0-31,5 mm de 0,25 à 0,6 mètre de profondeur – origine Nécyc (61), 54,60 tonnes,
 - Mise en place d'un remblai 0-63 mm de 0,6 à 3 mètres de profondeur – origine : Perrières (14), 228,10 tonnes,

Les remblais mis en œuvre ont fait l'objet d'analyses de manière à vérifier leur qualité (objectif : compatibilité avec les seuils définis par l'arrêté du 28 octobre 2010 pour l'acceptation en ISDI). Les analyses présentées en *page 24* du rapport *Solenvironnement* confirment les remblais peuvent être qualifiés d'inertes.

Les remblais ont été compactés. Leur bonne mise en œuvre et compatibilité en termes de portance² pour l'usage d'atelier a été vérifiée via la réalisation de 2 essais à la plaque ; un premier à 60 cm de profondeur, un deuxième à 25 cm de profondeur. Les résultats sont positifs (cf. compte-rendu en *annexe 16*),

² Remblai 0-63 mm : 30 MPa en EV2, 35 MPa pour le coefficient de Westergaard
Remblai 0-31,5 mm : coefficient de Westergaard : 70-80 MPa/m, module de rechargement : 100 MPa



Vue du remblaiement

- Réfection de la dalle (ferraillée) par la société Socore Troletti pour le compte de *Solenvironnement*. Le piézomètre Pz4 a été refait dans la même zone que précédemment. Son équipement est aussi similaire (cf. compte-rendu en *annexe 17*) ;



Aperçu de l'excavation remblayée, vue des têtes des aiguilles d'injection et piézomètre



Vue du bâtiment 3 après réfection de la dalle

- Mise en place de 3 pointes permettant de réaliser ainsi des injections complémentaires si nécessaire (cf. coupes en *annexe 18* et localisation sur la *Figure 3*).

Les travaux ont ainsi conduit à :

- l'excavation de 175 m³ de terres (soit 303,88 tonnes) sur une surface de 70 m² et une profondeur de 2,5 mètres, et évacuation en biocentre,
- au remblaiement de l'excavation par 282,70 tonnes de remblais inertes issus de carrières,
- l'injection de fer zérovalent (sous forme de mélange commercial Daramend) et soil mixing entre 3 et 7 mètres de profondeur sur toute la surface de l'excavation,
- la réfection dalle, l'installation d'un piézomètre Pz4 en remplacement de l'ouvrage détruit et la mise en place de 3 pointes d'injection.

2.2

MESURES DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX

Concernant la présence potentielle de vapeurs de COHV

De manière à éviter tout risque d'exposition pour le personnel *Rivière*, l'accès au bâtiment 3 a été interdit au personnel autre qu'ERM et *Solenvironnement*. Un suivi quotidien de la qualité de l'air ambiant (PID, tubes DRAGER) a aussi été réalisé régulièrement dans les abords immédiats du bâtiment 3.

Dans le bâtiment 3, un extracteur doublé d'un ventilateur ont été mis en place au niveau de l'excavation. Un suivi permanent au PID a été réalisé. En cas de confirmation de dépassement du seuil défini (1,5 ppm pour le PID, 30% de la VLEP pour les tubes DRAGER), les travaux ont été poursuivis avec port du masque à cartouche adaptée.

Concernant la stabilité du bâtiment

Le bâtiment étant ancien et fondé à faible profondeur, 12 cibles ont été installées et suivies quotidiennement par le géomètre de manière à identifier un éventuel mouvement du bâtiment provoqué par les travaux de terrassement. Aucun mouvement significatif n'a été observé. L'ensemble des relevés effectués par le géomètre est fourni en annexe 2 du rapport *Solenvironnement*. Il est rappelé que Technosol, bureau d'études ingénierie conseil en géotechnique, a revu et validé le protocole de travaux, les notes de calculs et effectué une visite de chantier (mission G2 partielle).

Réseaux

L'ensemble des réseaux a été désactivé, notamment le gaz situé en aérien.

2.3

RESULTATS DES ANALYSES EN FOND ET BORD DE FOUILLE

A l'issue des travaux d'excavation, 12 échantillons de fond de fouille et 8 en bords de fouille ont été prélevés avant remblaiement. Le programme analytique a concerné les COHV pour tous les échantillons.

Les résultats des analyses sont présentés dans le **Tableau 1**. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **Annexe C**.

La localisation des points de prélèvements est représentée sur la **Figure 3**, tous comme la localisation des points de malaxage.

Le fouille a été poursuivie jusqu'à la profondeur du toit de la nappe (soit 2,5 m), afin d'excaver l'ensemble des sols non saturés. De plus, il n'a pas été possible techniquement de prolonger la fouille à l'est étant donné la présence du mur en limite de fouille.

Les analyses de fond de fouille ne sont pas représentatives de l'état réel des sols après travaux et traitement puisque les prélèvements ont été réalisés

seulement quelques jours après le traitement par soil-mixing (les résultats de ce traitement in-situ sont attendus sur le plus long terme).

Les résultats des bords de fouille indiquent des teneurs résiduelles inférieures à 2,5 mg/kg pour la somme des COHV sur les bords sud et nord de la fouille (BF2, BF7 et BF8). Le bord ouest de la fouille (BF1, BF3 et BF5) présente des teneurs comprises entre 1 mg/kg et 20 mg/kg pour la somme des COHV.

Un impact résiduel en COHV (principalement en PCE) a été mesuré sur la partie est du fond de fouille (FF2, FF3 et FF7) et sur le bord est de la fouille (BF4 avec 270 mg/kg en PCE). Notons que l'excavation de cette zone a été poursuivie jusqu'aux limites techniques, à savoir jusqu'au mur présent à l'est de la fouille, et jusqu'à la zone saturée en profondeur.

2.4 FAITS NOUVEAUX –DECOUVERTES

Les bétons retirés ont été plus importants qu'initialement prévu en raison de surépaisseurs et de massifs non identifiés au départ.

Une canalisation aérienne de gaz a été touchée en phase terrassement. Les réparations ont été organisées par *Rivière* pour le compte de *Solenvironnement*.

SUIVI POST TRAVAUX ET ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (ARR)

Pour suivre l'efficacité des travaux réalisés, un suivi trimestriel de la qualité des gaz du sol, de l'air ambiant et des eaux souterraines a été assuré en octobre 2012, janvier et mai 2013.

Les résultats de ce suivi sont précisément présentés dans le rapport ERM R2359 de juillet 2013 « Suivi post travaux de la qualité des eaux souterraines des gaz du sol et de l'air ambiant - Campagnes d'octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013 ».

De plus, suite à une réunion avec la DREAL en date du 27 septembre 2013, sur proposition de KNORR Bremse, une campagne complémentaire de suivi de la qualité des eaux souterraines a été réalisée les 17 et 18 octobre 2013.

Comme pour les campagnes de suivi trimestrielles post-travaux, le programme de la campagne d'octobre a inclus le prélèvement de 6 échantillons d'eau (Pz1 à Pz4, Pz7 et Pz8) pour l'analyse des COHV.

Les principaux résultats des campagnes de suivis menées d'octobre 2012 à octobre 2013 sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

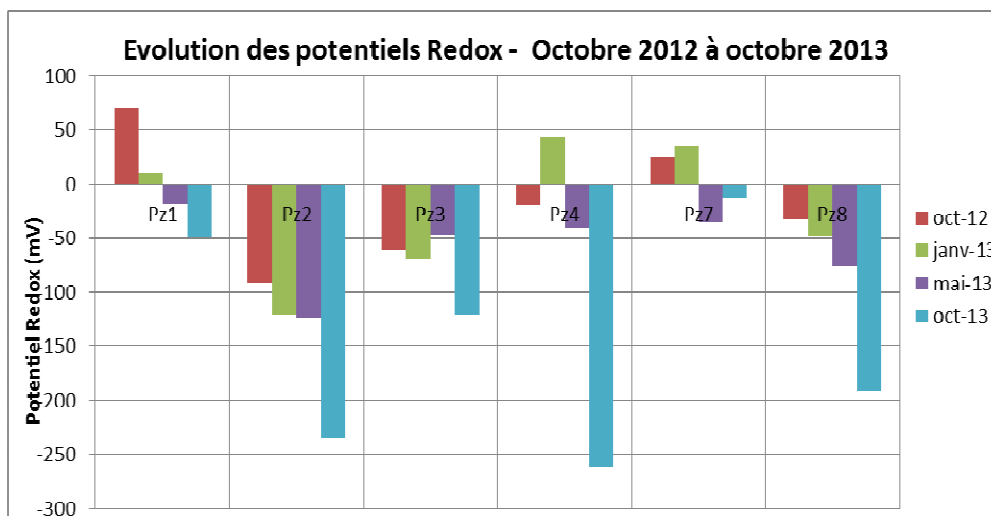
3.1 SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES POST-TRAVAUX

La localisation des piézomètres suivis est jointe en *Figure 4*.

3.1.1 Evolution des paramètres physico-chimiques de terrain

Au cours de la purge des ouvrages, les paramètres pH, conductivité, oxygène dissous et potentiel redox des eaux souterraines sont mesurés en continu. Les valeurs mesurées en fin de purge, juste avant le prélèvement, sont représentatives de l'aquifère.

Si l'évolution des paramètres pH, conductivité et oxygène dissous est variable selon les ouvrages, et donc difficilement interprétable, le potentiel redox est globalement en baisse sur tous les ouvrages depuis octobre 2012 (voir figure 3.1.1).



Les valeurs négatives mesurées sont représentatives d'un milieu anaérobie, nécessaire à la dégradation du PCE en ses molécules filles³. Les potentiels redox en baisse indiquent donc que le processus de dégradation est en cours et perdure dans le temps. Les conditions réductrices se mettent également en place à l'aval de Pz4, au niveau des ouvrages Pz2, Pz3, Pz8 notamment.

3.1.2 Présentation des résultats analytiques

Le **Tableau 2** présente les concentrations en COHV détectées ainsi que les dépassements des valeurs de comparaison. Pour rappel, les valeurs de comparaison ne sont pas des objectifs de dépollution. L'objectif final du traitement est d'obtenir une qualité du sous-sol compatible avec l'usage du site. Cette compatibilité est évaluée au travers de l'ARR.

Les valeurs de comparaison retenues sont présentées dans le tableau de résultats, par ordre de hiérarchie, les valeurs disponibles en France ayant été retenues en premier lieu, suivies par celles de l'OMS puis de l'US EPA.

L'étude de ces résultats est effectuée ci-après par composé d'intérêt.

Du Tétrachloroéthylène (PCE) a été détecté à des concentrations supérieures à la valeur de comparaison (10 µg/L) au droit des piézomètres Pz4 et Pz7 lors des 4 campagnes. Pour les piézomètres Pz1, Pz2, Pz3 et Pz8 les concentrations en PCE sont inférieures à la limite de comparaison et proches des seuils de détection analytique.

Du Trichloréthylène (TCE) a été détecté au droit des piézomètres Pz2, Pz3, Pz4, Pz7 et Pz8. Les concentrations sont supérieures à la valeur de comparaison (10 µg/L) pour Pz4 et Pz7 lors des trois campagnes pour Pz4 et lors des campagnes d'octobre 2012 et janvier 2013 pour Pz7. Au droit des

³ Le PCE se dégrade « classiquement » selon une chaîne de dégradation conduisant à la perte successive des atomes de chlore. Les produits de dégradation sont donc successivement le TCE, le cis-1,2-DCE, le chlorure de vinyle puis l'éthylène (ainsi que du chlore).

piézomètres Pz2, Pz3 et Pz8, le TCE est sporadiquement détecté à des concentrations inférieures à la valeur de comparaison. Comme pour le PCE, les teneurs dans les ouvrages Pz2, Pz3 et Pz8 sont inférieures ou de l'ordre du seuil de détection du laboratoire. Le TCE n'a pas été détecté dans Pz1 au cours des 4 campagnes.

Du cis 1,2-Dichloroéthylène (cis 1,2-DCE) a été détecté au droit de cinq piézomètres (Pz2, Pz3, Pz4, Pz7 et Pz8) au cours des trois campagnes, et ponctuellement sur la dernière campagne pour Pz1. Les concentrations mesurées au droit de Pz4 et Pz8 dépassent la valeur de comparaison (70 µg/L).

Du trans 1,2-dichloroéthylène (trans 1,2-DCE) a été détecté au droit des piézomètres suivants Pz4 et Pz8 lors des trois campagnes, mais aucune concentration ne dépasse la valeur de comparaison (100 µg/L). Les teneurs détectées dans Pz3 sont de l'ordre du seuil de détection du laboratoire.

Du chlorure de vinyle (CV) a été détecté sur les piézomètres Pz2, Pz3, Pz4 et Pz8. Les concentrations mesurées dépassent la valeur de comparaison (0,5 µg/L).

Le 1,1,1-Trichloroéthane (1,1,1-TCA) a été détecté au droit du piézomètre Pz4 au cours des trois premières campagnes. Les concentrations restent inférieures à la valeur de comparaison (200 µg/L).

La *Figure 5* montre, à l'échelle du site, les concentrations significatives observées dans les eaux de la nappe alluviale, lors des campagnes d'octobre 2012, janvier 2013, mai 2013 et octobre 2013.

3.1.3 *Interprétation des résultats analytiques*

Les comparaisons suivantes se basent sur les concentrations mesurées lors de la campagne de prélèvement d'eau de décembre 2011, avant la phase de travaux au niveau du bâtiment 3.

Les résultats des campagnes de surveillance de la qualité des eaux souterraines confirment que les impacts en COHV restent principalement détectés au droit de Pz4, au centre du site. Les teneurs en molécules mères (PCE et TCE) sont toutefois en nette diminution sur cet ouvrage.

Le piézomètre **Pz7** implanté en décembre 2010 en limite est du site montre des concentrations supérieures aux valeurs de comparaison pour le PCE et le TCE. Des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais inférieures à la valeur de comparaison sont mesurées pour le cis 1,2-DCE. Les concentrations pour ces trois composés sont en légère baisse depuis octobre 2012 et restent inférieures aux teneurs mesurées au niveau du Pz4.

Le piézomètre **Pz8**, implanté en décembre 2010 à l'est du site en aval hydraulique du Pz4, présente des dépassements des valeurs de comparaison pour le CV et le cis-1,2-DCE. Les concentrations pour ces deux composés sont

du même ordre de grandeur depuis 2011 et augmentent légèrement en octobre 2013. L'apparition de ces deux molécules filles du PCE traduit que le processus de biodégradation généré par le traitement de la zone source est en cours.

L'impact en chlorure de vinyle est plus important au droit de cet ouvrage que dans PZ4, excepté en octobre 2013 où les teneurs dans les deux ouvrages sont du même ordre de grandeur.

Le piézomètre **Pz3** présente un impact en CV avec des concentrations dépassant la valeur de comparaison depuis 2011. Les teneurs sont globalement stables depuis octobre 2012. A noter que les composés majoritaires dans cet ouvrage sont ceux générés par la biodégradation du PCE et du TCE.

Le piézomètre **Pz2** est impacté faiblement par du CV et PCE, les teneurs sont stables.

Enfin, des traces de PCE et cis-1,2-DCE ont été détectées au droit du piézomètre **Pz1**. Les autres composés n'ont pas été détectés.

Au droit de **Pz4**, les teneurs en PCE, TCE, cis 1,2-DCE et CV sont supérieures aux valeurs de comparaison et ce depuis 2001.

Pour le PCE et le TCE, un abattement significatif des teneurs est observé entre décembre 2011 (dernière campagne de suivi avant les travaux) et octobre 2013. Le tableau suivant présente les abattements de teneurs observés pour Pz4 suite aux travaux pour ces deux composés.

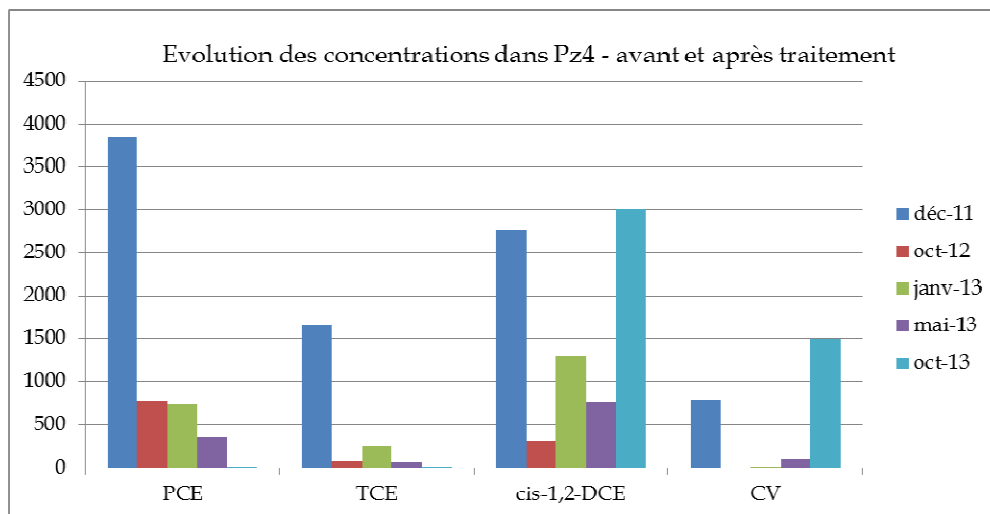
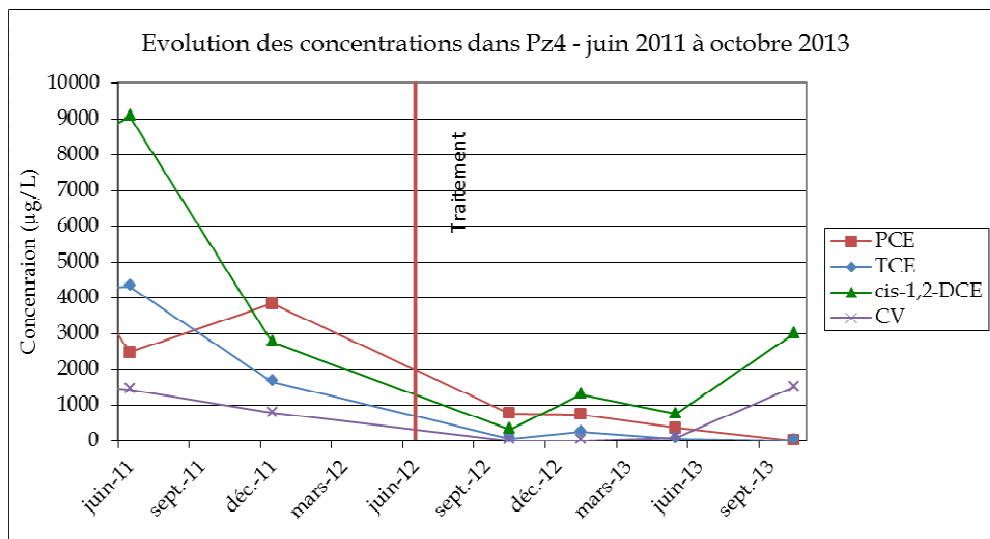
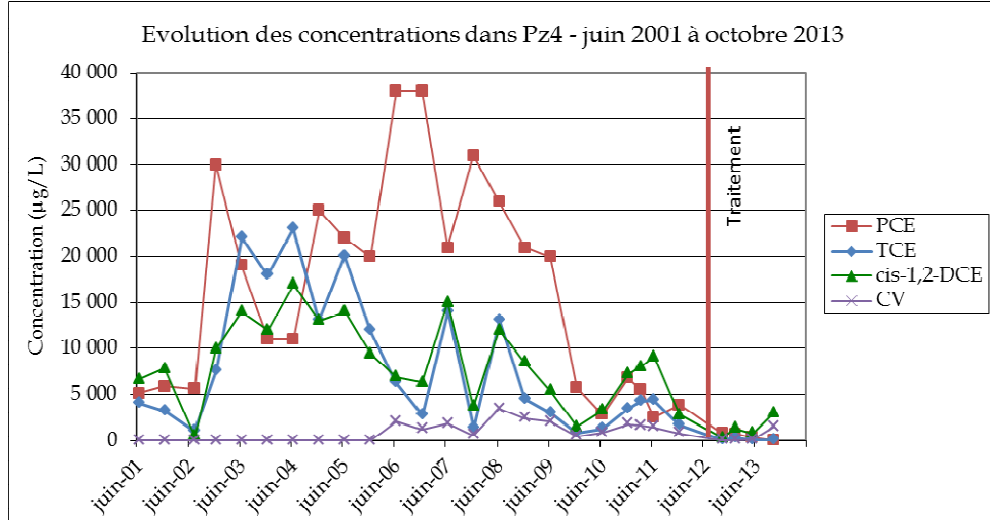
Composés	Teneur Décembre 2011	Teneur Octobre 2013	Abattement des teneurs
Tétrachloroéthylène (PCE)	3840 µg/L	20 µg/L	Teneurs divisées par 192
Trichloréthylène (TCE)	1650 µg/L	19 µg/L	Teneurs divisées par 87

Les teneurs en cis-1,2-DCE et CV sont en augmentation sur la dernière campagne d'octobre 2013 et atteignent les concentrations d'avant traitement, après une baisse observée entre décembre 2011 et mai 2013.

La présence de ces molécules filles du PCE, accompagnée par la baisse significative des concentrations en PCE et TCE, confirme l'existence d'un processus de biodégradation au niveau de la zone source située à proximité du Pz4. Le maintien constaté des conditions réductrices au droit de la zone et d'une façon plus générale dans l'emprise de la zone étudiée permet à la biodégradation anaérobie de se poursuivre.

L'évolution des teneurs en COHV dans Pz4 depuis le démarrage du suivi de la qualité des eaux souterraines est présentée en figures 3.1.2.

Figure 3.1.2 Évolution des concentrations en COHV dans le piézomètre Pz4.



Nous constatons qu'une diminution progressive des teneurs a eu lieu dans Pz4 depuis 2009. On peut également constater que suite aux travaux de dépollution de juillet 2012, les teneurs en PCE et TCE ont nettement diminué. L'augmentation des composés filles (cis-1,2-DCE et CV) sur la dernière campagne d'octobre 2013 confirme que la déchloration est en cours, comme sur le Pz8 localisé en aval hydraulique du Pz4.

3.2 SUIVI DES GAZ DU SOL ET DE L'AIR AMBIANT POST-TRAVAUX

3.2.1 Programme de surveillance

En parallèle du suivi de la qualité des eaux souterraines, le contrôle de la qualité de l'air ambiant et des gaz du sol au droit du site a été effectué le 10 octobre 2012, le 22 janvier 2013 et le 17 mai 2013 par ERM. Les prélèvements d'air ambiant et de gaz du sol se sont concentrés sur 2 bâtiments différents, à l'aide de canisters :

- bâtiment 3 : 2 points (BAT 3-1-AA/GS et BAT 3-2-AA/GS) de prélèvement dans l'environnement du piézomètre Pz4 montrant les concentrations en COHV dans les eaux souterraines les plus importantes ;
- bâtiment 2 : 1 point de prélèvement (BAT 2-AA/GS) situé dans un bâtiment représentatif de l'activité actuelle du site comprenant des zones de stockage et des activités d'usinage. Pour des raisons pratiques, en accord avec le site, le point de prélèvement est situé dans une zone de stockage.

La localisation des points de prélèvement de gaz du sol et d'air ambiant est jointe en *Figure 4*.

Ce suivi a été mené pour fournir des résultats analytiques pour le calcul des risques résiduels et vérifier ainsi que les travaux réalisés (excavation des terres impactées, soil mixing en zone saturée et réfection de la dalle en béton) permettent d'obtenir d'un risque résiduel acceptable pour les usagers du site.

Les paragraphes suivants présentent les résultats d'air ambiant et de gaz de sol pour chaque bâtiment.

3.2.2 Résultat dans le Bâtiment 3

Les résultats obtenus dans l'air ambiant et les gaz du sol pour le point de prélèvement 3-1 situé au droit de la zone traitée sont présentés dans le tableau 3.2.2-1.

Tableau 3.2.2-1 Teneurs mesurées dans l'air ambiant du bâtiment 3 – point de prélèvement 3-1

Teneurs exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BAT 3-1 Air ambiant			BAT 3-1 Gaz du sol		
	BAT 3-1 - AA - oct 12	BAT 3-1 - AA - jan 13	BAT 3-1 - AA - mai 13	BAT 3-1 - GS - oct 12	BAT 3-1 - GS - jan 13	BAT 3-1 - GS - mai 13
Tetrachloroéthylène	13	50	18	230 000	120 000	19 000
Trichloroéthylène	1.1	3.8	2.0	22 000	8 000	10 000
cis-1,2-Dichloroethene	1.0	3.4	1.9	43 000	3 100	11 000
Chlorure de vinyle	< 0.43	< 0.42	< 0.40	< 510	< 82	< 25
1,1,1-Trichloroethane	< 0.92	< 0.89	< 0.85	1 100	420	380
Benzène	0.59	0.98	0.59	< 640	< 100	< 31
Toluène	1.0	1.3	26	< 760	< 120	< 36
Ethyl-Benzène	< 0.73	< 0.71	4.1	< 870	< 140	< 42
m,p-Xylène	0.82	1.3	15	< 870	< 140	< 42
o-Xylène	< 0.73	< 0.71	5.1	< 870	< 140	< 42
TPH ref. to Gasoline	140	1 700	3 900	< 16 000	< 2 600	5 400

Légende:

4
nd
335

composé détecté en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

composé non détecté

teneur supérieure à la VLEP du composé

Les mesures effectuées dans le bâtiment 3 au droit de la zone traitée (point de prélèvement 3-1) indiquent que :

- Les teneurs en COHV sont de l'ordre de plusieurs milliers de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les gaz de sol et sont en diminution de quasiment 1 ordre de grandeur entre octobre 2012 et mai 2013 pour la somme des COHV sous l'effet du traitement ;
- Les teneurs en COHV dans l'air ambiant sont de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à quelques dizaines de $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Les BTEX sont détectés uniquement dans l'air ambiant .
- Les teneurs en hydrocarbures volatils sont en augmentation dans l'air ambiant d'un ordre de grandeur entre octobre 2012 et mai 2013.

Ces résultats mettent en évidence un abattement des teneurs en COHV d'un facteur 1000 environ sur les teneurs entre les gaz de sol et l'air ambiant. Aussi, au regard de ce facteur d'abattement et des teneurs en BTEX et hydrocarbures volatils observées lors de la campagne de mai 2013, il est probable que les teneurs en BTEX et hydrocarbures volatils mesurées dans l'air ambiant ne soient pas majoritairement liées à un impact dans les gaz de sol mais plutôt à l'activité du site.

Les résultats obtenus dans l'air ambiant et les gaz du sol pour le point de prélèvement 3-2 situé au centre du bâtiment 3 sont présentés dans le tableau 3.2.2-2.

Tableau 3.2.2-2 Teneurs mesurées dans l'air ambiant du bâtiment 3 – point de prélèvement 3-2

Teneurs exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BAT 3-2 Air ambiant			BAT 3-2 Gaz du sol		
	BAT 3-2 - AA - oct 12	BAT 3-2 - AA - jan 13	BAT 3-2 - AA - mai 13	BAT 3-2 - GS - oct 12	BAT 3-2 - GS - jan 13	BAT 3-2 - GS - mai 13
Tetrachloroéthylène	7.2	33	16	29 000	43 000	7 700
Trichloroéthylène	< 0.90	2.8	2.1	18 000	20 000	9 600
cis-1,2-Dichloroethene	< 0.67	2.7	1.7	< 130	97	59
Chlorure de vinyle	< 0.43	< 0.43	< 0.42	< 84	< 26	< 14
1,1,1-Trichloroethane	< 0.92	< 0.92	< 0.89	7 000	7 900	5 500
Benzène	< 0.54	1.0	< 0.52	< 100	< 33	< 18
Toluène	1.4	1.0	5.1	< 120	< 39	21
Ethyl-Benzène	< 0.73	< 0.73	3.2	< 140	< 44	< 24
m,p-Xylène	0.79	0.77	14	< 140	< 44	< 24
o-Xylène	< 0.73	< 0.73	5.1	< 140	< 44	< 24
TPH ref. to Gasoline	< 69	1 900	7 400	< 2700	< 840	2 000

Légende:

4
nd
335

composé détecté en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

composé non détecté

teneur supérieure à la VLEP du composé

Les mesures effectuées dans le bâtiment 3 au centre du bâtiment (point de prélèvement 3-2) indiquent que :

- Les teneurs en COHV s'élèvent à plusieurs milliers de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les gaz de sol mais sont en diminution de quasiment 1 ordre de grandeur entre octobre 2012 et mai 2013 pour la somme des COHV sous l'effet du traitement. Elles sont plus faibles qu'au droit du point de prélèvement 3-1 ;
- Les teneurs en COHV dans l'air ambiant sont de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à quelques dizaines de $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles sont du même ordre de grandeur que celles obtenues au point de prélèvement 3-1;
- Les BTEX sont détectés uniquement dans l'air ambiant (sauf pour le toluène mesuré en mai 2013) ;
- Les teneurs en hydrocarbures volatils sont en augmentation de 2 à 3 ordres de grandeur dans l'air ambiant entre octobre 2012 et mai 2013, en lien avec la reprise d'activité dans le bâtiment, comme constaté au droit du prélèvement 3-1.

Ces résultats mettent en évidence un abattement des teneurs en COHV d'un facteur 500 à 1000 environ sur les teneurs entre les gaz de sol et l'air ambiant. Aussi, au regard de ce facteur d'abattement et des teneurs en BTEX et hydrocarbures volatils observées lors des campagnes de janvier et mai 2013, il est probable que les teneurs en BTEX et hydrocarbures volatils mesurées dans l'air ambiant ne soient pas majoritairement liées à un impact dans les gaz de sol ou à un impact dans les eaux souterraines mais plutôt à l'activité du site.

3.2.3 Résultat dans le Bâtiment 2 – atelier d’usinage et zones de stockage

Les résultats obtenus dans l’air ambiant et les gaz du sol pour le point de prélèvement 2 situé dans une zone de stockage au nord du bâtiment sont présentés dans le tableau 3.2.3.

Tableau 3.2.3 Teneurs mesurées dans l’air ambiant du bâtiment 2

Teneurs exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BAT 2 Air ambiant			BAT 2 Gaz du sol		
	BAT 2 - AA - oct 12	BAT 2 - AA - jan 13	BAT 2 - AA - mai 13	BAT 2 - GS - oct 12	BAT 2 - GS - jan 13	BAT 2 - GS - mai 13
Tetrachloroéthylène	5.5	16	1.2	670	73	21
Trichloroéthylène	2.1	5.1	< 0.88	600	90	28
cis-1,2-Dichloroethene	< 0.65	< 0.65	< 0.65	22	11	5.4
Chlorure de vinyle	< 0.42	< 0.42	< 0.42	< 1.7	< 1.8	< 0.42
1,1,1-Trichloroethane	< 0.89	< 0.89	< 0.89	170	36	84
Benzène	0.74	1.2	< 0.52	3,2	10	0.92
Toluène	4.0	2.0	2.8	29	24	11
Ethyl-Benzène	0.83	< 0.71	1.1	180	210	3.9
m,p-Xylène	2.4	2.7	3.4	600	1 000	15
o-Xylène	0.84	0.91	1.4	140	230	4.7
TPH ref. to Gasoline	220	190	74	7 800	8 200	230

Légende:

4
nd
335

composé détecté en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

composé non détecté

teneur supérieure à la VLEP du composé

Les mesures effectuées dans le bâtiment 2 indiquent que :

- Les teneurs en COHV dans les gaz du sol sont comprises entre environ 140 et 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour la somme des COHV) et sont plus faibles de 2 à 3 ordres de grandeur par rapport à celles obtenues au droit du bâtiment 3. Ces teneurs ont diminué d’un ordre de grandeur environ entre octobre 2012 et mai 2013 sous l’effet du traitement ;
- Les teneurs en COHV dans l’air ambiant s’élèvent à environ 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum pour la somme des COHV. Elles sont légèrement inférieures à celles obtenues dans le bâtiment 3 ;
- Les BTEX sont détectés à des teneurs de plusieurs milliers de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en octobre 2012 et janvier 2013 dans les gaz du sol (ils sont les composés majoritaires au droit de ce point de prélèvement). Une diminution de ces teneurs d’un ordre de grandeur est observée entre janvier 2013 et mai 2013. Dans l’air ambiant, les teneurs en BTEX sont du même ordre de grandeur qu’au droit du bâtiment 3 (inférieures à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- Les teneurs en hydrocarbures volatils sont en diminution dans l’air ambiant au droit de ce point de prélèvement. Les teneurs mesurées sont plus faibles d’un à deux ordres de grandeur par rapport à celles mesurées au droit du bâtiment 3.

Ces résultats mettent en évidence un abattement des teneurs en COHV d'un facteur 10 à 200 environ sur les teneurs entre les gaz de sol et l'air ambiant. Aussi, ces facteurs d'abattement sont également observés pour les teneurs en BTEX et hydrocarbures volatils au droit de ce point de prélèvement. Il est donc possible qu'au droit du bâtiment 2, les gaz de sols contribuent aux teneurs en BTEX et des hydrocarbures mesurées dans l'air ambiant, ces dernières demeurant néanmoins que de l'ordre de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2.4 *Synthèse des résultats obtenus*

Solvants chlorés – Famille des éthylènes

Les mesures réalisées dans l'air ambiant sont toutes inférieures aux Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP) pour les COHV.

Les résultats obtenus indiquent que la dalle ferrillée mise en œuvre suite aux travaux dans le bâtiment 3 limite efficacement le transfert des COHV résiduels présents dans les gaz du sol vers l'air des bâtiments. Les teneurs observées dans les échantillons d'air ambiant sont de l'ordre de 1100 à 19 000 fois inférieures à celles mesurées dans les échantillons de gaz du sol sous la dalle au droit du bâtiment 3 pour la somme des COHV. Par ailleurs, les teneurs dans les gaz de sol présentent des tendances à la baisse, en lien avec la diminution des teneurs observée dans la nappe sous l'effet du traitement de la source. En effet, une partie des COHV détectés dans les gaz du sol est liée à la volatilisation de polluants contenus dans la nappe. Or, le point de prélèvement BAT 2 est situé à l'aval hydraulique de Pz4. Comme une amélioration des teneurs dans les eaux souterraines est constatée, il est ainsi probable que le phénomène de volatilisation des composés depuis la nappe soit moins important et donc que les teneurs dans les gaz de sols diminuent.

Hydrocarbures et BTEX

Les BTEX ne sont pas détectés dans les gaz de sol au droit du bâtiment 3 (sauf le toluène dans BAT3-2 en mai 2013) et les hydrocarbures ont été détectés uniquement en mai 2013, par contre, des teneurs sont mesurées dans l'air ambiant de ce bâtiment.

L'étude des teneurs mesurées en mai 2013 au droit du bâtiment 3 avec des seuils de détection normaux montre un abattement faible (au regard de celui observé pour les COHV) des teneurs en hydrocarbures entre les gaz du sol et l'air ambiant. Ceci confirme l'hypothèse que l'activité du site contribue majoritairement aux teneurs de ces composés mesurées dans l'air ambiant de ce bâtiment par rapport aux gaz du sol.

Pour le bâtiment 2, des teneurs en BTEX et hydrocarbures sont mesurées dans les gaz de sol et l'air ambiant, indiquant un possible transfert de ces composés à travers la dalle en béton. L'impact est principalement porté par les xylènes et les hydrocarbures d'essence. Dans ce bâtiment, les teneurs en BTEX dans l'air ambiant ne sont que de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et sont de 4 à 200 fois inférieures aux concentrations dans les gaz du sol. Les teneurs en hydrocarbures dans l'air ambiant sont de l'ordre de 40 fois inférieures à celles des gaz du sol.

3.3 ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (ARR)

Conformément aux exigences de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012, une Analyse des Risques résiduels (ARR) ayant pour but de quantifier les risques résiduels sur la base de l'usage actuel du bâtiment 3 a été réalisée, en s'appuyant sur les résultats des campagnes de suivi d'air ambiant réalisées entre octobre 2012 et mai 2013.

Les détails relatifs aux concentrations et hypothèses retenues dans l'ARR sont présentés en *Annexe D*.

Les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

3.3.1 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel a été repris conformément à celui décrit dans le Plan de gestion de juillet 2011 validé par l'Administration. Ainsi, le bâtiment 3 étant l'objet de cette étude, son usage actuel de type « industriel » (vérifié par son exploitation actuelle par la société *Rivière SARL*) est considéré dans l'ARR.

En conséquence, seul un scénario est étudié : travailleurs (adultes) travaillant à l'intérieur du bâtiment industriel n°3 ne présentant pas de niveau de sous-sol.

Le schéma conceptuel de ce scénario « industriel » est résumé dans le tableau suivant :

Sources	Voies d'exposition	Cibles
Sol Eau souterraine	Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur du bâtiment	Scénario « industriel » : Travailleurs (adultes) du bâtiment 3

3.3.2 Hypothèses de calcul

Milieu et substances retenus

Les concentrations ayant été directement mesurées au niveau du point d'exposition (i.e. l'air ambiant), celles-ci ont donc été retenues pour les calculs de risque. Ces mesures directes permettent en effet de s'affranchir du calcul de transfert entre les sols et le point d'exposition, et donc de limiter les incertitudes associées à l'évaluation des risques.

Les substances retenues sont l'ensemble des substances présentant un effet connu sur la santé humaine, détectées dans l'air ambiant, à savoir : le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène, et le cis-1,2-dichloroéthylène.

Remarque : Les HCT et BTEX relevés dans l'air ambiant du bâtiment 3 ont rarement été détectés dans les échantillons de gaz du sol prélevés en parallèle (uniquement en mai 2013 pour le toluène et les HCT). Notons également, qu'au cours de la campagne d'octobre 2012, période durant laquelle l'usine n'était pas en activité, les concentrations en HCT relevés dans l'air ambiant étaient significativement inférieures

(plus de 10 fois inférieures) aux concentrations mesurées en janvier et mai 2013, périodes pendant lesquelles l'usine était en activité.

Sur la base de ces deux observations, il est raisonnable de conclure que les BTEX et les HCT présents dans l'air ambiant ne sont pas liés à un transfert depuis une source présente dans le sous-sol mais à une source liée directement à l'activité du bâtiment 3. Les concentrations BTEX et HCT relevés dans l'air ambiant du bâtiment 3 n'ont donc pas été prises en compte dans les calculs de risques résiduels qui ont pour but d'évaluer les risques résiduels liés à la qualité du sous-sol après les travaux de réhabilitation réalisés.

Concentrations retenues

Les concentrations retenues pour réaliser les calculs de risque sont les concentrations maximales décelées dans l'air ambiant parmi l'ensemble des campagnes de mesures réalisées en octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013, tout point de mesure confondu. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Substances considérées	Concentrations retenues en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (air ambiant)	Échantillon d'air ambiant	Campagne
Tétrachloroéthylène	50	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013
Trichloroéthylène	3,8	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013
cis-1,2-Dichloroéthylène	3,4	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013

Paramètres d'exposition

Les paramètres d'exposition retenus pour les travailleurs présents dans le bâtiment 3 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces paramètres sont conformes au Code du Travail en vigueur.

Travailleurs	Paramètre	Donnée retenue
Adultes	Durée de vie	70 ans
	Durée d'exposition	40 ans
	Temps passé dans le bâtiment	8 h/j, 220 j/an

Résultats des calculs de risques sanitaires

Les résultats des calculs de risques relatifs au scénario « industriel » du bâtiment 3 sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Bâtiment 3 – Scénario industriel			Travailleurs (adultes)			
Substances	Concentration Air Intérieur (µg/m³)	Concentration moyenne inhalée (µg/m³)	CR ⁴ (µg/m³)	QD ⁵	ERU ⁶ (µg/m³) ⁻¹	ERI ⁷
Tétrachloroéthylène	50	1,00E+01	4,00E+01	2,5E-01	2,60E-07	1,5E-06
Trichloroéthylène	3,8	7,63E-01	2,00E+00	3,8E-01	4,10E-06	1,8E-06
cis-1,2-Dichloroéthylène	3,4	6,83E-01	3,00E+01	2,3E-02	-	-
			QD Somme	0,7	ERI Somme	3,3E-06

Les critères d'acceptabilité des niveaux de risque calculés définis par la circulaire ministérielle du 8 février 2007 sont :

- pour les effets à seuils, le quotient de danger (QD) théorique doit être inférieur à 1 ;
- pour les effets sans seuils, l'excès de risque individuel (ERI) théorique doit être inférieur à 10⁻⁵.

Les composés contribuant majoritairement au niveau du QD sont le trichloroéthylène (58%) et le tétrachloroéthylène (38%). Les composés contribuant au niveau de l'ERI sont également le trichloroéthylène (55%) et le tétrachloroéthylène (45%).

Les analyses quantitatives et qualitatives des incertitudes présentée dans le détail en *Annexe D* ne remettent pas en cause les conclusions générales de l'évaluation des risques, et confirme l'approche sécuritaire retenue.

Sur la base des connaissances actuelles et des hypothèses sécuritaires retenues (notamment concentrations maximales mesurées dans l'air ambiant), les calculs des risques liés à l'inhalation de substances contenues dans l'air ambiant du bâtiment 3 par les travailleurs, mettent en évidence un QD inférieur au seuil de 1 et un ERI inférieur au seuil de 10⁻⁵, seuils fixés par la circulaire de 8 février 2007.

Suite aux travaux, les niveaux de risque sanitaires sont acceptables au regard des seuils fixés par la circulaire de 8 février 2007.

3.4

ARRET DU SUIVI DE REHABILITATION

L'article 4 de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012 définit que l'arrêt définitif du suivi de réhabilitation se fera sur accord de l'Administration, après justification de la performance du traitement en termes de teneurs résiduelles en COHV dans les eaux souterraines.

⁴ Concentration retenue

⁵ Quotient de Danger

⁶ Excès de Risque Unitaire

⁷ Excès de Risque Individuel

Au cours de la réunion avec la DREAL en date du 27 septembre 2013, les résultats des campagnes trimestrielles post-travaux réalisées d'octobre 2012 à mai 2013 ont été présentés. Compte tenu des résultats, la réalisation d'une campagne complémentaire de suivi de la qualité des eaux souterraines a été réalisée en octobre 2013, sur proposition de KNORR Bremse.

Les résultats de cette dernière campagne ont été diffusés à l'Administration le 4 novembre 2013. Sur la base de ces résultats, confirmant l'effet du traitement par déchloration réductive, l'Administration a donné son aval par e-mail en date du 12 novembre 2013 pour l'arrêt de suivi de réhabilitation et le rebouchage des piézomètres existants (Pz1 à Pz8).

En complément, les trois aiguilles d'injection utilisées dans le traitement au fer zéro valent seront rebouchées.

Ainsi, conformément aux dispositions de l'article 3.2.1 de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012, l'ensemble des ouvrages sera rebouché dans les règles de l'art et suivant le mode opératoire décrit dans la norme NF X10-999 (« *Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages* »).

Les piézomètres et les aiguilles d'injection seront comblés jusqu'à un mètre au-dessus des crépines à l'aide de graviers siliceux, surmontés d'un bouchon d'argile gonflante puis d'une cimentation jusqu'à la surface.

Les têtes de puits seront démantelées.

Les conclusions de l'intervention seront présentées dans une note concise à destination de l'Administration incluant notamment la méthodologie employée et les coupes techniques de rebouchage. La note sera présentée dans le mois suivant les opérations.

CONCLUSIONS

Knorr-Bremse a été exploitant d'un site localisé au 31, rue Ferdinand Daulne à Lisieux (14) pour la fabrication de matériel de freinage (compresseurs et valves) destiné à l'équipement des poids lourds. Dans le cadre de cette fabrication, une activité de dégraissage de pièces avec des solvants chlorés s'est déroulée dans le bâtiment 3.

Suite à la mise en évidence des impacts en trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, cis-1,2-dichloroéthylène et chlorure de vinyle dans la nappe au droit de l'ancien atelier de traitement de surface du site (bâtiment 3), les travaux suivants ont été réalisés à partir du 5 juin 2012, selon les prescriptions de l'arrêté préfectoral daté du 21 mai 2012 :

- Excavation de 175 m³ (soit 303,88 tonnes) de terres sur une surface de 70 m² jusqu'à 2,5 m de profondeur, et évacuation en biocentre ;
- Injection de fer zérovalent (sous forme de mélange commercial Daramend) et soil mixing entre 3 et 7 mètres de profondeur sur toute la surface de l'excavation ;
- Remblaiement de la fouille par des terres inertes, réfection de la dalle, installation d'un piézomètre Pz4 en remplacement de l'ouvrage détruit et mise en place de 3 pointes d'injection pour un éventuel besoin futur ;
- Mise en place d'un suivi trimestriel post-travaux de la qualité des gaz du sol, de l'air ambiant et des eaux souterraines pour suivre l'efficacité des travaux réalisés ;
- Réalisation d'une campagne complémentaire de suivi de la qualité des eaux souterraines en octobre 2013.

Les résultats analytiques et les potentiels redox des eaux souterraines indiquent que le processus de dégradation des solvants chlorés est en cours. L'effet du traitement mené en juillet 2012 est visible sur les teneurs en COHV au niveau de Pz4. Les teneurs en PCE et TCE ont nettement diminué. La présence de molécules filles (cis-1,2-DCE et CV) confirme l'existence d'un processus de dégradation du PCE au niveau de la zone d'impact résiduel située à proximité du Pz4. L'apparition de cis-1,2-DCE et CV est aussi observée sur Pz8 localisé en aval du Pz4, notamment en octobre 2013, confirmant que le processus de déchloration est en cours.

Au cours du suivi post travaux, une amélioration de la qualité des gaz sol liée à une diminution des teneurs en COHV est observée, et ce au droit de l'ancienne zone source et du bâtiment 2. Les teneurs dans les gaz du sol au droit du point de prélèvement BAT3-2 sont en baisse sur la dernière campagne de mai 2013.

L'amélioration de la qualité des gaz du sol est vraisemblablement liée au traitement de la source. En effet, une partie des COHV détectés dans les gaz

du sol est liée à la volatilisation de polluants contenus dans la nappe. Or, le point de prélèvement BAT 2 est situé à l'aval hydraulique de Pz4.

Les teneurs mesurées dans l'air ambiant semblent suivre des variations saisonnières avec des augmentations ponctuelles en période hivernale mais restent largement inférieures au VLEP.


A l'issue du suivi trimestriel, une ARR a été réalisée afin de quantifier les risques résiduels sur la base de l'usage actuel du bâtiment 3, en s'appuyant sur les résultats de suivi d'air ambiant.

Sur la base des connaissances actuelles et des hypothèses sécuritaires retenues, les calculs des risques liés à l'inhalation de substances contenues dans l'air ambiant du bâtiment 3 par les travailleurs, mettent en évidence un QD inférieur au seuil de 1 et un ERI inférieur au seuil de 10^{-5} , seuils fixés par la circulaire de 8 février 2007.

Suite à l'accord de l'Administration, les ouvrages (piézomètres Pz1 à Pz8 et les trois aiguilles d'injection de fer zéro valent) seront rebouchés dans les règles de l'art avant fin 2013, conformément aux dispositions de l'article 3.2.1 de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012. Une note concise à destination de l'Administration, incluant notamment la méthodologie employée et les coupes techniques de rebouchage sera présentée dans le mois suivant les opérations.

-oOo-

Pour *ERM France*,



Reynald Perrot
Chef de Projet



Nicholas Sharp
Associé

FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

FIGURES :

- Figure 1: Localisation du site
- Figure 2: Localisation des activités historiques et actuelles principales
- Figure 3: Plan de la zone de travaux et localisation des prélèvements de bords et fond de fouille
- Figure 4: Localisation des piézomètres et des points de prélèvement d'air ambiant et de gaz du sol du suivi post-travaux
- Figure 5: Résultats significatifs dans les eaux souterraines - octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013

TABLEAUX:

- Tableau 1 : Résultats des analyses de fond et bord de fouille
- Tableau 2 : Résultats des analyses des eaux souterraines - octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013

ANNEXES :

- Annexe A : Arrêté préfectoral du 21 mai 2012
- Annexe B : Rapport final d'exécution des travaux (*Solenvironnement*)
- Annexe C : Bordereaux d'analyses des bords et fond de fouilles
- Annexe D : Analyse des Risques Résiduelles (ARR) post-travaux

FIGURES :

Figure 1: Localisation du site

Figure 2: Localisation des activités historiques et actuelles principales

Figure 3: Plan de la zone de travaux et localisation des prélèvements de bords et fond de fouille

Figure 4: Localisation des piézomètres et des points de prélèvement d'air ambiant et de gaz du sol du suivi post-travaux

Figure 5: Résultats significatifs dans les eaux souterraines – octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013



Source : IGN n° 1721 E

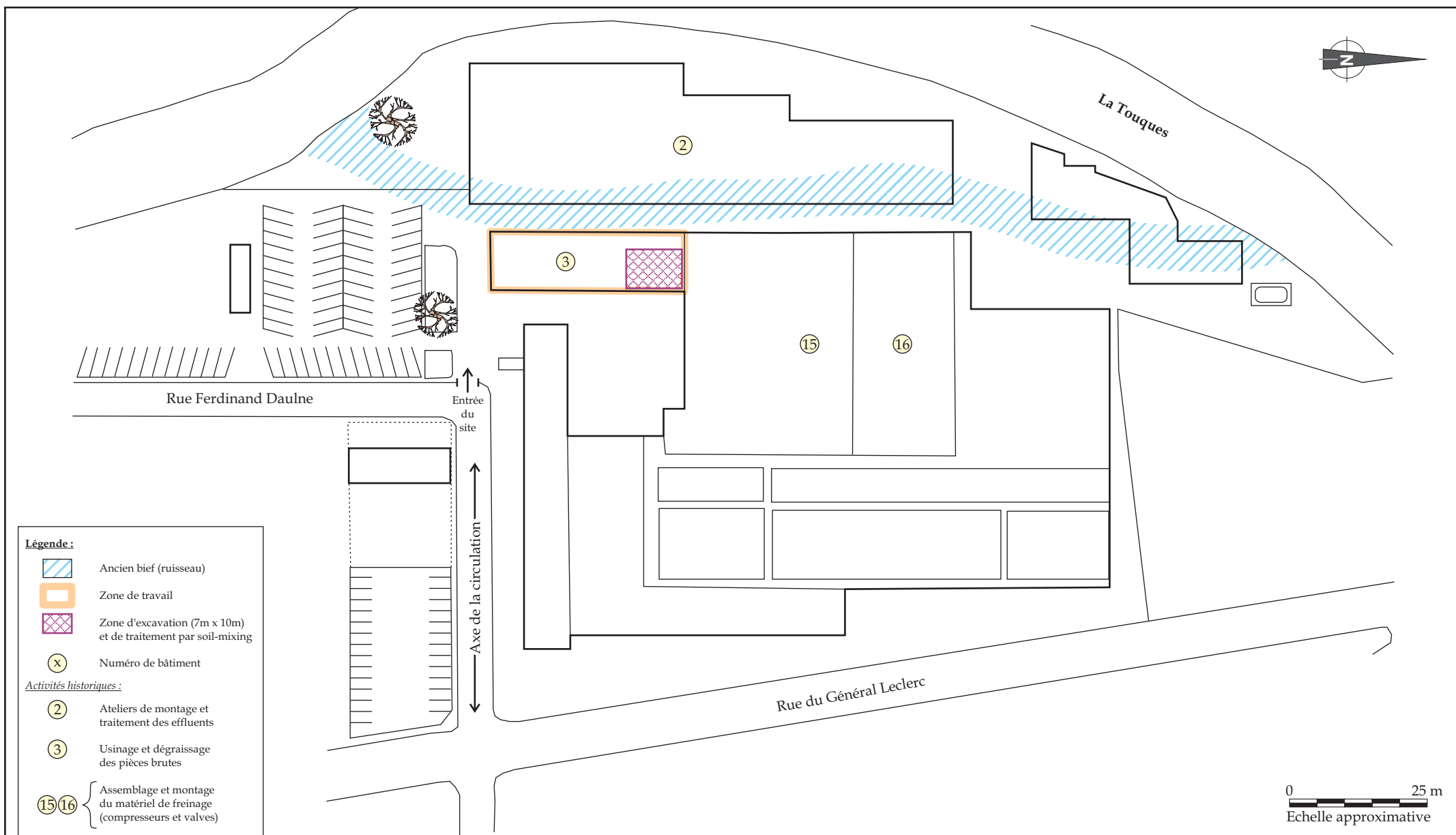












ERM France
Bureau de Paris
13, rue Faidherbe
75011 Paris
Tél.: 01 53 24 10 30
Fax : 01 53 24 10 40

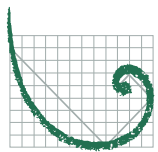
Figure 1 : Localisation du site

Projet : RAPPORT R2584 : RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX
Client : KNORR-BREMSE
Lieu : Ancien site de LISIEUX (14), FRANCE

Echelle :
Voir barre d'échelle
Date :
20/09/13
Fichier :
0067765-01.cdr



- Légende :**
-  Ancien bief (ruisseau)
 -  Zone de travail
 -  Zone d'excavation (7m x 10m) et de traitement par soil-mixing
 -  Numéro de bâtiment
- Activités historiques :
-  Ateliers de montage et traitement des effluents
 -  Usinage et dégraissage des pièces brutes
 -  Assemblage et montage du matériel de freinage (compresseurs et valves)
- Activités actuelles :
-  Soudure et découpe de pièces métalliques
 -  Pliage, découpe et gros oeuvre
 -  Stockage de pièces métalliques



ERM France
 Bureau de Paris
 13, rue Faidherbe
 75011 Paris
 Tél.: 01 53 24 10 30
 Fax : 01 53 24 10 40

Figure 2 : Localisation des activités historiques et actuelles principales

Projet : **RAPPORT R2584 : RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX**

Client : **KNORR-BREMSE**

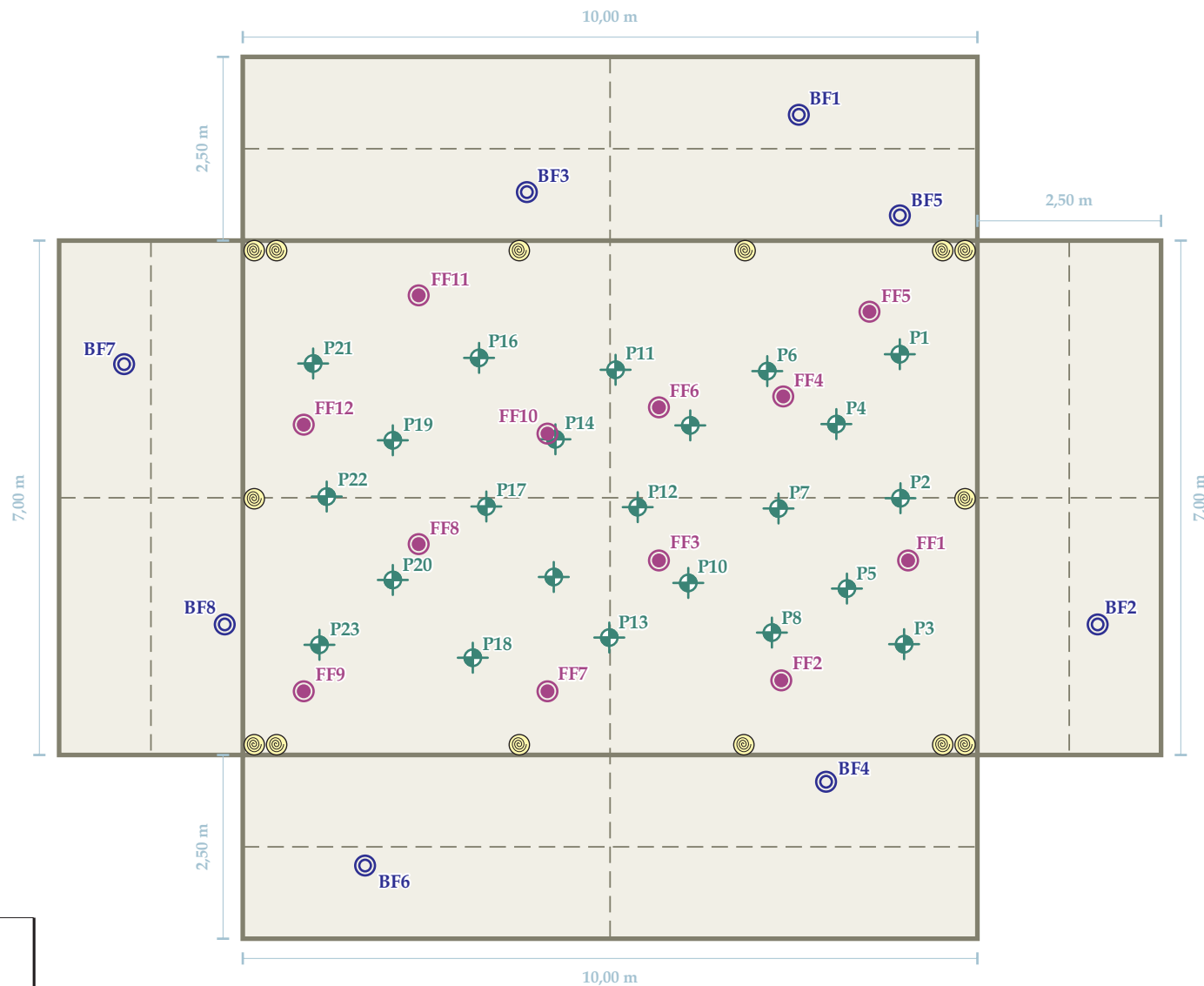
Lieu : **Ancien site de LISIEUX (14), FRANCE**

Echelle :
 Voir barre d'échelle

Date :
 20/09/13

Fichier :
 0067765-02.cdr

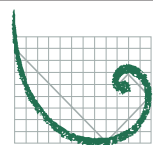
PORTE MÉTALLIQUE (ENTRÉE)



PORTE COULISSANTE BLEUE

Légende :

- Fouille
- Echantillon de bord de fouille
- Echantillon de fond de fouille
- Puits de sol
- Plot de malaxage



ERM

ERM France
Bureau de Paris
13, rue Faidherbe
75011 Paris
Tél.: 01 53 24 10 30
Fax: 01 53 24 10 40

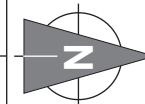
Figure 3 : Plan de la zone de travaux
et localisation des prélèvements de bords et fond de fouille

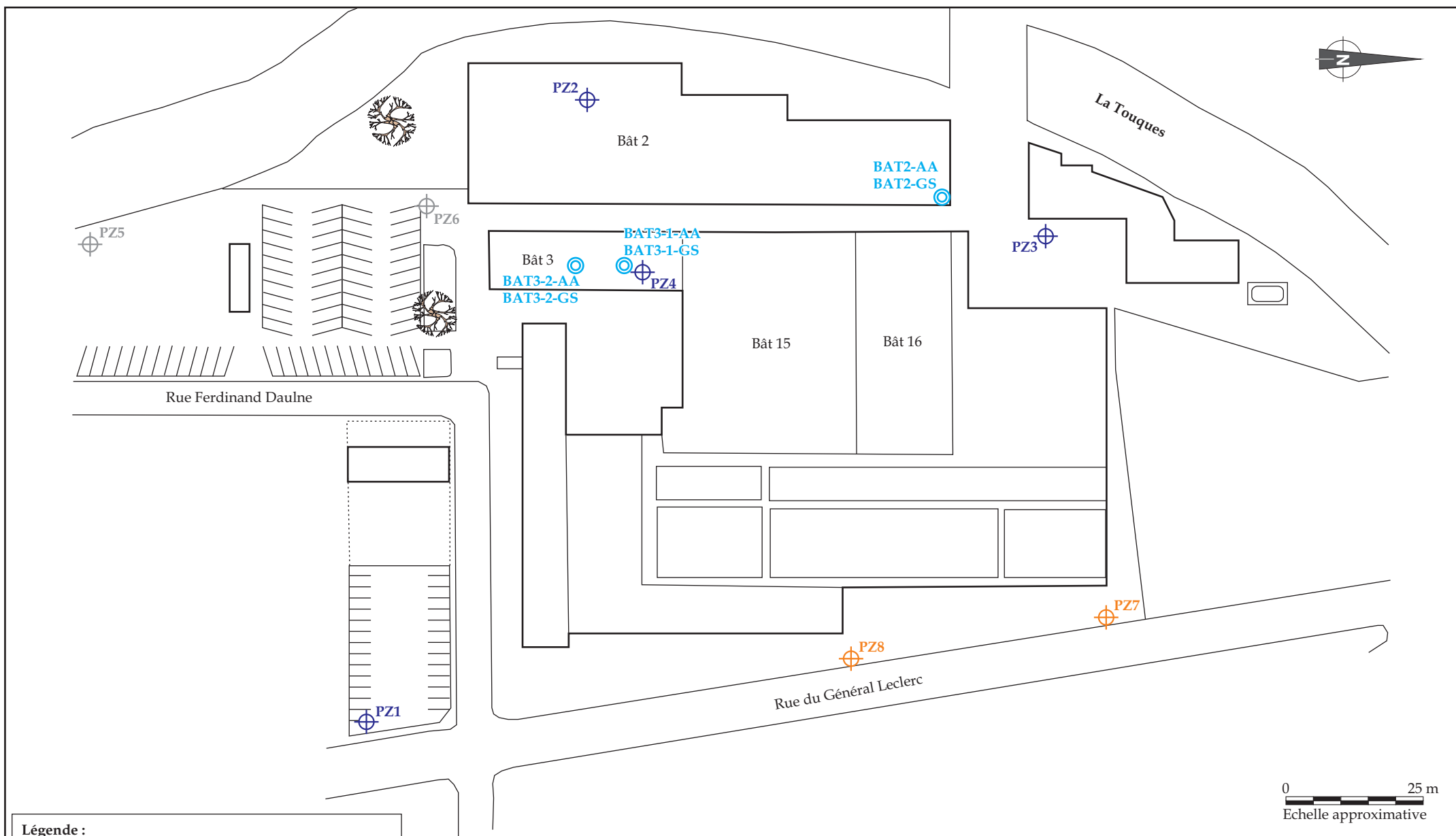
Projet : RAPPORT R2584 : RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX
Client : KNORR-BREMSE
Lieu : Ancien site de LISIEUX (14), FRANCE

0 2,5 m





Date :
20/09/13

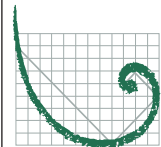
Fichier :
0067765-03.cdr





Légende :

-  Piézomètre ERM (Déc. 2010)
-  Piézomètre GESTER
-  Piézomètre non prélevé pour cette campagne
-  Point de prélèvement d'air ambiant et de gaz du sol



ERM

ERM France
 Bureau de Paris
 13, rue Faidherbe
 75011 Paris
 Tél.: 01 53 24 10 30
 Fax : 01 53 24 10 40

Figure 4 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement d'air ambiant et de gaz du sol du suivi post-travaux

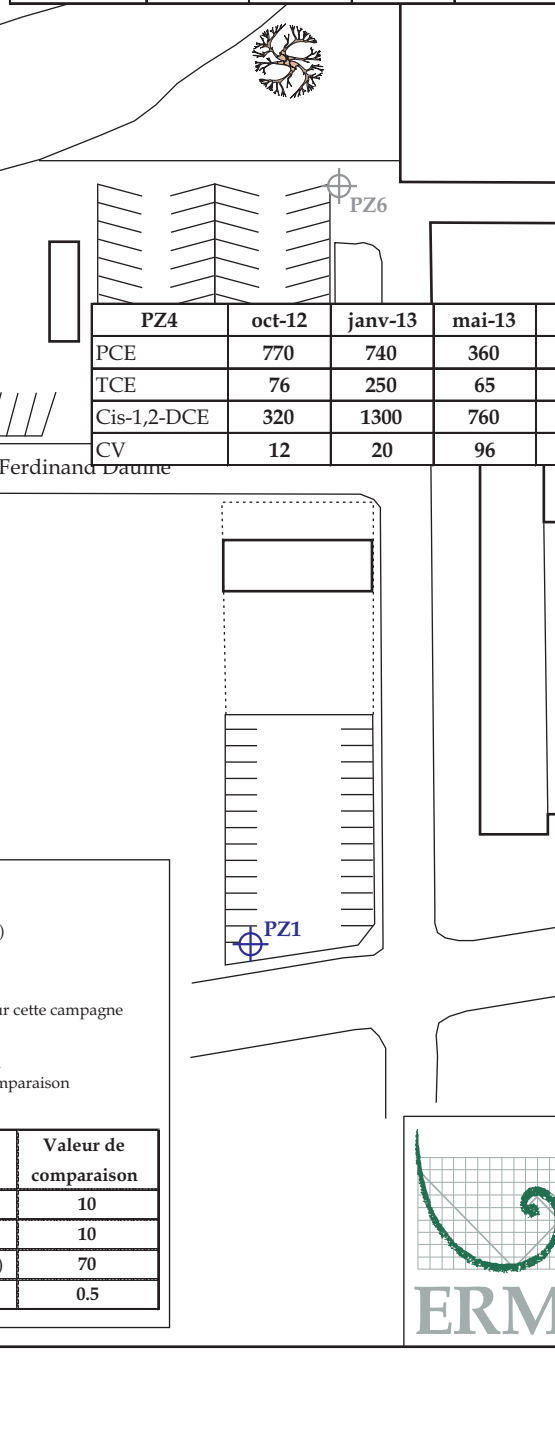
Projet : RAPPORT R2584 : RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX
 Client : KNORR-BREMSE
 Lieu : Ancien site de LISIEUX (14), FRANCE

Echelle :
 Voir barre d'échelle

Date :
 20/09/13

Fichier :
 0067765-04.cdr

PZ2	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
CV	2,1	1,3	1,1	2






PZ4	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
PCE	770	740	360	20
TCE	76	250	65	19
Cis-1,2-DCE	320	1300	760	3000
CV	12	20	96	1500

PZ3	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
CV	260	91	92	140

PZ7	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
PCE	190	320	150	70
TCE	21	17	6,6	5,1

PZ8	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
Cis-1,2-DCE	230	200	250	480
CV	840	890	860	1100

Légende :

-  Piézomètre ERM (Déc. 2010)
-  Piézomètre GESTER
-  Piézomètre non prélevé pour cette campagne

Résultats :

Les résultats sont exprimés en µg/l
 En GRAS : teneurs > Valeur de comparaison

Tableau des valeurs guides :

Composé	Valeur de comparaison
Tétrachloroéthylène (PCE)	10
Trichloroéthylène (TCE)	10
Cis1,2-Dichloroéthylène (DCE)	70
Chlorure de vinyle (CV)	0.5



ERM France
 Bureau de Paris
 13, rue Faidherbe
 75011 Paris
 Tél.: 01 53 24 10 30
 Fax : 01 53 24 10 40

Figure 5 : Résultats significatifs dans les eaux souterraines – octobre 2012 à octobre 2013

Projet : RAPPORT R2584 : RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX
 Client : KNORR-BREMSE
 Lieu : Ancien site de LISIEUX (14), FRANCE

Echelle : Voir barre d'échelle
 Date : 30/10/13
 Fichier : 0067765-05.cdr

TABLEAUX:

Tableau 1 : Résultats des analyses de fond et bord de fouille

Tableau 2 : Résultats des analyses des eaux souterraines – octobre 2012,
janvier 2013 et mai 2013

Tableau 1 : Résultats des analyses de fond et bord de fouille

Paramètres	Unité	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS													
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	0,92	7700	2600	1,4	4,1	0,29	5000	320	31	8,6	160	1,4
trichloroéthylène	mg/kg MS	3,8	160	250	0,24	0,57	0,06	42	8,1	0,64	0,08	14	0,03
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	99	19	13	140	14	46	<0,03	7,1	<0,03	0,67	12	<0,03
chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,24	0,47	0,27	6,4	3,1	1,2	<0,02	<0,02	<0,02	0,36	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	0,25	0,63	0,33	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,76	0,27	0,2	2,7	0,38	0,6	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	<0,03	2,9	1,7	<0,03	<0,03	<0,03	1,4	0,16	<0,03	<0,03	0,12	<0,03

Paramètres	Unité	BF1	BF2	BF3	BF4	BF5	BF6	BF7	BF8
COMPOSES ORGANO HALOGENES V									
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	1,2	2,2	0,2	270	6,6	0,32	0,78	1,9
trichloroéthylène	mg/kg MS	0,03	<0,02	2,3	0,26	1,9	<0,02	<0,02	0,15
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	17	<0,03	2,9	<0,03	<0,03	<0,03
chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,02	<0,02	0,72	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	0,28	<0,02	0,13	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

Tableau 2: Résultats analytiques pour les eaux souterraines - octobre 2012 janvier 2013 et octobre 2013

Paramètres	Unités	Valeur de comparaison	Source	Pz1				Pz2				Pz3				Pz4				Pz7				Pz8			
				oct-12	janv-13	mai-13	oct-13	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13	oct-12	janv-13	mai-13	oct-13
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																											
1,2-dichloroéthane (1,2-DCA)	µg/l	3	(b)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<1,0	<0,1	<1,00	<1,0	<4,0	<1,0	<4,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<0,1	<1,00
1,1-dichloroéthylène (1,1-DCE)	µg/l	7	(g)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<1,0	<0,1	<1,00	<1,0	<4,0	<1,0	6,6	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<0,1	<1,00
Cis 1,2-dichloroéthylène (cis 1,2-DCE)	µg/l	70	(g)	<0,1	<0,1	<0,1	0,22	0,38	0,27	0,83	0,38	16	12	12	20	320	1300	760	3000	68	42	32	26	230	200	250	480
Trans 1,2-dichloroéthylène (trans 1,2-DCE)	µg/l	100	(g)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,3	<1,0	1,1	1,6	12	21	62	290	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	9,9	32	5,4	29	
Dichlorométhane	µg/l	20	(f)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<20	<5,0	<20	<5,0	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	
1,2-dichloropropane	µg/l	40	(f)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<2,0	<2,0	0,65	<2,0	<2,0	<8,0	<2,0	<8,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	
1,3-dichloropropène	µg/l	20	(f)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<2,0	<2,0	<0,2	<0,2	<2,0	<8,0	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	10	(b)	0,23	0,15	0,12	0,23	1,1	0,52	1,7	0,98	1,2	<1,0	0,4	1	770	740	360	20	190	320	150	70	1,5	<0,1	<1,0	
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	10	(b)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,17	<0,1	0,14	<0,1	<1,0	<1,0	0,35	<1,00	76	250	65	19	21	17	6,6	5,1	2,3	<0,1	<1,0	
Tétrachlorométhane	µg/l	2	(e)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<1,0	<0,1	<1,00	<1,0	<4,0	<1,0	<4,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<0,1	<1,0	<1,0	
1,1,1-trichloroéthane (1,1,1-TCA)	µg/l	200	(e)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<1,0	<0,1	<1,00	2,7	4,8	1,3	<4,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<0,1	<1,0	<1,0	
chloroforme	µg/l	10	(e)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<1,0	<0,1	<1,00	<1,0	<4,0	<1,0	<4,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<0,1	<1,0	<1,0	
chlorure de vinyle (CV)	µg/l	0,5	(b)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	2,1	1,3	1,1	2	260	91	92	140	12	20	96	1500	<1,0	<1,0	<1,0	<0,2	840	890	860	1100
hexachlorobutadiène	µg/l	0,6	(f)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	<8,0	<2,0	<8,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	
bromoforme	µg/l	100	(f)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	<8,0	<2,0	<8,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0	<0,2	<2,0	<2,0	

Légende: <0,1 Concentration inférieure à la limite de détection du laboratoire
1 Concentration supérieure à la limite de détection du laboratoire
en gras Concentration supérieure à la valeur de comparaison

Source des valeurs de comparaison: (a) Limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.
(b) Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Valeurs identiques à celles de la directive EU 98/83/CE)
(c) Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Valeurs identiques à celles de la directive EU 98/83/CE)
(d) Circulaire du 21 décembre 2006 (transcription du DCE)
(e) Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines (qualité acceptable pour être consommée)
(f) OMS drinking water guideline (2006)
(g) EPA National primary drinking standards (2007) : MCL or TT1
(h) EPA National primary drinking standards (2007) : Public health goal
(i) EPA National primary drinking standards (2007) : Risk based concentration, Regions 3-6-9

ANNEXES :

Annexe A : Arrêté préfectoral du 21 mai 2012

Annexe B : Rapport final d'exécution des travaux (*Solenvironment*)

Annexe C : Bordereaux d'analyses des bords et fond de fouilles

Annexe D : Analyse des Risques Résiduelles (ARR) post-travaux

Annexe A : Arrêté préfectoral du 21 mai 2012



PREFET DU CALVADOS

**DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT DE BASSE-NORMANDIE
UNITE TERRITORIALE DU CALVADOS**

ARRETE PREFECTORAL

Commune de LISIEUX

SOCIETE KNORR-BREMSE

**LE PREFET DE LA REGION BASSE-NORMANDIE,
PREFET DU CALVADOS,
Officier de la Légion d'Honneur,
Officier dans l'Ordre National du Mérite,**

VU le Code de l'Environnement, et notamment ses titres 1^{er} et 4 des parties réglementaire et législative du Livre V ;

VU l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

VU l'arrêté préfectoral du 28 septembre 1990 autorisant la société KNORR-BREMSE à exploiter son activité de fabrication de matériel de freinage située 31 rue Ferdinand Daulne à Lisieux (14) ;

VU l'arrêté préfectoral du 21 novembre 2000 relatif à la surveillance semestrielle des eaux souterraines (nappe des alluvions) au droit du site ;

VU l'arrêté préfectoral du 28 juin 2005 instituant des servitudes d'utilité publique au droit de l'ancien atelier de traitement de surface ;

VU le diagnostic des sols et l'évaluation simplifiée des risques de décembre 1998 ;

VU les investigations complémentaires menées en décembre 1999 ;

VU le mémoire de cessation définitive d'activité de février 2000, complété en octobre 2001 ;

VU le procès verbal de récolement établi le 3 juin 2003 ;

VU le bilan de la surveillance de la qualité des eaux souterraines de mars 2010 ;

VU le plan de gestion de juillet 2011 ;

VU le courrier de la SCI des HETRES, propriétaire du site, autorisant la société KNORR BREMSE à intervenir sur site pour les travaux de dépollution ;

VU le dossier des clauses techniques particulières pour les travaux de réhabilitation du site de novembre 2011 ;

VU la proposition technique proposée par la société SolEnvironment, retenue pour la réalisation des travaux en date du 09 février 2012 ;

VU les rapports de l'Inspecteur des Installations Classées en date des 1^{er} mars et 11 avril 2012 ;

VU l'avis émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, lors de sa réunion du 26 avril 2012 ;

CONSIDÉRANT qu'aux termes de l'article L 512-1 du Code de l'Environnement, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients de l'installation peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral ;

CONSIDÉRANT qu'aux termes de l'article R 512.31 du Code de l'Environnement, des dispositions complémentaires rendues nécessaires pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 peuvent être fixées sur proposition de l'inspection des installations classées et après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques,

CONSIDÉRANT que les conditions d'aménagement et d'exploitation, telles qu'elles sont définies par le présent arrêté, permettent de prévenir les dangers et inconvénients de l'installation pour les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du Code de l'Environnement, notamment pour la protection de la nature et de l'environnement ;

CONSIDÉRANT que les niveaux de pollution en solvants chlorés dans les sols et les eaux souterraines au droit du site nécessitent d'être traités,

CONSIDÉRANT que le projet d'arrêté a été porté à la connaissance du demandeur conformément aux dispositions de l'article R 512-26 du Code de l'Environnement ;

Le demandeur entendu,

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture du Calvados,

ARRETE

ARTICLE 1 : La société KNORR-BREMSE, ci-après dénommée « l'exploitant », située 70 chemin de Beaufils à GLOS (14104), et représentée par son Directeur Général, procède à la dépollution des sols et eaux souterraines au droit de son ancien site industriel situé 31 rue Ferdinand Daulne à LISIEUX (14100), impacté par des Composés Organo-Halogénés Volatils au niveau du bâtiment 3. Ces opérations sont menées conformément aux modalités, aux plans et données techniques contenus dans les différents dossiers déposés par la société.

En tout état de cause, les opérations de dépollution respectent par ailleurs les dispositions du présent arrêté et les autres réglementations en vigueur.

ARTICLE 2 : Dépollution des sols

Il est procédé à l'excavation des sols au droit du bâtiment 3 sur une surface d'au moins 70 m² (7m * 10m) conformément aux plans joints en annexe 1.

L'excavation est réalisée jusqu'à l'atteinte de la nappe (ensemble de la zone non saturée d'une profondeur d'environ -2.5 à 3 m).

Dans ce cadre, l'exploitant est autorisé à déconstruire le piézomètre Pz4 se situant sur la zone d'excavation.

A ce titre, l'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires de soutènement, afin de ne pas porter atteinte à l'intégrité du bâtiment 3 et provoquer un éboulement ou affaissement de terrain.

Le protocole de réalisation des travaux suivra les principes suivants :

- Les terres polluées excavées sont évacuées du bâtiment et disposées dans des bennes extérieures.
- Une fois ces bennes pleines, et sans délai, les terres sont reprises des bennes et disposées dans des camions afin de permettre leur évacuation dans les conditions prévues à l'article 9 du présent arrêté.
- Un enlèvement à minima quotidien est réalisé dans la mesure du possible.

En cas de modification notable du protocole précité, l'exploitant en informera l'inspection des installations classées sans délai.

Au fur et à mesure des excavations, l'exploitant procède à des prélèvements de sol en bord de fouille (un par face visible de bord de fouille) et en fond de fouille (un par 25 m²) et procède à des analyses sur les paramètres Perchloroéthylène (PCE), Trichloroéthylène (TCE), cis-1,2-Dichloroéthylène (cis-1,2-DCE), 1,1-Dichloroéthylène (1,1-DCE) et Chlorure de Vinyle (CV).

Les résultats commentés sont transmis sans délai à l'inspection des installations classées.

L'exploitant procède par la suite au remblaiement du vide de fouille avec des matériaux sains, une fois la dépollution des eaux souterraines prévues à l'article 3 du présent arrêté réalisée.

ARTICLE 3 : Dépollution et suivi après travaux des eaux souterraines

3.1 Traitement de la pollution

Après l'excavation des terres prévue à l'article 2 du présent arrêté, et avant remblaiement, l'exploitant procédera au traitement de l'aquifère par inclusion dynamique d'un mélange chimique composé de Fer zéro valent (40%) et de matière organique (60%).

L'exploitant procède à l'épandage de cette substance après réalisation de l'excavation des terres prévues à l'article 2 du présent arrêté.

Une fois cet épandage réalisé, et afin d'homogénéiser la présence de fer zéro valent sur la profondeur, l'exploitant procède au malaxage du sol sur une épaisseur pouvant aller jusqu'à 4 mètres de profondeur (de -3 m à -7 m) à l'aide d'une tarière, sur l'ensemble de la surface excavée.

Une fois le malaxage effectué, l'exploitant procède au remblaiement de la zone au fur et à mesure jusqu'au terrain naturel.

Les quantités de Fer zéro valent et de matières organiques injectées sont proportionnées à la pollution présente.

Elles font l'objet d'une comptabilité précise de la part de l'exploitant qui est en mesure de les justifier à tout moment.

3.2 Suivi des opérations de dépollution

3.2.1 Suivi de la qualité des eaux souterraines.

Les piézomètres Pz1, Pz2, Pz3, Pz5, Pz6, Pz7, Pz8 sont maintenus en état et sont opérationnels.

Il est procédé à la réfection complète du piézomètre Pz4 démolé lors de la phase d'excavation prévue à l'article 2 du présent arrêté.

L'ensemble des ouvrages est conçu dans les règles de l'art et entretenu.

L'indisponibilité de l'un de ces ouvrages doit être signalée sans délai à l'inspection des installations classées dont l'accord doit être sollicité préalablement au déplacement éventuel de l'ouvrage.

Les ouvrages doivent être réalisés pour éviter de mettre en communication des nappes d'eau distinctes et pour prévenir toute introduction de pollution de surface. Ils doivent à cette fin être réalisés et équipés selon les règles de l'art. Le diamètre de forage doit permettre, après tubage, la mise en place d'une pompe permettant le renouvellement de l'eau avant prélèvement. Les piézomètres doivent être conformes à la norme AFNOR FD X31-614. Leur tête doit être dotée d'une protection contre les pollutions accidentelles et les actes de malveillance. Les piézomètres doivent être nivelés et protégés contre les risques de détérioration.

Les ouvrages et équipements annexes font l'objet d'un entretien et d'une surveillance régulière de la part de l'exploitant. Tout incident pouvant compromettre les intérêts protégés par l'article L.511-1 du Code de l'environnement, sera signalé sans délai à l'inspection des installations classées.

La réalisation de tout nouveau piézomètre ou la mise hors service d'un piézomètre doit être portée à la connaissance de l'inspection des installations classées avec tous les éléments d'appréciation de l'impact hydrogéologique.

En cas de cessation d'utilisation des ouvrages et afin d'éviter la pollution des nappes d'eau souterraines, l'exploitant devra prendre toutes les mesures appropriées pour le comblement de ces ouvrages au moyen de matériaux inertes drainant et pour la réalisation d'un bouchon cimenté en tête. Ces ouvrages devront être rebouchés dans les règles de l'art.

Trois piézomètres supplémentaires seront mis en place après remblaiement sur la zone excavée ou à proximité directe de la zone excavée. Ils seront positionnés à -5m (soit fichés dans 2m dans l'aquifère) afin de permettre une injection ultérieure de produit de traitement (Fer zéro valent).

Le positionnement de ces ouvrages complémentaires est déterminé après la phase de remblaiement. Ce choix, détaillé et argumenté, est soumis à l'accord préalable de l'inspection des installations classées.

Sur ces 3 nouveaux ouvrages et sur Pz4, l'exploitant prend toutes les dispositions pour éviter tout dégagement gazeux par les têtes de puits (mise en place d'une vanne notamment).

En tant que de besoin, l'exploitant réalise des injections complémentaires dans le réseau via ces quatre ouvrages.

L'exploitant procède à des campagnes de prélèvements et analyses des eaux souterraines au moins **une fois tous les trois mois** sur chacun des six ouvrages suivants : Pz1 à Pz4, Pz7 et Pz8 (les 3 nouveaux piézomètres pourront être inclus au besoin). Les prélèvements sont réalisés selon les règles de l'art en respectant notamment une purge d'au moins cinq fois le volume de la colonne d'eau.

La première campagne débutera 3 mois à compter de la fin de l'injection prévue à l'article 3 du présent arrêté.

La mesure de la hauteur d'eau dans les ouvrages doit être effectuée préalablement à toute campagne de prélèvement afin de déterminer les sens d'écoulement des eaux souterraines.

Le prélèvement d'échantillons doit être effectué conformément à la norme « Prélèvement d'échantillons – Eaux souterraines, ISO 5667, partie 11, 1993 » et de manière plus détaillée conformément au document AFNOR FD X31-615 de décembre 2000.

Les échantillons doivent être analysés afin de déterminer le pH, la conductivité, les COHV suivants : trichloroéthylène, Perchloroéthylène, Cis 1,2 dichloroéthylène, Trans 1,2 dichloroéthylène, 1,1 dichloroéthylène, chlorure de vinyle. Les teneurs en oxygène dissout (OD) et le potentiel d'oxydo-réduction seront également mesurés sur site.

L'exploitant doit transmettre après chaque campagne, à l'inspection des installations classées, un rapport de synthèse des analyses effectuées, accompagné de commentaires.

En fonction des résultats obtenus, la fréquence, la durée et les caractéristiques des prélèvements et analyses pourront être revues à tout moment à la demande de l'inspection des installations classées.

3.2.2 *Suivi des émissions atmosphériques*

Toute extraction forcée de gaz ou de vapeur est interdite.

Pendant la phase « travaux », l'exploitant prend toutes les dispositions pour limiter les dégagements gazeux (émissions diffuses) liés aux excavations et travaux.

A ce titre, pendant l'ensemble des périodes de travaux de terrassement, la teneur en composés volatils dans l'air du bâtiment 3 sera mesurée en permanence (par un système type détecteur à photo-ionisation) et une moyenne hebdomadaire sera réalisée. En cas de concentration anormale détectée, l'exploitant prendra toutes les dispositions pour capter les vapeurs et les diriger vers une colonne à charbon actif.

Ces équipements sont entretenus et maintenus en état de marche en permanence.

Si le flux horaire total dépasse 2 kg/h, la valeur limite en sortie de la colonne charbon actif exprimée en carbone total de la concentration globale de l'ensemble des composés est de 110 mg/m³.

ARTICLE 4 – Arrêt du traitement in situ de la pollution – objectif de réhabilitation

Le traitement a pour but d'atteindre les plus faibles teneurs résiduelles en Composés Organo-Halogénés Volatils dans les eaux souterraines et notamment en tétrachloroéthylène et en trichloroéthylène. L'objectif de réhabilitation correspond à l'atteinte des limites techniques de dépollution sur une durée minimum de 1 an.

L'arrêt définitif des travaux et suivi de réhabilitation se fera après accord de l'inspection des installations classées. La demande d'arrêt du suivi et des éventuelles injections de Fer zéro valent et de matières organiques complémentaires doit être justifiée par un argumentaire solide s'appuyant notamment sur les performances du traitement en termes de teneurs résiduelles de COHV dans les eaux souterraines et présentant l'atteinte des limites de traitement.

A l'issue des travaux, l'exploitant transmet un rapport de fin de travaux qui doit comprendre notamment les éléments suivants :

- rappel du contexte et des études préalables – état initial ;
- description complète des opérations de traitement mises en œuvre ;
- synthèse de l'ensemble des contrôles réalisés ;
- exploitation des résultats ;
- description des opérations de démantèlement des installations et de nettoyage ;
- conclusion portant sur l'impact environnemental du site après dépollution.

Les objectifs de réhabilitations seront contrôlés à l'aide d'analyses des risques résiduels sur la santé. Cette analyse des risques sera basée sur les résultats des 3 campagnes d'analyses prévues dans les articles précédents.

La mise à jour devra être transmise à l'inspection des installations classées accompagnée de commentaires, dans le trimestre suivant sa réalisation.

La fin des travaux de dépollution pourra être proposée à l'inspection des installations classées si **l'analyse des risques résiduels** montre des niveaux de risques sanitaires acceptables **sur l'ensemble de la zone traitée (bâtiment 3)** conformément au schéma conceptuel défini dans le plan de gestion. Au vu des résultats de cette analyse des risques, ou en cas d'échec du système de dépollution, l'inspection des installations classées pourra à tout moment revoir les prescriptions définies dans le présent arrêté.

ARTICLE 5 – Restrictions d'usage

En fonction des seuils de remise en état qu'il sera possible d'atteindre techniquement, et éventuellement en fonction de l'analyse des risques résiduels, des restrictions d'usage seront proposées et mises en œuvre afin de garantir l'adéquation entre les usages et l'état du milieu.

ARTICLE 6 – Mesures d'hygiène et de sécurité

Sans préjudice des dispositions du code du travail, des matériels de protection individuelle, adaptés aux risques présentés par la nature des travaux et permettant l'intervention en cas de sinistre, doivent être conservés à proximité du lieu d'utilisation. Ces matériels doivent être maintenus en bon état et vérifiés périodiquement.

Toutes les dispositions sont prises pour prévenir les incidents et les accidents ainsi que pour en limiter les conséquences.

Le personnel est formé aux risques présentés par la nature des travaux sur le site et les précautions à observer.

Le personnel employé aux travaux de dépollution du site est équipé de moyens de protection individuelle appropriés (masques, vêtements de protection, lunettes, casque...).

Une signalisation adaptée est mise en place pour avertir des dangers potentiels découlant de la réalisation des travaux.

Des dispositifs de balisage et de protection seront mis en place et maintenus en bon état durant toute la durée du chantier pour isoler et protéger les travaux réalisés ou en cours d'exécution présentant un danger potentiel.

Les mesures citées ci-dessus ne sont pas exhaustives et ne dispensent pas la société KNORR BREMSE de s'assurer du respect, par l'entreprise de son choix, de la réglementation et de la réalisation des travaux dans les règles de l'art.

ARTICLE 7 – Consignes particulières

Des procédures sont établies de manière à assurer :

- la sécurité du chantier ;
- la coordination des travaux ;
- le respect des dispositions relatives à la remise en état du site en précisant notamment la liste détaillée des contrôles à effectuer à chaque étape des travaux.

Des consignes définissent les mesures de sécurité particulières liées à la conduite à tenir en cas d'accident, d'incident ou de pollution accidentelle.

L'ensemble des consignes est porté à la connaissance des personnes intervenant sur le site.

ARTICLE 8 – Déclaration des incidents et des accidents

Les incidents ou accidents survenus pendant les opérations de dépollution et de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement devront être déclarés dans les meilleurs délais à l'inspection des installations classées.

ARTICLE 9 – Gestion des déchets produits lors des opérations de dépollution

L'exploitant établit un registre comprenant notamment les informations suivantes :

- nature et quantités des déchets produits ;
- dates d'enlèvement ;
- noms des entreprises assurant l'enlèvement et le transport ;
- noms des entreprises assurant le traitement ou l'élimination (destination finale) en précisant la localisation du centre de traitement ;
- modes de traitement ou d'élimination.

L'exploitant effectue la séparation des déchets (dangereux ou non) de façon à faciliter leur traitement ou leur élimination dans des filières spécifiques.

Les déchets produits, entreposés avant leur traitement ou leur élimination, doivent l'être dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par des eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envois et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement. En particulier, les entreposages de déchets susceptibles de contenir des produits polluants sont réalisés sur des aires étanches et aménagées pour la récupération des éventuels liquides épandus et des eaux météoriques souillées.

L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.

Toute élimination de déchets dans l'enceinte de l'établissement est interdite.

Chaque lot de déchets dangereux expédié vers l'extérieur doit être accompagné d'un bordereau de suivi des déchets en application de l'arrêté ministériel du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux.

Les opérations de transport de déchets doivent respecter les dispositions de la partie réglementaire du code de l'environnement relatives au transport par route au négoce et au courtage de déchets (article R.541-49 et suivants du code de l'environnement). La liste mise à jour des transporteurs utilisés par l'exploitant est tenue à la disposition de l'inspection des installations classées.

Lors de chaque enlèvement et transport, l'exploitant doit s'assurer lors du chargement que les emballages ainsi que les modalités d'enlèvement et de transport sont de nature à assurer la protection de l'environnement et à respecter les réglementations applicables en la matière.

En particulier, lors de la phase d'excavation des sols prévue à l'article 2 du présent arrêté, si les terres ne peuvent pas être évacuées le jour même de leur excavation, l'exploitant procède au bâchage des bennes et les évacue le lendemain même.

L'ensemble des justificatifs d'élimination et de traitement des terres polluées est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

ARTICLE 10 - Responsabilités

L'exploitant est notamment responsable du respect des procédures à mettre en œuvre pour les opérations de dépollution, notamment en ce qui concerne :

- la mise en place des installations du chantier de dépollution de manière à préserver les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement et notamment les populations riveraines ou l'environnement ;
- l'aménagement d'ouvrages adaptés selon leur dangerosité et leur caractéristique ;
- l'information de l'administration.

ARTICLE 11 : DELAIS ET VOIES DE RECOURS

Le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction.

Il peut être déféré à la juridiction administrative :

1° Par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois qui commence à courir du jour où ledit acte leur a été notifié ;

2° Par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts visés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du code de l'environnement, dans un délai d'un an à compter de la publication ou de l'affichage de l'arrêté.

Les tiers qui n'ont acquis ou pris à bail des immeubles ou n'ont élevé des constructions dans le voisinage d'une installation classée que postérieurement à l'affichage ou à la publication de l'arrêté autorisant cette installation ou atténuant les prescriptions primitives ne sont pas recevables à déférer ledit arrêté à la juridiction administrative.

Une contribution pour l'aide juridique de 35 € est due par la partie qui introduit une instance devant les juridictions. A défaut de s'acquitter de cette contribution ou de justifier du dépôt d'une demande d'aide juridictionnelle, la requête ainsi introduite devant le tribunal administratif peut être rejetée d'office sans demande de régularisation préalable.

ARTICLE 12 : PUBLICATION

Un extrait du présent arrêté est inséré au recueil des actes administratifs et publié sur le site internet de la préfecture du Calvados. Il est affiché à la mairie de Lisieux pendant un mois avec l'indication qu'une copie intégrale est déposée en mairie et mise à la disposition de tout intéressé. Il est justifié de l'accomplissement de cette formalité par un certificat d'affichage. Le même extrait est affiché en permanence, de façon visible, dans l'installation par les soins de l'exploitant.

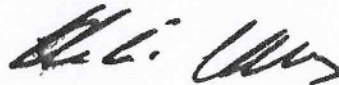
Un avis est inséré, par les soins de la préfecture, dans deux journaux diffusés dans le département aux frais du pétitionnaire.

ARTICLE 13 : NOTIFICATION

Le Secrétaire Général de la préfecture du Calvados, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie, inspecteur des installations classées, et le maire de la commune de Lisieux sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à l'exploitant en recommandé avec accusé de réception

CAEN, le 21 mai 2012

Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général



Olivier JACOB

Une copie du présent arrêté sera adressée :

- au Maire de LISIEUX,
- au Sous-Préfet de LISIEUX,
- au Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie,
- au Chef de l'Unité Territoriale du Calvados - DREAL.



to Zougane



Room 13

Room 14



Room 15



Room 16

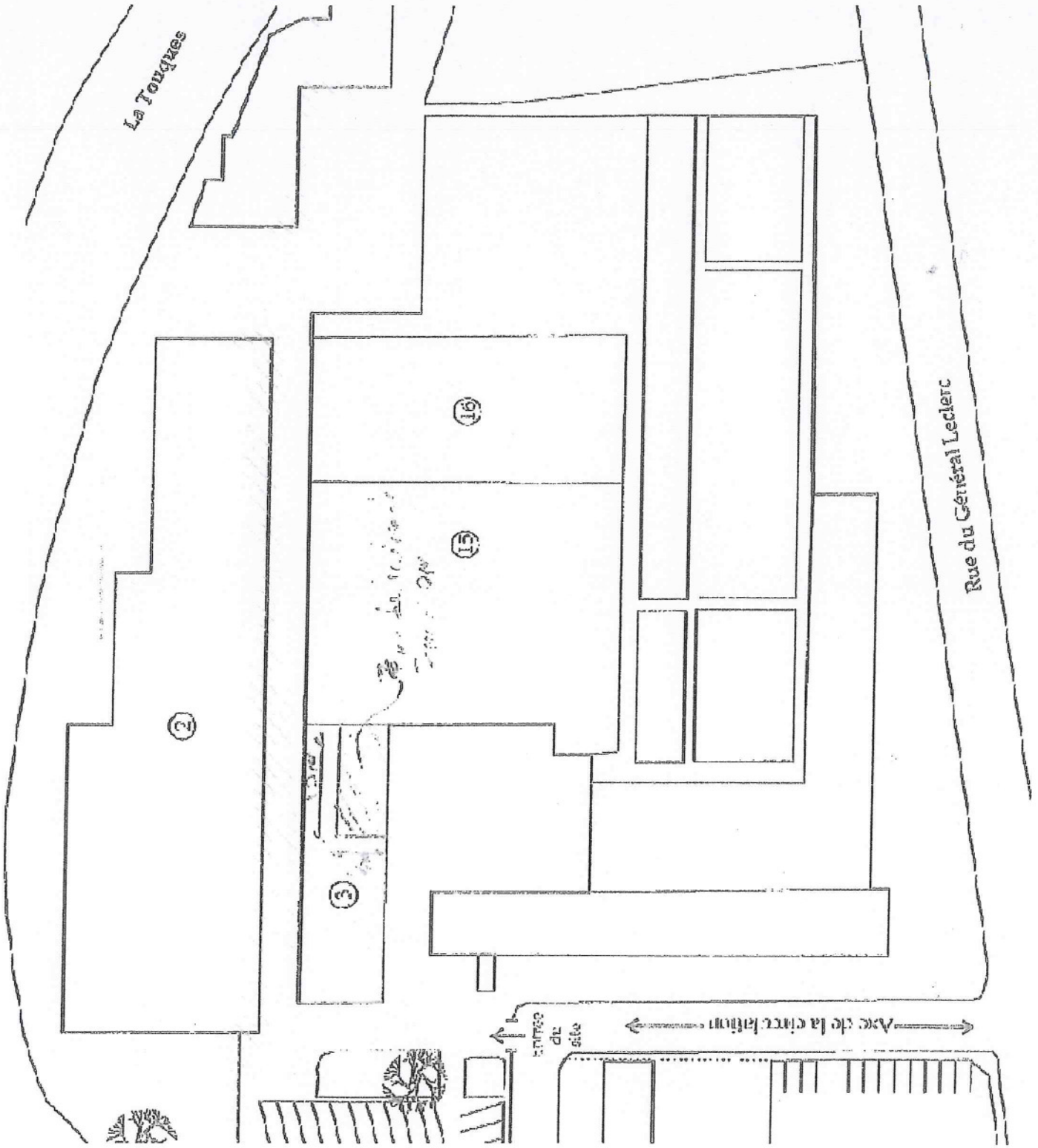
Room 17

to the Faculty Office



Faculty Office

Room 18



Annexe B : Rapport final d'exécution des travaux (*Solenvironnement*)



Sol Environment

133 bd national
92500

Rueil-Malmaison, France

Rémi FAVIER, réf.: RFA/RAP.12158

téléphone : +33 1 47 76 55 89 - télécopie : +33 1 47 73 92 76

adresse de messagerie : remi.favier@solenvironment.com





La Briquerie
14100 Glos



13 Rue Faidherbe
75011 Paris

Travaux de réhabilitation de l'ancien site Knorr Bremse de Lisieux (14)

RAPPORT FINAL D'EXECUTION DES TRAVAUX

 SOL ENVIRONMENT
 une société de
 SOLETANCHE BACHY



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGENIERIE DES TRAVAUX
DE REHABILITATION



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-4
EXECUTION DES TRAVAUX
DE REHABILITATION



SYSTEME DE MANAGEMENT
DE LA SANTE ET DE LA SECURITE
AU TRAVAIL
OHSAS 18001 : 2007

Révisio n	Date	Description	Emis par :	Vérifié par	Approuv é par
A	24/09/12	Première émission	RFA	PYK	PYK
B	01/10/12	Seconde émission suite aux remarques ERM du 28/09/12	RFA	PYK	PYK

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
1-1 Contexte.....	4
2. LEXIQUE DES ABREVIATIONS	5
3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	6
3-1 Données disponibles	6
3-2 Contexte géologique	6
3-3 Contexte hydrogéologique.....	6
3-4 Contamination des sols et des eaux souterraines	7
4. PRESENTATION DES TRAVAUX	9
4-1 Entreprises intervenantes	9
4-2 Déroulement des travaux	9
4-3 Suivi géomètre.....	9
4-4 Plan de chantier	10
5. RETRAIT ET EVACUATION DE LA DALLE (11/06/12 AU 20/06/12).....	11
5-1 Sciage de la dalle et retrait de la dalle	11
5-2 Evolution du projet / Faits nouveaux.....	11
5-3 Evacuation de la dalle.....	11
6. FICHAGE DES PROFILES HEB 200 (18/06/12 AU 28/06/12).....	12
6-1 Perforation pour scellement des profilés	12
6-2 Fichage des profilés HEB 200	13
7. TRAITEMENT IN SITU DE LA ZONE SATUREE (28/06/12 AU 04/07/12)	14
7-1 Soilmixing par le procédé Springsol.....	14
7-2 Traitement de l'aquifère entre -3m et -7m de profondeur	15
8. RETRAIT DES TERRES POLLUEES DE LA ZONE INSATUREE (05/07/12 AU 19/07/12).....	17
8-1 Pré-terrassement jusqu'à 0,8 m de profondeur/TN et butonnage	17
8-2 Hygiène-Sécurité-Environnement	18
8-3 Terrassement de - 0,8 m à - 2,5 m de profondeur/TN	19
9. REMBLAIEMENT ET REFECTION DE LA DALLE (20/07/12 AU 03/08/12)	24
9-1 Remblaiement.....	24
9-2 Réfection de la dalle	26
9-3 Réfection de Pz4 et réalisation de 3 puits d'injection.....	27
10. BILAN DE LA REHABILITATION	28
ANNEXE 1 : PLANNING ANCIEN SITE DE KNORR BREMSE IND G.....	29
ANNEXE 2 : RELEVES GEOMETRE	30
ANNEXE 3 : CONSTATS D'HUISSIER	31
ANNEXE 4 : DESCRIPTION DES FAITS NOUVEAUX CONSTATES LORS DU RETRAIT DE LA DALLE-ANCIEN SITE KNORR BREMSE - SE0020544 - RFA IND A	32
ANNEXE 5 : BONS DE PESEE BETONS DALLE ET BOUES DE FORAGES INERTEES.....	33
ANNEXE 6 : MOI TRAITEMENT DE LA ZONE SATUREE A L'AIDE DU PROCEDE SPRINGSOL - SE20544 - RFA IND A.....	34
ANNEXE 7 : NOTE DE CALCUL SE 20544 IND A	35
ANNEXE 8 : BSD REHABILITATION ANCIEN SITE KNORR BREMSE	36
ANNEXE 9 : MOI DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE - SE 20544 KNORR BREMSE IND C	37

ANNEXE 10 : FICHES DE CONTROLE DE LA QUALITE DE L'AIR SE 20544.....	38
ANNEXE 11 : TABLEAU DE SUIVI DES DECHETS SE 20544	39
ANNEXE 12 : ANALYSE DES RISQUES SE 20544 IND E.....	40
ANNEXE 13 : BORDEREAU D'ANALYSE BADGE GABY SE 20544.....	41
ANNEXE 14 : BORDEREAUX D'ANALYSE REMLAI SE 20544.....	42
ANNEXE 15 : BONS DE PESEES REMLAI.....	43
ANNEXE 16 : PROCES VERBAL D'ESSAI A LA PLAQUE SE 20544.....	44
ANNEXE 17 : COMPTE RENDU TECHNOSOL REFECTION PZ4	45

1. INTRODUCTION

1-1 Contexte

Knorr Bremse a exploité jusqu'en 1998 un site industriel situé au 31 rue Ferdinand Daulne sur la commune de Lisieux (14), aujourd'hui occupé par l'entreprise Rivière Synergie. De 1958 à 1998, au niveau de l'actuel bâtiment 3 se trouvait l'atelier de traitement de surface des métaux de l'usine.

Lors d'investigations menées de 1998 à 1999, il a été mis en évidence au droit du bâtiment 3, une contamination des eaux souterraines aux solvants chlorés : *tétrachloroéthylène*, *trichloroéthylène*, *cis 1-2 dichloroéthylène* et *chlorure de vinyle*.

Des investigations complémentaires menées de 2010 à 2011 ont localisé la zone source de cette pollution comme étant les terres au droit du bâtiment 3.

La société Knorr Bremse a donc décidé de procéder aux travaux de réhabilitation du site consistant au retrait de la zone source de contamination hors nappe ainsi qu'au traitement in situ de la zone saturée.

Le Maître d'Ouvrage est la société Knorr Bremse.

La maîtrise d'œuvre est assurée par la société Environmental Resources Management (ERM).

Sol Environment est l'entreprise générale pour la réalisation de ces travaux de réhabilitation.

2. LEXIQUE DES ABREVIATIONS

- BSD** : Bordereau de Suivi de Déchets
- CAP** : Certificat d'Acceptation Préalable
- COHV** : Composés Organo-Halogénés Volatils
- TCE** : Trichloroéthylène
- DCE** : cis 1,2-Dichloroéthylène
- CV** : Chlorure de Vinyle
- ISDI** : Institut de Stockage de Déchets Inertes
- MOI** : Mode Opératoire Interne
- PID** : Photo Ionisation Detector
- DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- DIB** : Déchet Industriel Banal
- TN** : Terrain naturel
- EPI** : Equipement de Protection Individuelle

3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3-1 Données disponibles

Ce document s'appuie tous les documents édités par Sol Environment ainsi que les données issues de la documentation fournit lors de la consultation..

3-2 Contexte géologique

Les terrains rencontrés au droit du site sont synthétisés au niveau de la coupe géologique présentée à la figure 1.

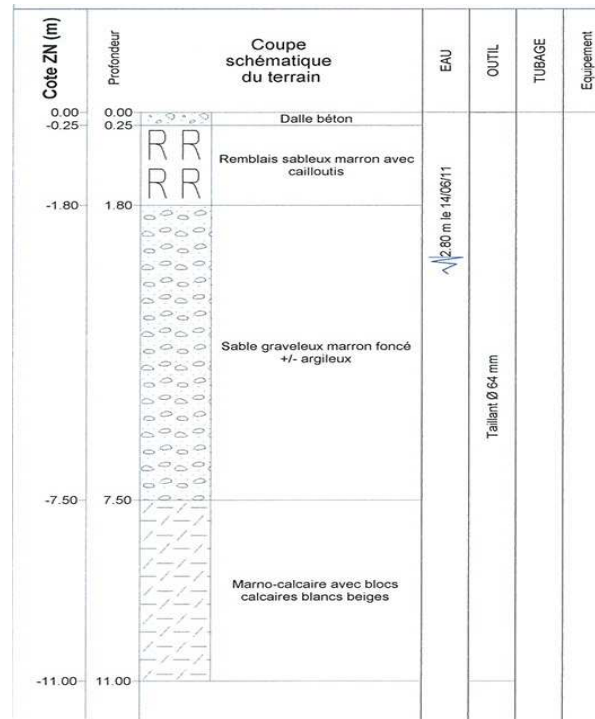


Figure 1 : Coupe schématique du terrain rencontré au droit du bâtiment 3

3-3 Contexte hydrogéologique

Au droit du site, deux aquifères sont présents :

- la nappe alluviale de la Touques de 2,5 à 3 m de profondeur par rapport au terrain naturel,
- la nappe de la craie du Cénomaniens dont le substratum est constitué par le niveau imperméable de la glauconie de base.

Au droit du site, la nappe superficielle s'écoule globalement vers le nord, dans le sens d'écoulement de la rivière la Touques.

Les écoulements le long de la Touques (bordure ouest du site) sont infléchis vers l'ouest et montrent un drainage par la Touques.

En partie est du site, les lignes piézométriques indiquent une direction d'écoulement orientée vers le nord-nord-est (cf. esquisse piézométrique sur la Figure 2).

ERM est chargé des relevés piézométriques de 8 piézomètres présents sur site (PZ1 à PZ8).

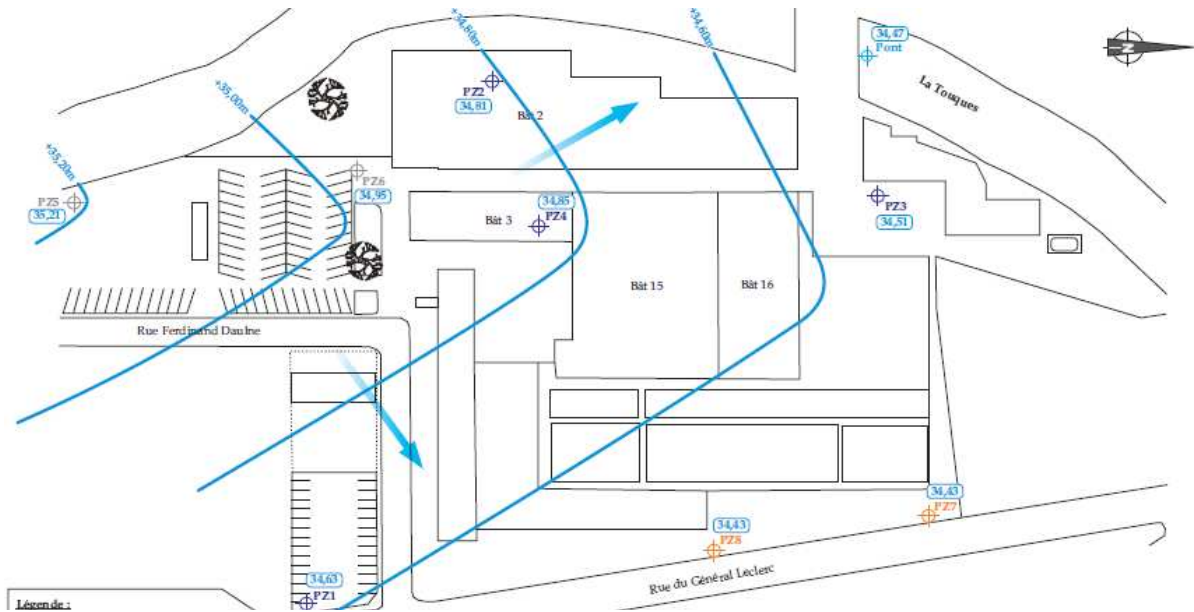


Figure 2 : Sens d'écoulement théorique au droit de l'ancien site de Knorr Bremse

3-4 Contamination des sols et des eaux souterraines

Des analyses ont été menées sur Composés Organiques Halogénés Volatils ainsi que sur les Hydrocarbures Totaux sur échantillons d'eau prélevés au niveau des différents piézomètres installés sur site. Elles sont menées depuis novembre 1998 chaque année. Les valeurs mesurées en juin 2011 sont représentatives des teneurs en COHV de la nappe. Le graphique synthétique de cette série d'analyses montrant la forte contamination de la nappe au droit du PZ4 est présenté en figure 3.

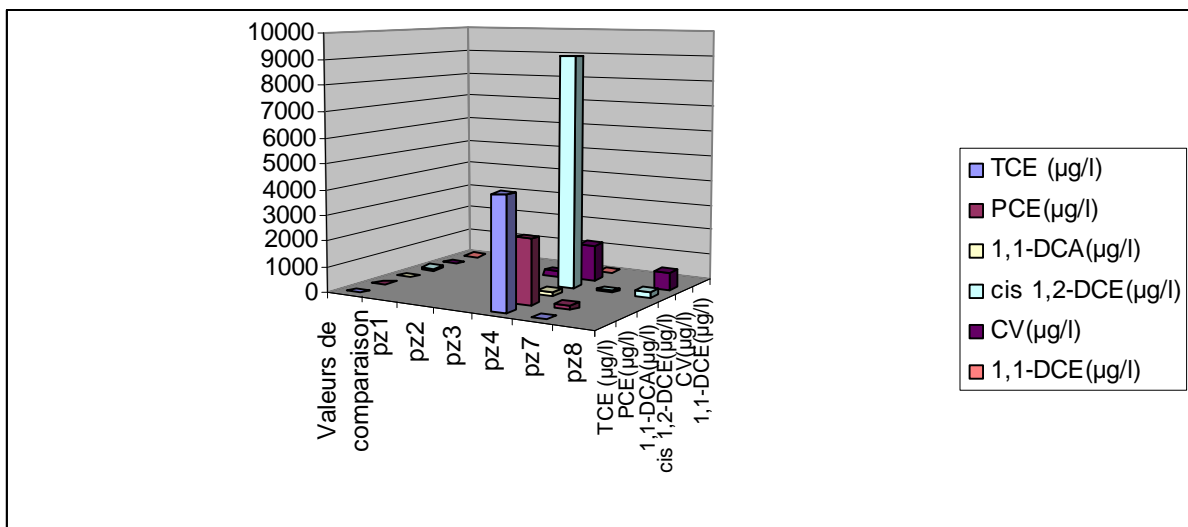


Figure 3 : Graphique des concentrations mesurées sur les différents piézomètres du site en juin 2011

Les valeurs mesurées au droit de PZ4 sont les suivantes :

- 2 480 µg/L en PCE,
- 4 330 µg/L en TCE,
- 9 080 µg/L en cis-1,2-DCE,

-1 440 µg/L en CV.

Ces résultats au niveau du Pz4 ont permis de conclure à une forte présence de COHV dans la nappe au-delà de -3m de profondeur par rapport au TN dans une zone délimitée du bâtiment 3.

Des analyses chimiques sur échantillons de terres ont également été effectuées lors d'une campagne de sondages à -1m et -5m menées en février 2011. La figure 4 présente un graphique synthétisant les résultats par polluant et par sondage.

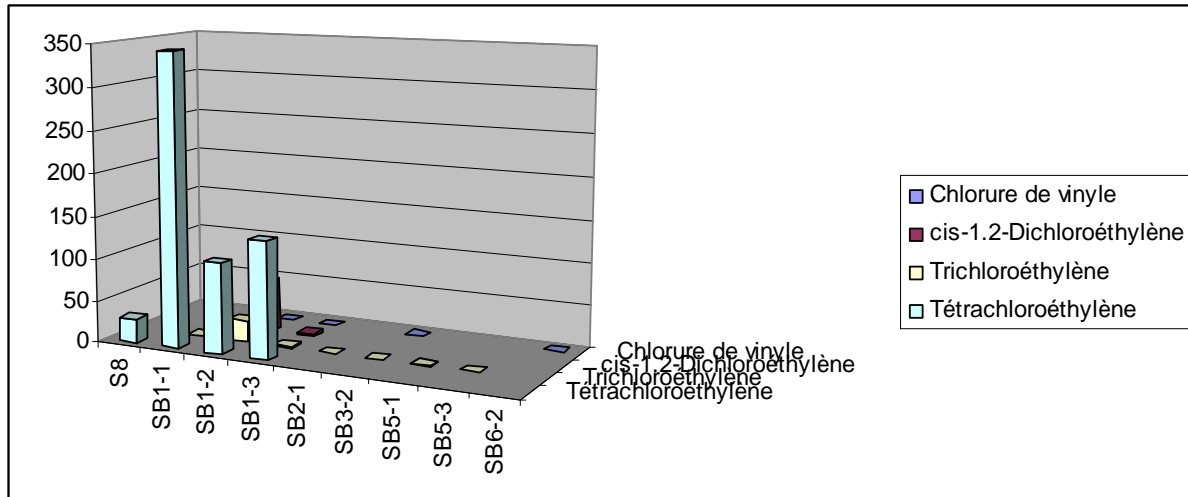


Figure 4 : Graphique représentant les concentrations en solvants chlorés dans les sols par sondage

Ces investigations ont permis de confirmer la présence d'une source sol au niveau du bâtiment 3 dans la zone contenant Pz4, S8 et SB1 (teneur de 354 mg/kg en PCE en ce point entre 0,6 et 0,9 m de profondeur). Cette localisation de la pollution a permis de définir une zone de travaux de 7m*10m, représentée sur le plan du site à la figure 5.

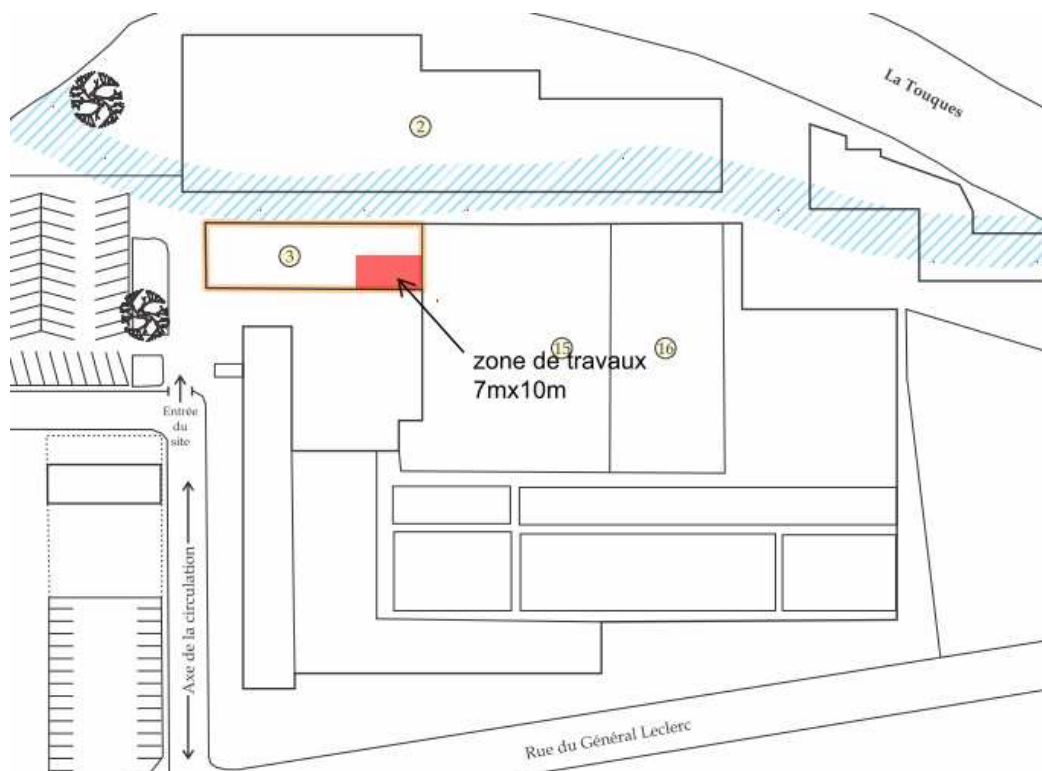


Figure 5 : localisation de la zone de travaux sur l'ancien site Knorr Bremse

4. PRESENTATION DES TRAVAUX

4-1 Entreprises intervenantes

Entreprise générale :

Sol Environment a effectué l'ensemble des travaux de réhabilitation du bâtiment 3 de l'ancien site Knorr Bremse de Lisieux (14).

Autres entreprises étant intervenues pour le compte de Sol Environment :

- Socore Troletti : Dallagiste
- Roger Dupuis : géomètre expert
- Astaruscle : réalisation de puits d'injection
- Technosol : réfection de Pz4

4-2 Déroulement des travaux

Les travaux de réhabilitation de l'ancien site Knorr Bremse à Lisieux (14) se sont déroulés du 05/06/12 au 03/08/12 selon le phasage suivant :

- le retrait et l'évacuation de la dalle ainsi que des éléments bétons sous la dalle,
- le fichage de 14 profilés métalliques de type HEB 200 scellés au coulis de ciment pour la réalisation de la berlinoise,
- le traitement in situ de la zone saturée entre -3m et -7m de profondeur par malaxage des terres au niveau de 23 colonnes avec un réactif à base de fer à valence 0,
- l'excavation des terres de la zone de travaux jusqu'à -2,5 m de profondeur avec réalisation à l'avancement d'un blindage de type berlinoise,
- le remblaiement avec des matériaux propres comprenant un compactage tous les 30 cm,
- la réfection de la dalle.

Le planning du chantier indice G est disponible à l'annexe 1.

4-3 Suivi géomètre

Un suivi quotidien des potentiels mouvements du bâtiment a été effectué par un géomètre expert lors de la phase de terrassement. Ce suivi consistait à relever les coordonnées de 10 cibles placées au niveau des murs entourant la fouille à partir de 2 stations extérieures à la zone de travaux.

L'ensemble des relevés géomètres sont disponibles à l'annexe 2.

Un constat d'huissier en amont des travaux ainsi qu'un constat d'huissier de réception ont été effectués et sont disponibles à l'annexe 3.

4-4 Plan de chantier

La figure 6 présente le plan de d'installation, de circulation et de terrassement du chantier.

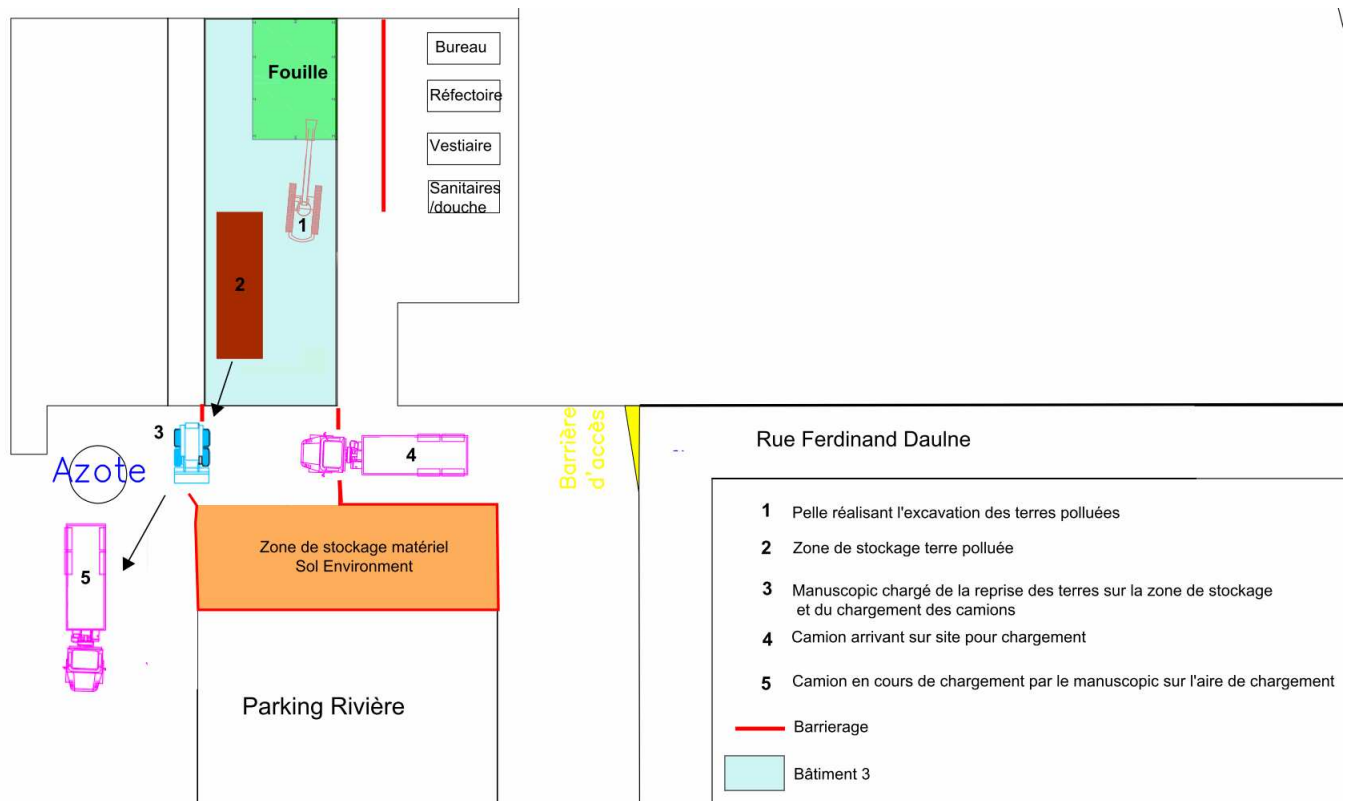


Figure 6 : Plan de chantier

5. RETRAIT ET EVACUATION DE LA DALLE (11/06/12 au 20/06/12)

5-1 Sciage de la dalle et retrait de la dalle

Afin de retirer la dalle sans causer de vibration pouvant endommager le bâtiment, la dalle a été sciée sur la périphérie de la zone de travaux sur une épaisseur de 25 cm. Un découpage de la dalle en rectangles d'une surface d'environ 3 m² a été réalisé sur l'ensemble de la zone. Ce découpage avait pour but de retirer la dalle sciée par levage de ces blocs de dalle découpés.

La figure 7 présente le découpage de la dalle.

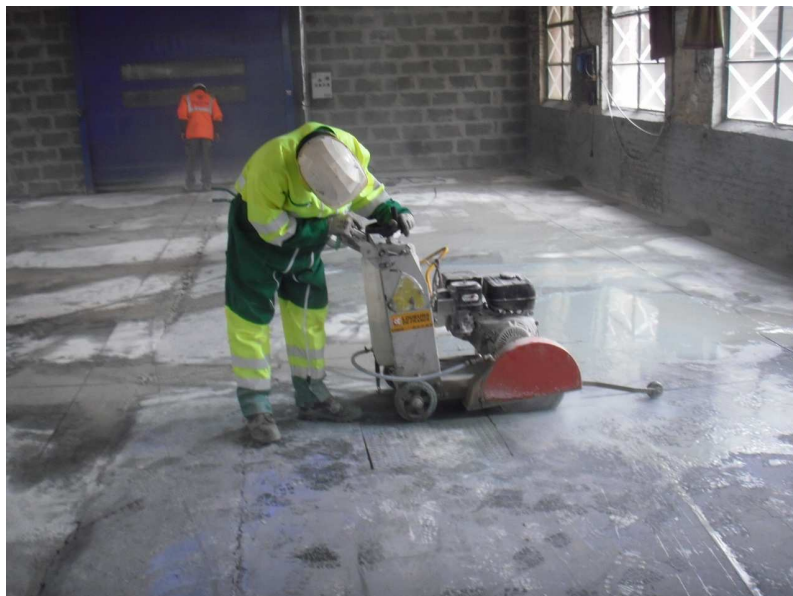


Figure 7 : Sciage de la dalle

5-2 Evolution du projet / Faits nouveaux

L'impossibilité du retrait des blocs par levage, notamment sur la partie ouest de la zone de travaux (partie dont l'épaisseur de dalle était de 15 cm), nous a obligé à un retrait de la dalle par des opérations d'arrachement/soulèvement précautionneux à la pelle mécanique. Cette opération n'a pu s'effectuer qu'après le retrait d'un bloc désolidarisé après sciage.

Lors de ces opérations de retrait, la découverte de blocs de 60 cm d'épaisseur et d'un caniveau de 48 cm de profondeur sous la dalle a permis d'expliquer l'impossibilité du retrait par levage.

Le document synthétisant les faits nouveaux constatés lors des opérations de retrait de la dalle est disponible à l'annexe 4.

5-3 Evacuation de la dalle

Les morceaux de dalle extraits ont été stockés en bennes ampliroll 8 m³ et évacués à l'avancement vers une filière de recyclage BTP. Au total 34,5 T de béton a été évacué.

L'ensemble des bons de pesées sont disponibles à l'annexe 5.

6. FICHAGE DES PROFILES HEB 200 (18/06/12 au 28/06/12)

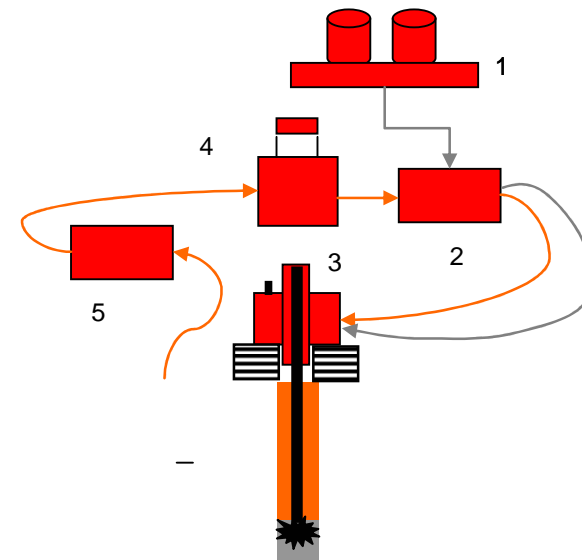
6-1 Perforation pour scellement des profilés

En amont du terrassement, 14 profilés HEB 200 ont été scellés dans le sol sur 5m de profondeur ont pour ancrage de la berlinoise et constitution du blindage bois.

Ces scellements ont été réalisés par :

- perforation en diamètre 380 mm à la boue bentonitique (circuit fermé)
- substitution la boue par un coulis de densité Coulis/Eau de 2,
- insertion et calage des profilés métalliques.

La figure 8 présente le matériel utilisé et les différentes interactions du système de forage/injection pour la réalisation des pieux bétons.



- 1 centrale à béton
- 2 pompe d'injection 12 m³/h
- 3 foreuse équipée d'un tricône 380 mm
- 4 tamis chauvin
- 5 pompe de reprise
- circuit d'injection du ciment
- circuit fermé d'injection de boue

Figure 8 : Schéma de fonctionnement du matériel de forage et d'injection utilisé

La figure 9 présente une photo du matériel utilisé.



Figure 9 : matériel utilisé pour la réalisation des pieux bétons

6-2 Fichage des profilés HEB 200

Les profilés métalliques HEB 200 d'une longueur de 5m ont été manutentionnés à partir d'un point d'élingage positionné aux 2/3 de la hauteur.

Ils ont chacun été descendus jusqu'à un point de calage provisoire permettant de les reprendre par le haut et de les descendre totalement.

Une fois les contrôles de verticalité effectués ils ont été calés le temps de la prise partielle du coulis injecté.

La figure 10 présente cette opération.



Figure 10 : Fichage des profilés HEB 200

7. TRAITEMENT IN SITU DE LA ZONE SATUREE (28/06/12 au 04/07/12)

7-1 Soilmixing par le procédé Springsol

Afin de s'affranchir des difficultés d'un malaxage entre -3m et -7m de profondeur avec apport de réactif par des opérateurs depuis le fond de fouille, Sol Environment a mis en œuvre le soil mixing à l'aide du procédé de Springsol depuis le terrain naturel.

Ce procédé couplant le malaxage et l'injection de réactif a permis de malaxer des colonnes de terrain de 400 mm de diamètre avec le Daramend (réactif à base de fer 0 valent et de matière organique) entre -3m et -7m/TN.

Le mode opératoire interne (MOI) du traitement de la zone saturée de l'ancien site Knorr Bremse est disponible à l'annexe 6.

La figure 11 présente l'outil de forage Springsol.

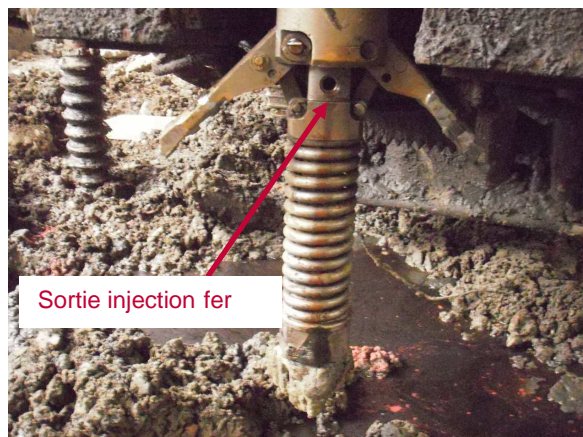


Figure 11 : Outil Springsol

La figure 12 présente les différentes composantes du procédé Springsol.

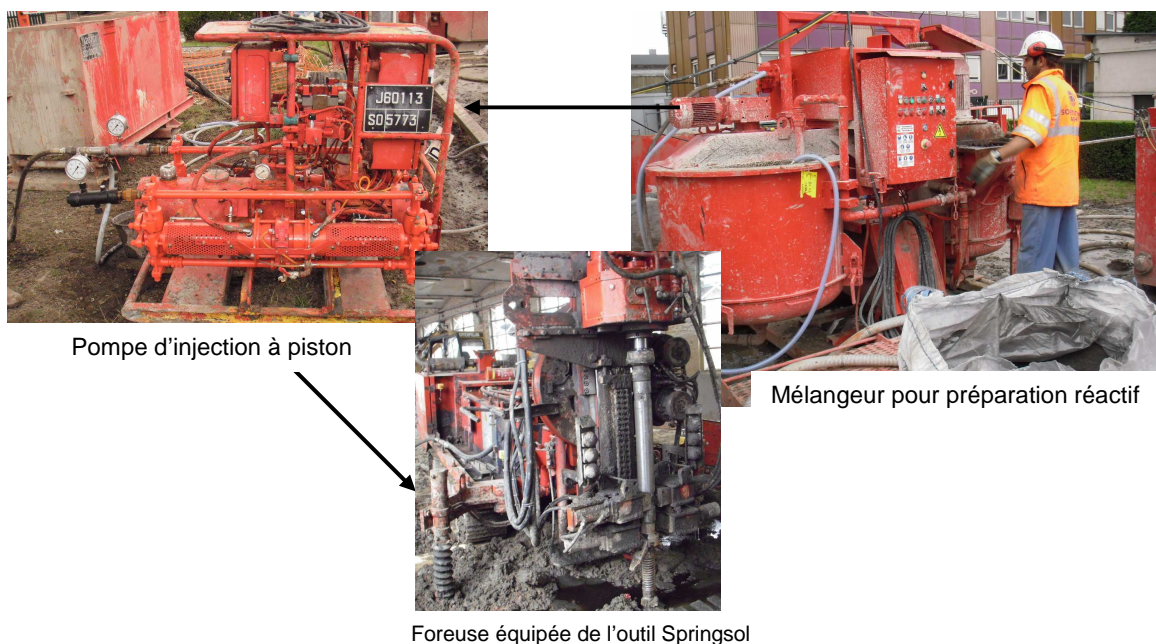


Figure 12 : Matériel nécessaire pour le soilmixing à l'aide de l'outil Springsol

7-2 Traitement de l'aquifère entre -3m et -7m de profondeur

Le tableau 1 présente les quantités théoriques nécessaires pour le traitement de la zone saturée entre -3 m et -7 m/TN au niveau de la zone de travaux, sur la base du dimensionnement établi par le fournisseur.

Tableau 1 : Dimensionnement du traitement in situ de l'aquifère de l'ancien site de Knorr Bremse

	Données
Dimensions:	
Surface de la zone	70 m ²
Epaisseur de la zone à traiter	4 m
Volume à traiter	280 m ³
Densité	1.7
Totale masse à traiter	476 t
Pourcentage de DARAMEND à apporter	0.5%
DARAMEND nécessaire	2 400 kg

Afin d'obtenir une répartition du traitement sur la zone de travaux, 23 plots de malaxage ont été réalisés. Parallèlement le fournisseur indique un rayon d'action de 2 m minimum.

La figure 13 présente le plan d'implantation de ces plots.

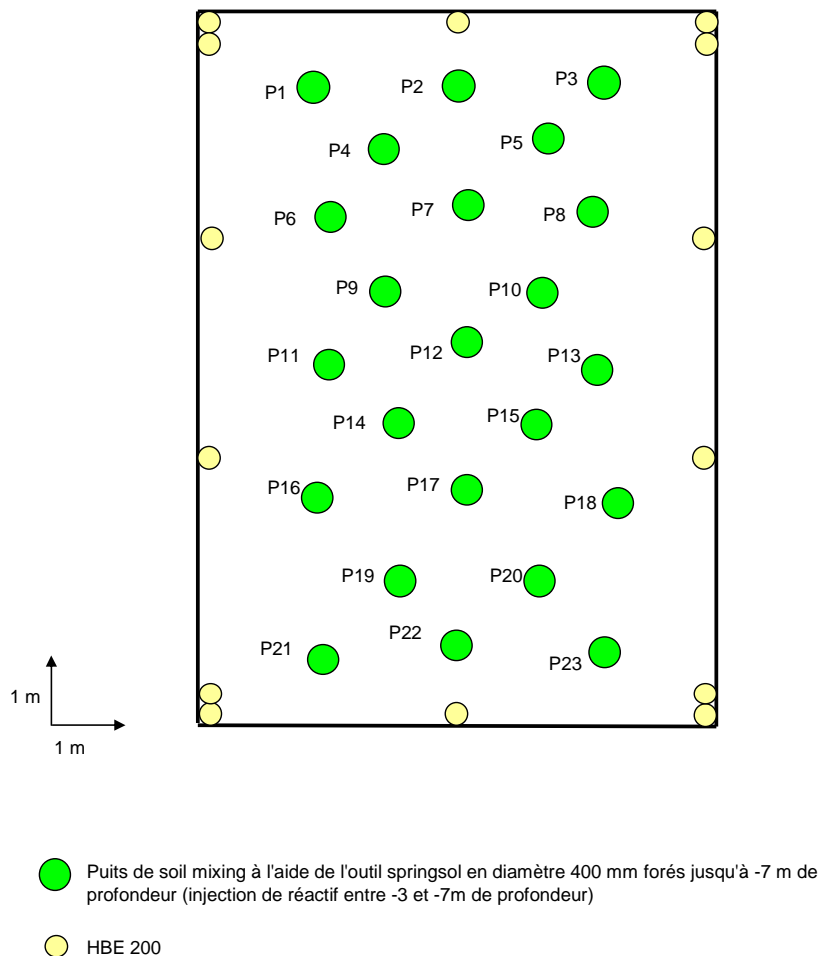


Figure 13 : Plan d'implantation des plots de malaxage sur la zone de travaux de l'ancien site de Knorr Bremse

104 kg de réactif mis en œuvre avec 300l d'eau ont été malaxés au niveau de chacun de ces plots. La pompe d'injection à piston utilisée a permis d'injecter 1,2 l de réactif dilué par coup de piston soit environ 248 coups pour 4m de terrain malaxés.

Le tableau 2 présente le nombre de coups de piston par plot de malaxage relevés au niveau du compte coups de la pompe.

Tableau 2 : Suivi du nombre de coups de piston et de la masse de Daramend injectée par plot de malaxage

<i>Plot de malaxage</i>	<i>Masse de Daramend diluée en Kg</i>	<i>Nombre de coups de piston</i>
P1	104	250
P2	104	248
P3	104	248
P4	104	247
P5	104	245
P6	104	248
P7	104	248
P8	104	252
P9	104	248
P10	104	249
P11	104	246
P12	104	247
P13	104	248
P14	104	246
P15	104	248
P16	104	251
P17	104	245
P18	104	249
P19	104	249
P20	104	248
P21	104	248
P22	104	247
P23	104	248

8. RETRAIT DES TERRES POLLUEES DE LA ZONE INSATUREE (05/07/12 au 19/07/12)

Afin de pouvoir terrasser les terres contaminées entre 0 et -3 m de profondeur/TN, la réalisation d'un confortement de type berlinoise a été dimensionné.

Ce confortement comprenait un lit de butons soudés sur une lierne périphérique à -0,6 m de profondeur/TN.

La note de calcul du dimensionnement de ce confortement est disponible à l'annexe 7.

8-1 Pré-terrassement jusqu'à 0,8 m de profondeur/TN et butonnage

La mise en place de la lierne périphérique et des butons à -0,6m de profondeur nécessitait un pré-terrassement jusqu'à -0,8 m de profondeur/TN.

Ce terrassement a été réalisé à l'aide d'une pelle mécanique 5 tonnes équipée d'un godet rétro. Les terres excavées ont été stockées sur polyane dans le bâtiment et évacuées avec le reste des terres excavées dans le biocentre de Sanexen Environnement à Le Meix Saint Epoing (51).

L'ensemble des BSD de la réhabilitation de l'ancien site de Knorr Bremse sont disponibles à l'annexe 8.

Une fois la fouille blindée, une lierne périphérique a été soudée sur les profilés HEB 200 et les butons soudés sur la lierne.

La figure 14 présente ce pré-terrassement et le lit de butons mis en place.



Figure 14 : Pré-terrassement et lit de butons

8-2 Hygiène-Sécurité-Environnement

Les caractères cancérigènes et mutagènes des polluants en présence ont obligé les opérateurs à porter des équipements de protection individuelle (EPI) spécifiques :

- Masque ventilé équipé de filtres de type ABEKP
- Combinaison chimique Tyvek Type 5-6
- Détecteur 4 gaz (

Le personnel a reçu une formation renforcée au port du masque ventilé.

Une procédure de descente et de travaux en fouille a été établie. Cette procédure regroupe :

- le suivi de la qualité de l'air,
- le mode opératoire d'accès à la fouille,
- le mode opératoire des travaux d'excavation et de remblaiement.

Cette procédure est disponible à l'annexe 9.

Des contrôles de la qualité de l'air ont été effectués en continu lors des phases d'excavation de la zone insaturée à l'aide d'un PID et de tubes Dräger.

L'ensemble des fiches de contrôle sont à l'annexe 10.

Le tableau suivi des évacuations des déchets du chantier se trouve à l'annexe 11.

Afin de ventiler au mieux le fond de fouille, un apport d'air à l'aide d'un ventilateur 160 m³/h équipé d'une gaine et placé à l'extérieur du bâtiment a été mis en place. Un second ventilateur 200 m³/h était utilisé pour ventilé le reste du bâtiment. Ce dispositif est présenté à la figure15.



Figure 15 : Système de ventilation de la zone de travaux

En parallèle à cette ventilation de la fouille et du bâtiment, une extraction d'air en fond de fouille a été mise en place à l'aide d'un extracteur d'air d'un débit de 5000 m³/h relié à un filtre charbon actif.

L'analyse des risques du chantier est disponible à l'annexe 12.

Un badge de charbon actif de type badge Gabie pour échantillonnage de l'atmosphère ambiante était porté tout au long de l'excavation par un opérateur et a été analysé.

Les résultats d'analyses font ressortir des concentrations en polluants accumulés sur 11 jours d'excavation. Le tableau 3 compare les résultats d'analyses ramenés à un résultat moyen sur 8 h d'exposition aux différentes VME (Valeur Moyenne d'Exposition).

Tableau 3 : Tableau comparatif VME/résultats d'analyses badge Gabie

Polluant	Valeur Limite d'Exposition Professionnelle moyenne pondérée sur 8 heures en mg/m ³	Résultat d'analyse moyen ramené sur 8 heures d'exposition en mg/m ³
Tétrachloroéthylène	138	0,0498
Trichloroéthylène	405	4,84.10 ⁻³
Chlorure de Vinyle	2,59	8,45.10 ⁻⁴

L'exposition moyenne mesurée par badge Gabie reste en dessous de la VME pour chaque polluant analysé.

Les résultats de ces analyses sont disponibles à l'annexe 13.

8-3 Terrassement de - 0,8 m à - 2,5 m de profondeur/TN

Etant donné la position de la nappe à -2,6 m/TN mesurée au niveau de PZ6 avant le démarrage du terrassement, la maîtrise d'œuvre a décidé d'arrêter le fond de fouille à -2,5m/TN.

L'excavation a été réalisée à l'aide d'une pelle mécanique 8 tonnes équipée d'un godet rétro. Etant donné le peu de place du à la mise en place de butons, l'excavation des terres a suivi un phasage spécifique présenté à la figure 16.

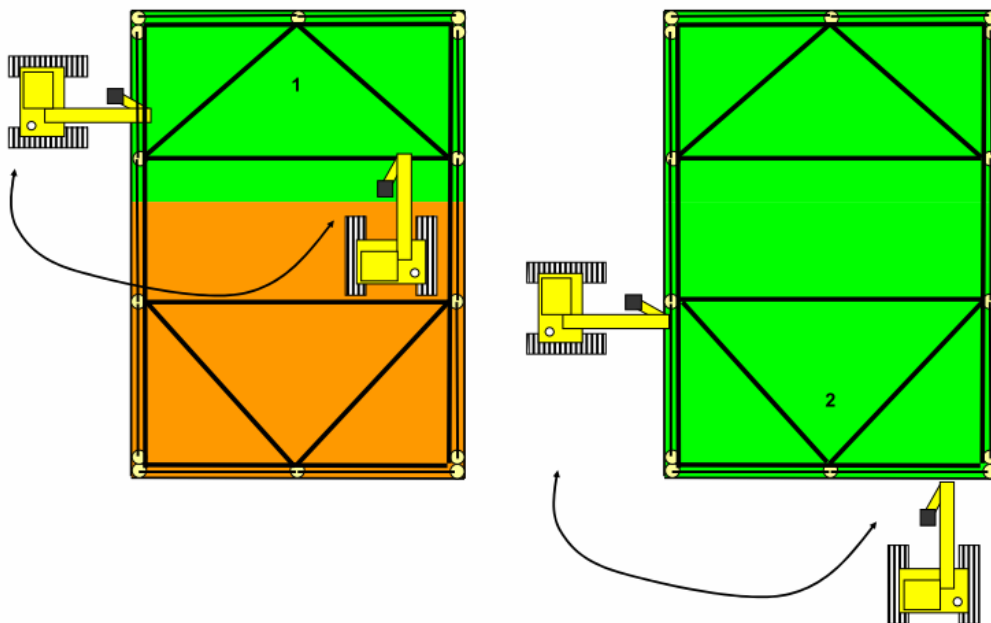


Figure 16 : Phasage du terrassement de la zone de travaux jusqu'à -2,5m de profondeur/TN

Etant donné le pré-terrassement pour mise en place des butons, une rampe a du être créé afin de terrasser en partie Nord Est. Cette rampe était constituée de matériaux propres, validés par la maîtrise d'œuvre, de type 0-63 mm prévu pour le remblaiement après retrait des terres. Ces matériaux ont été mis en place sur un polyane afin d'éviter toute contamination par les terres polluées.

La figure 17 présente la réalisation de cette rampe.



Figure 17 : Rampe d'accès à la zone Nord Est de la fouille

Le blindage à l'avancement de la fouille a nécessité la création d'un poste découpe de bois à la tronçonneuse, ce poste est présenté à la figure 18.

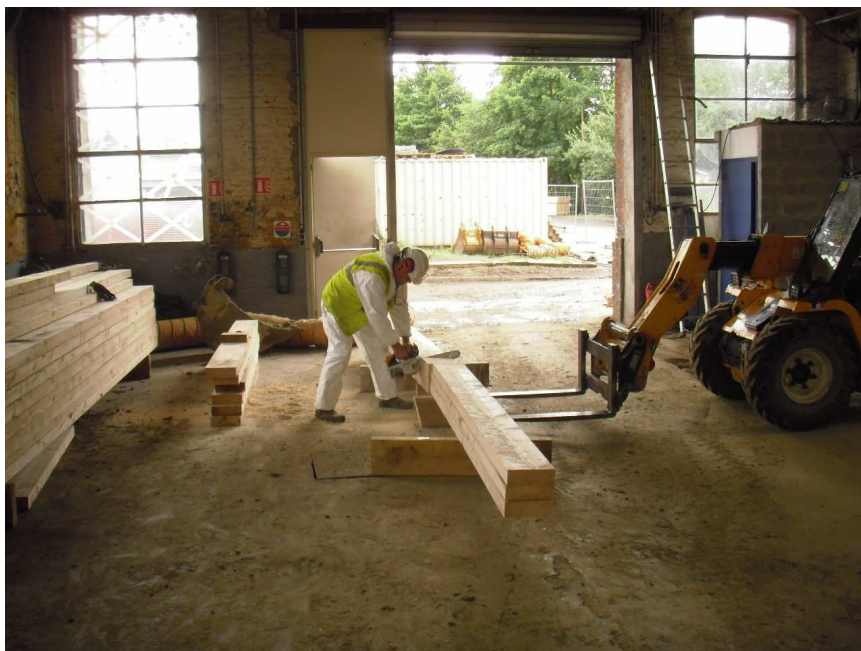


Figure 18 : Atelier découpe de bastaings

La réalisation de la berlinoise nécessitait l'excavation des terres sous les bastaings de 20 cm à la pioche et lorsque cela était possible à la pelle mécanique. La figure 19 présente cette phase de travail.

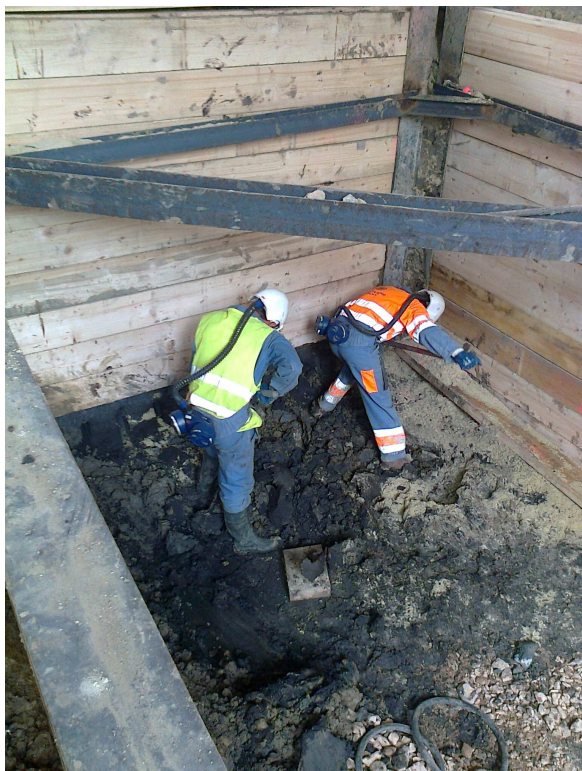


Figure 19 : Excavation des terres sous le blindage bois

La figure 20 présente la pelle mécanique en cours d'excavation.



Figure 20 : Pelle mécanique en cours d'excavation

La figure 21 montre la fouille une fois l'excavation terminée à -2,5 m de profondeur/TN équipée des réservations. .



Figure 21 : Terrassement réalisé jusqu'à -2,5m/TN et réservations mises en place

Les terres excavées ont été stockées dans le bâtiment avant d'être reprise à l'aide d'un manuscopic pour chargement des camions semi-remorques.

La figure 22 présente le stockage des terres polluées dans le bâtiment 3.



Figure 22 : Stockage des terres polluées dans le bâtiment avant chargement des camions pour évacuation

9. REMBLAIEMENT ET REFECTION DE LA DALLE (20/07/12 au 03/08/12)

9-1 Remblaiement

Le remblaiement a été effectué à l'aide de deux remblais de granulométries différentes :

- Un remblai de granulométrie 0-63 mm de -2,5m/TN à -0,6 m/TN,
- Un remblai de granulométrie 0-31,5 mm de -0,6 m/TN à -0,25 m/TN.

Ces remblais ont été analysés en laboratoires accrédité COFRAC afin de valider leur caractère sain.

Le résultat d'analyse concernant les Hydrocarbures Totaux de l'échantillon 0 – 60 e1 dépassé le seuil du CCTP mais respecté les seuils d'acceptation en ISDI au regard de l'arrêté du 28 octobre 2010. Un nouvel échantillon a été analysé afin de vérifier que cette valeur correspondait bien à un « effet pépité » et n'était donc pas représentatif de l'ensemble du matériau remblayé.

Le tableau 4 présente les résultats d'analyses confrontés aux seuils du CCTP.

Tableau 4 : Synthèse des analyses du remblai utilisé

Echantillons		0 - 31,5 e1	0 - 31,5 e2	0 - 60 e1	0 - 60 e2	échantillon de contrôle de 0 - 60 e1	
Hydrocarbures totaux (HCT)		50	<20	<20	450	<20	
Somme des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)		10	<0,32	<0,32	8,6	0,45	<0,32
BTEX Totaux		1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
COHV		1	< ld*	< ld*	< ld*	< ld*	/
PCB Totaux		0,5	<14	<14	<14	<14	<14
Eléments Traces Métalliques	As	25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/
	Cd	0,45	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/
	Cr	90	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/
	Cu	20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/
	Hg	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	/
	Ni	60	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/
	Pb	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/
	Se	0,7	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	/
Zn	100	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	/	

* limite de détection

Les rapports d'analyses ainsi que les bons de pesée concernant ces remblais sont respectivement disponibles à l'annexe 14 et à l'annexe 15.

Le remblaiement a été réalisé à l'aide de la pelle mécanique, d'un dumper, d'un manuscopie et d'un compacteur télécommandé.

Le remblai était vidé sur la zone de stockage matériel Sol Environment pour reprise au dumper. Une fois le remblai vidé dans la fouille, la pelle le régalaît pour compactage tous les 30 cm au compacteur téléguidé. La figure 23 présente ce phasage.



Figure 23 : Phasage remblaiement

Deux essais à la plaque remblissant les contraintes du cahier des charges ont été effectués à $-0,6\text{m/TN}$ et à $-0,25\text{ m/TN}$ par la société *APC Ingénierie*.

Le procès verbal d'essais à la plaque est disponible à l'annexe 16.

A figure 25 montre le déroulement de l'essai à la plaque à $-0,6\text{m/TN}$.



Figure 24 : Essais à la plaque à $-0,6\text{m/TN}$

9-2 Réfection de la dalle

La réfection de la dalle a été effectuée par la société Socore Troletti.

La dalle remplit les exigences du cahier des charges, son dimensionnement est développé dans la note de calcul à l'annexe 6.

La figure 25 expose les différentes étapes de cette réfection.



Figure 25 : Réfection de la dalle

La figure 26 représente une vue en coupe du sous sol au droit de la zone de travaux après remblaiement et réfection de la dalle.

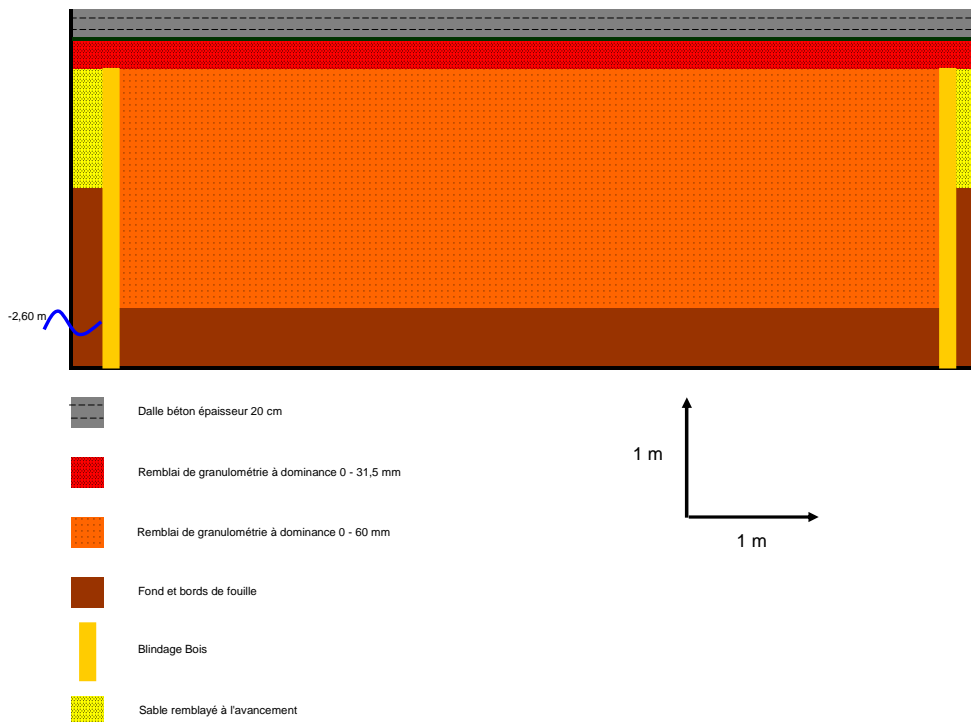


Figure 26 : Vue en coupe du sous sol au droit de la zone de travaux

9-3 Réfection de Pz4 et réalisation de 3 puits d'injection

Sol Environment a sous traité la réfection de Pz4 à la société Technosol.

Le rapport de sondage de la réfection de Pz4 se trouve à l'annexe 17.

La réalisation de 3 puits d'injections afin de pouvoir réinjecter si nécessaire du Daramend a été sous traité à la société Astaruscle.

Les coupes de sondages des trois puits d'injection sont disponibles à l'annexe 18.

La figure 27 présente la localisation de ces ouvrages dans la zone de travaux.

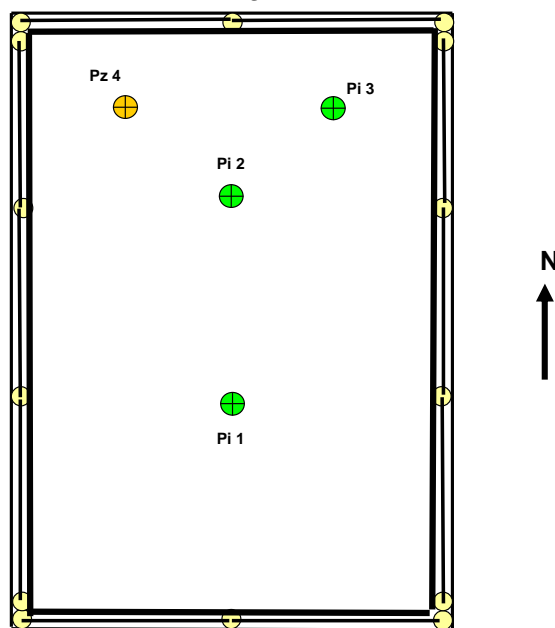


Figure 27 : Localisation de Pz4 et des 3 puits d'injection

10. BILAN DE LA REHABILITATION

Le tableau 3 présente un bilan synthétique de l'opération de réhabilitation de la qualité du sous sol au droit du bâtiment 3.

Tableau 5 : Bilan synthétique de l'opération

Surface fouille	70 m ²	
Profondeur fouille	2,5 m	
Volume excavé	175 m ³	
Type de confortement	Berlinoise ancrée à 5m de profondeur	
Remblaiement	<i>0 – 0,6 m de profondeur</i>	Remblai de granulométrie 0-31,5 mm
	<i>0,6 – 2,5 m de profondeur</i>	Remblai de granulométrie 0-63 mm
Type de dalle	Dalle autoportée	
Quantité de terres polluées évacuées pour traitement en biocentre	303,88 tonnes	
Quantité de Daramend malaxé dans l'aquifère	2400 Kg	

ANNEXE 1 : Planning Ancien site de Knorr Bremse Ind G

	Juin														Juillet																																			
	S23					S24					S25				S26				S27					S28				S29					S30				S31													
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V					
	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30	31	1	2	3					
Installation base vie																																																		
Sciage/Enlèvement de la dalle béton																																																		
Evacuation de la dalle béton																																																		
Fichage des profilés pour berlinoise																																																		
Traitement de la nappe par fer zero valant																																																		
Evacuation des sols sources non saturés																																																		
Mise en place de bastaing berlinoise																																																		
Mise en place des puits piézométriques																																																		
Remblaiement et compactage																																																		
Essais à la plaque																																																		
Scellement des armatures dalle, mise en place vanne puits																																																		
Mise en place armatures dalle et coulage dalle																																																		
Séchage dalle																																																		
Retrait des bungalows																																																		
Mise en place des plaques de dessimination de vannes																																																		
Netoyage des abords en cas de sallisure																																																		
Constat d'huissier																																																		

ANNEXE 2 : Relevés géomètre

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

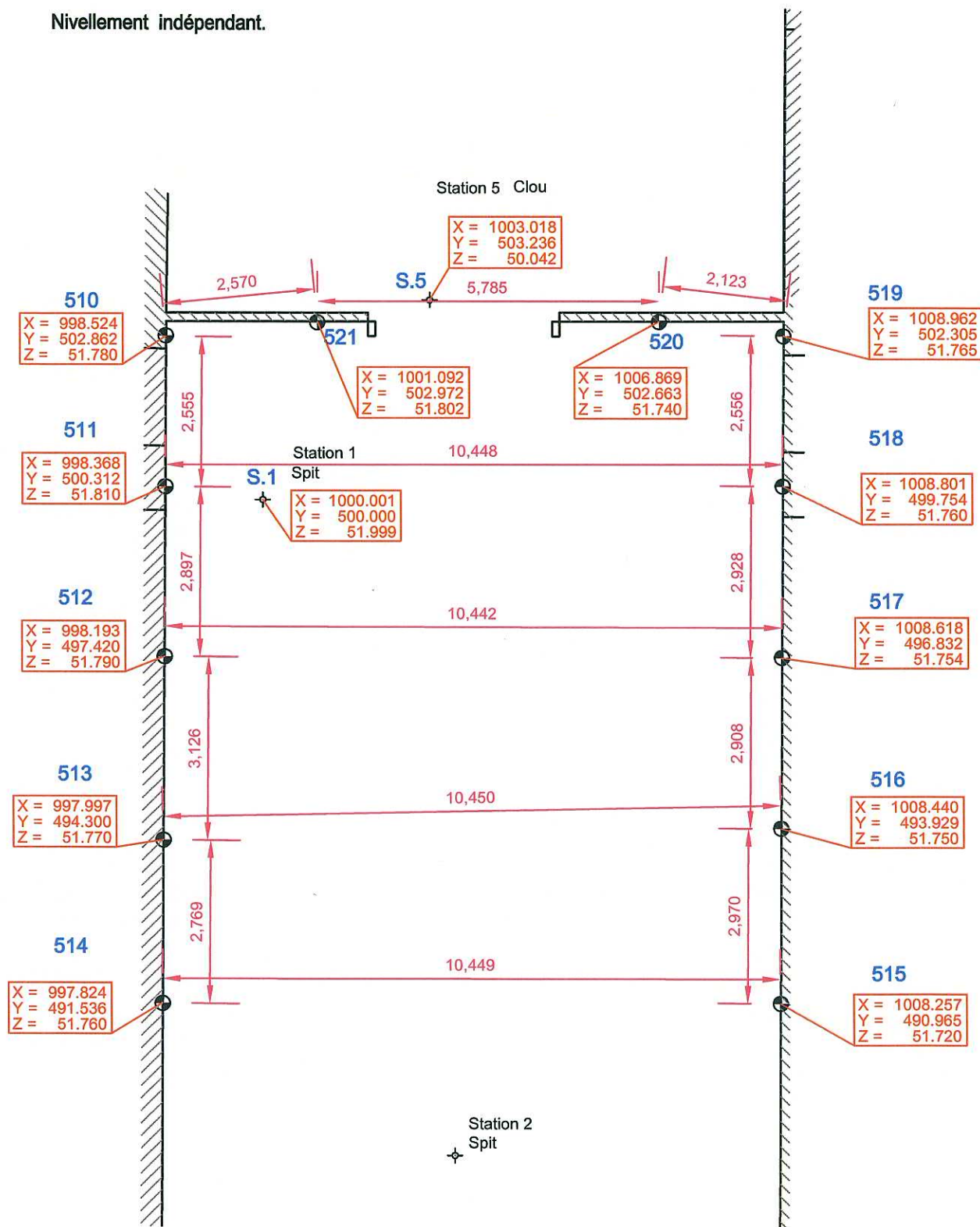
Contrôle 6

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

☉ 12 points contrôlés le 11 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'VEQUE
Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

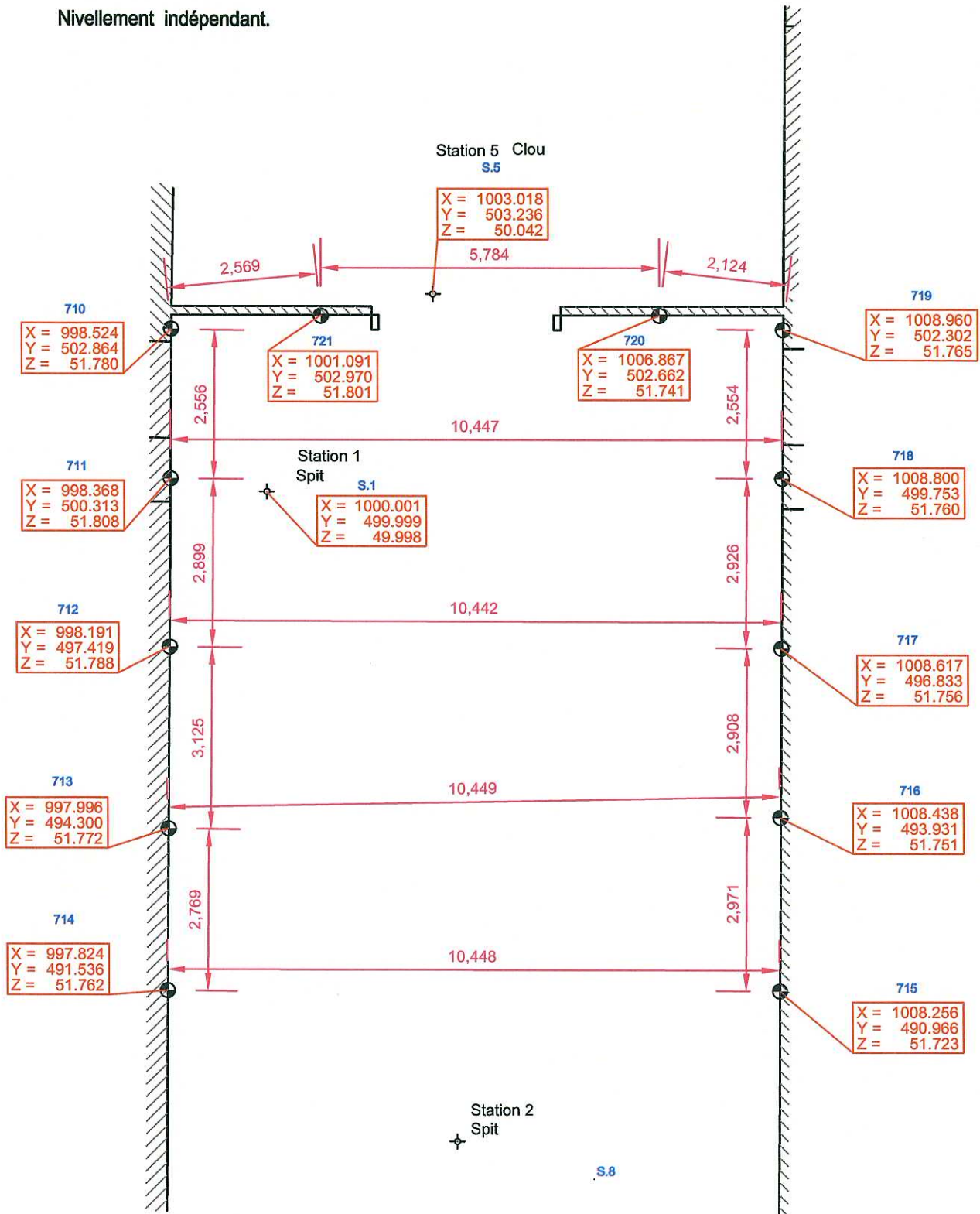
Contrôle 7

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

☉ 12 points contrôlés le 12 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'VEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

Ville de LISIEUX

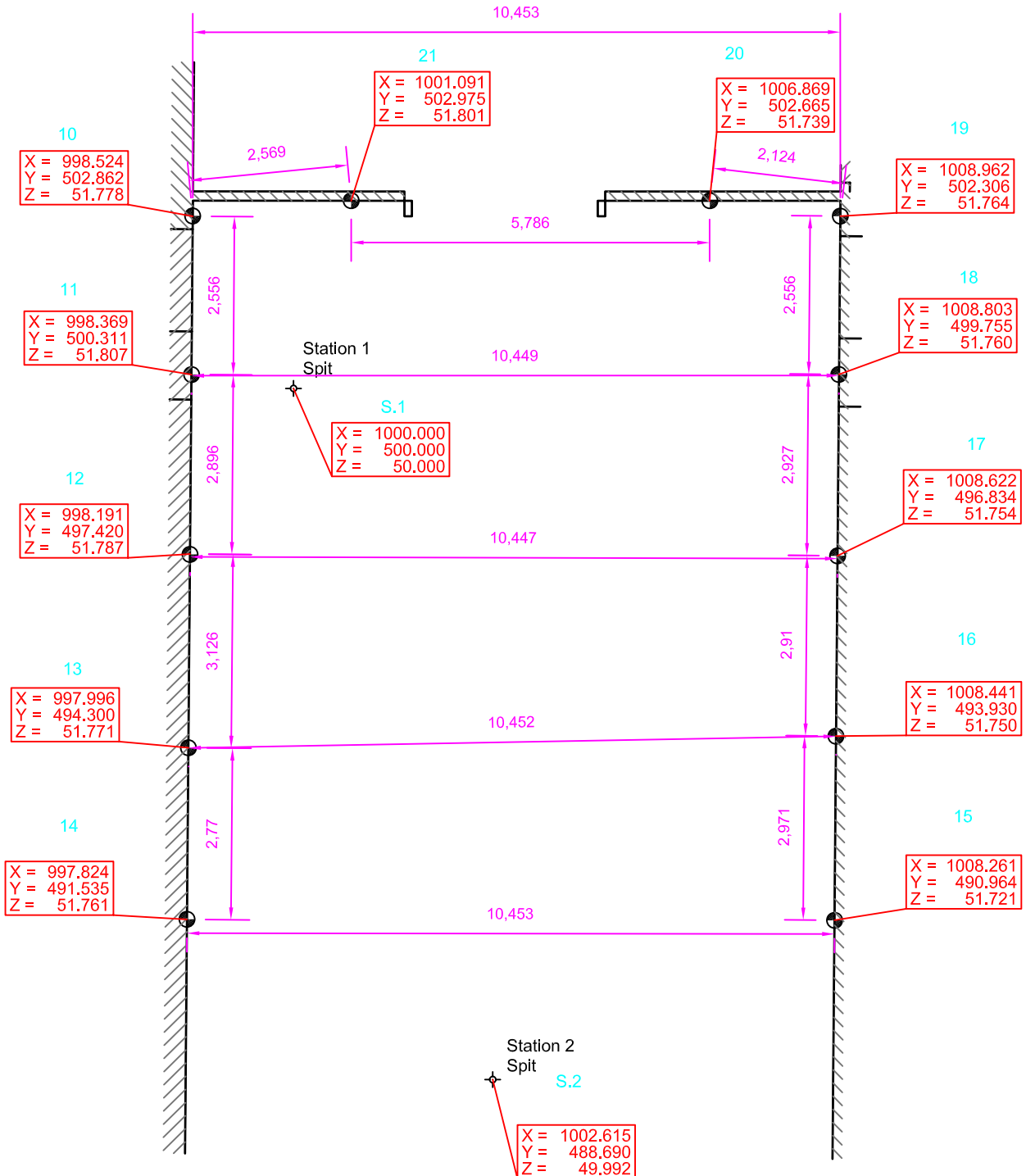
31, rue Ferdinand Daulne.

12 points de contrôle plantés dans les murs le 13 juin 2012.

Nivellement indépendant.

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUIN 2012



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'ÈVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

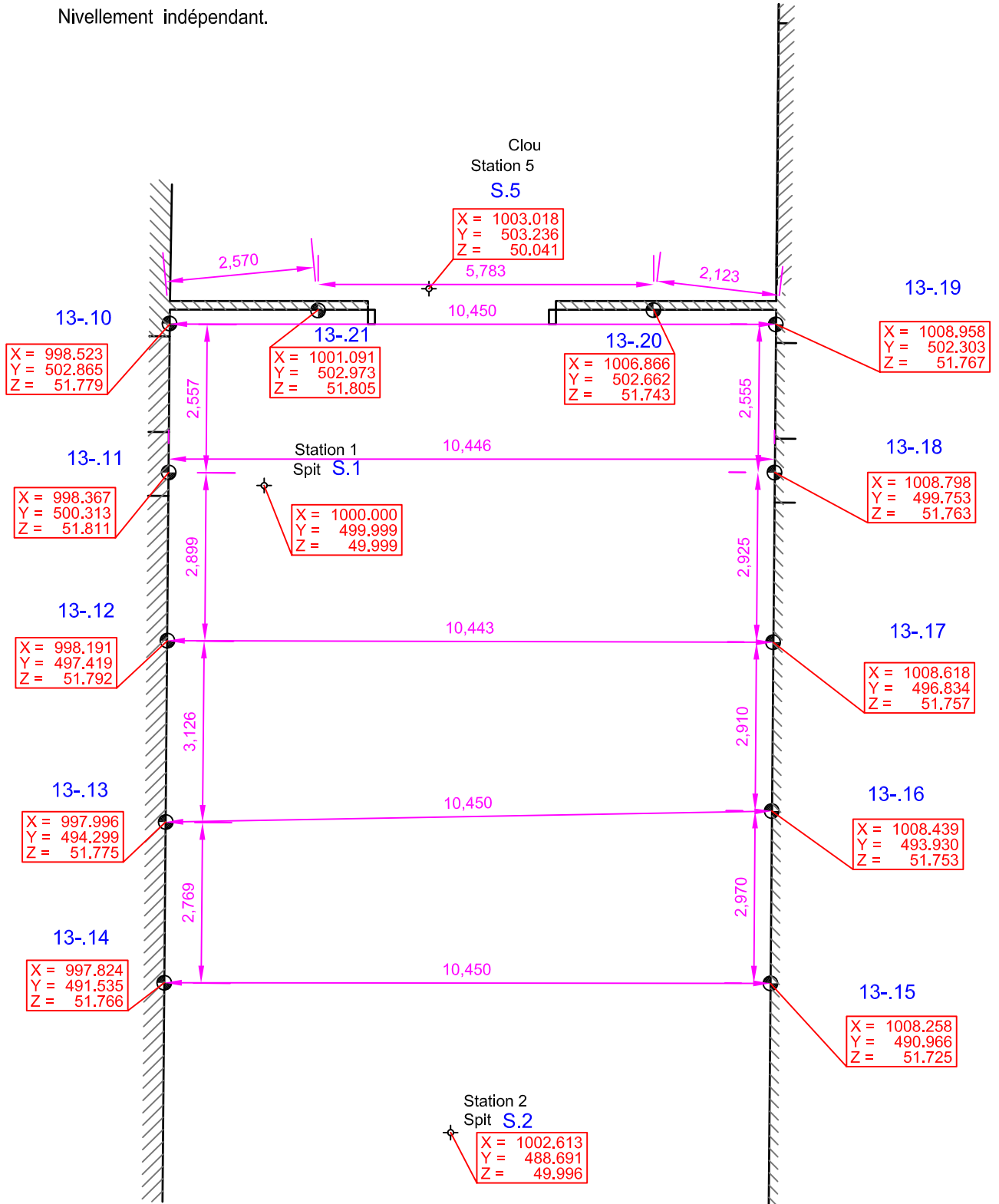
Contrôle 13

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

12 points contrôlés le 25 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

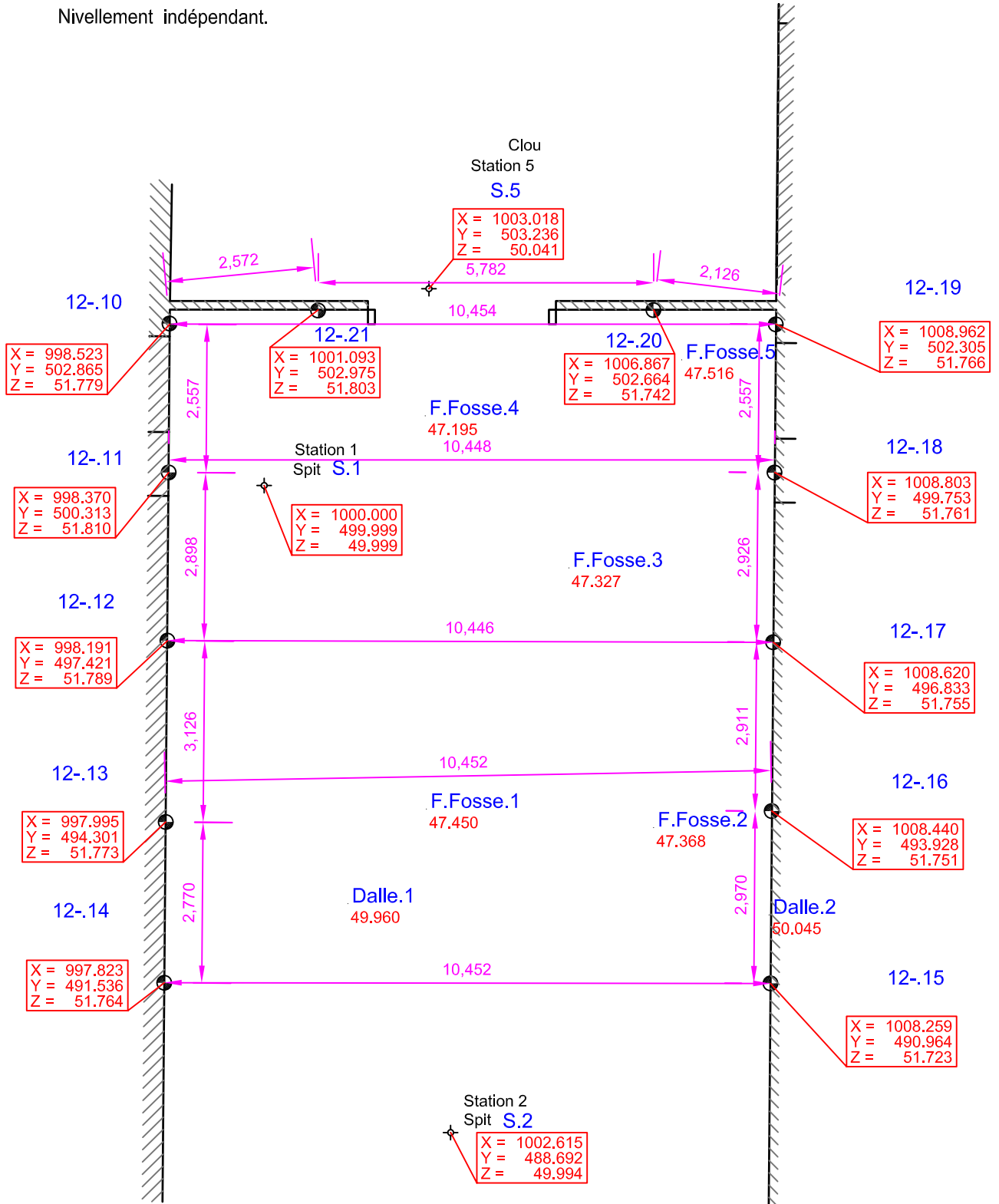
Contrôle 12

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

12 points contrôlés le 20 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

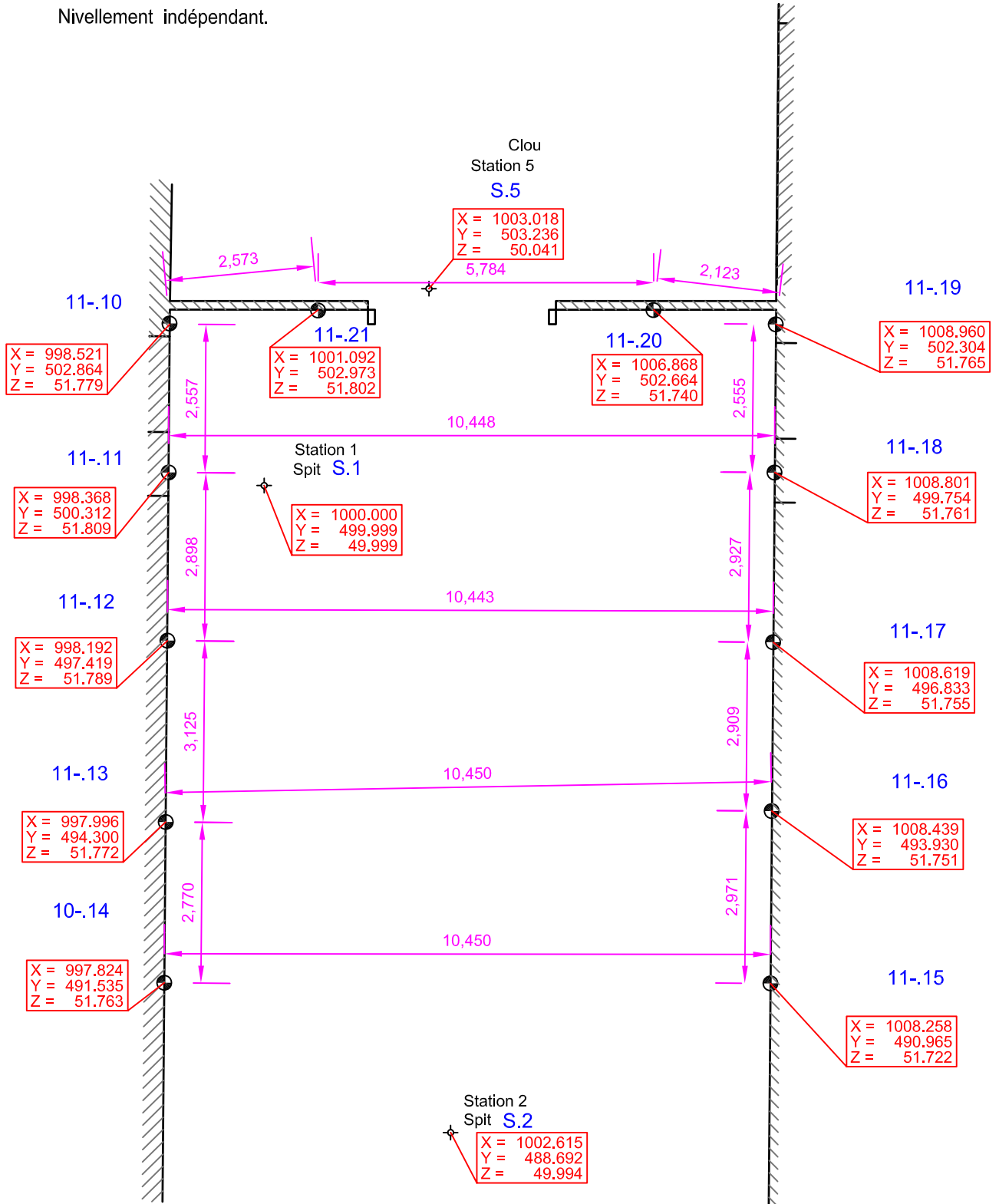
Contrôle 11

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

12 points contrôlés le 19 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

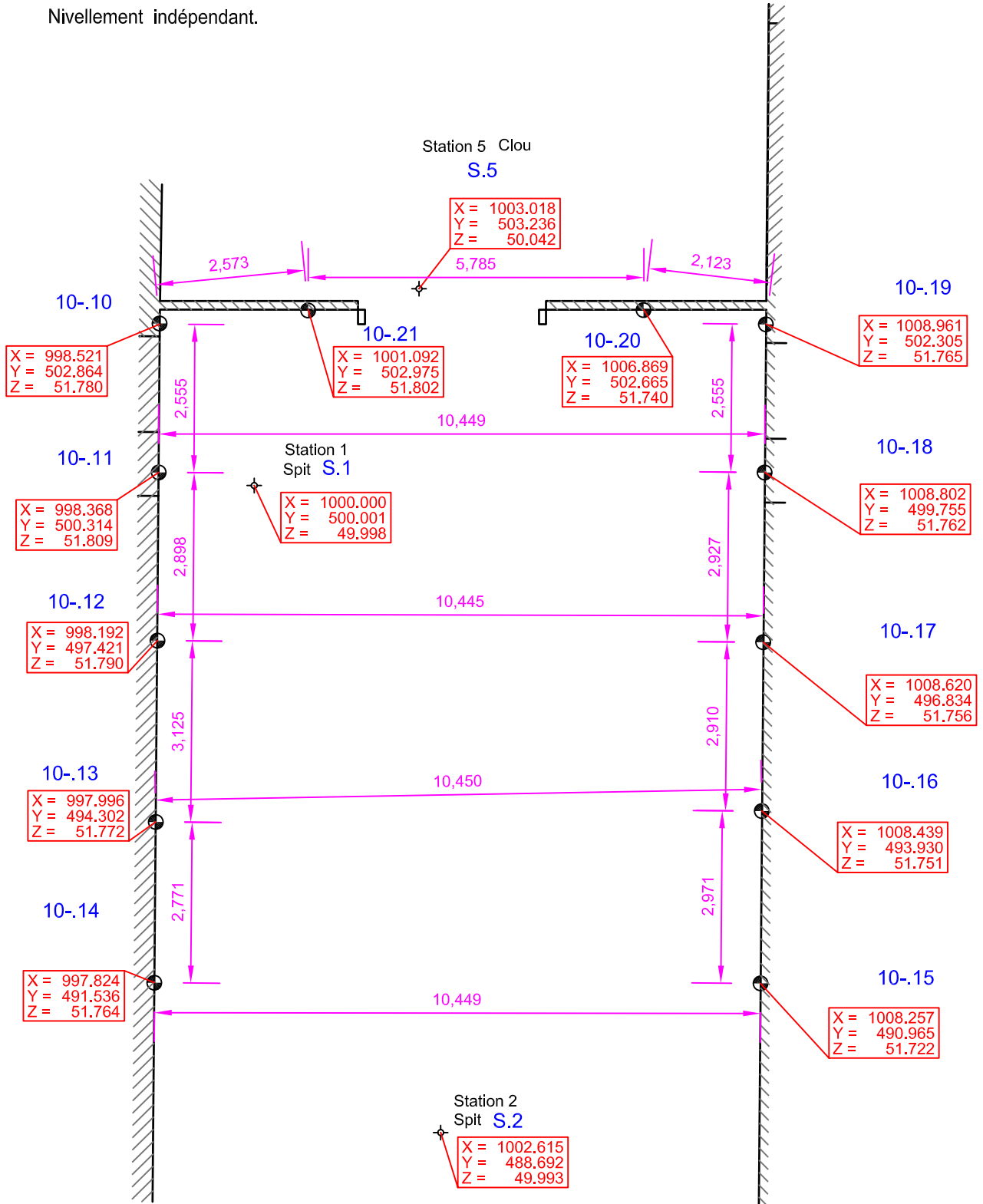
Contrôle 10

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

☛ 12 points contrôlés le 18 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'VEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

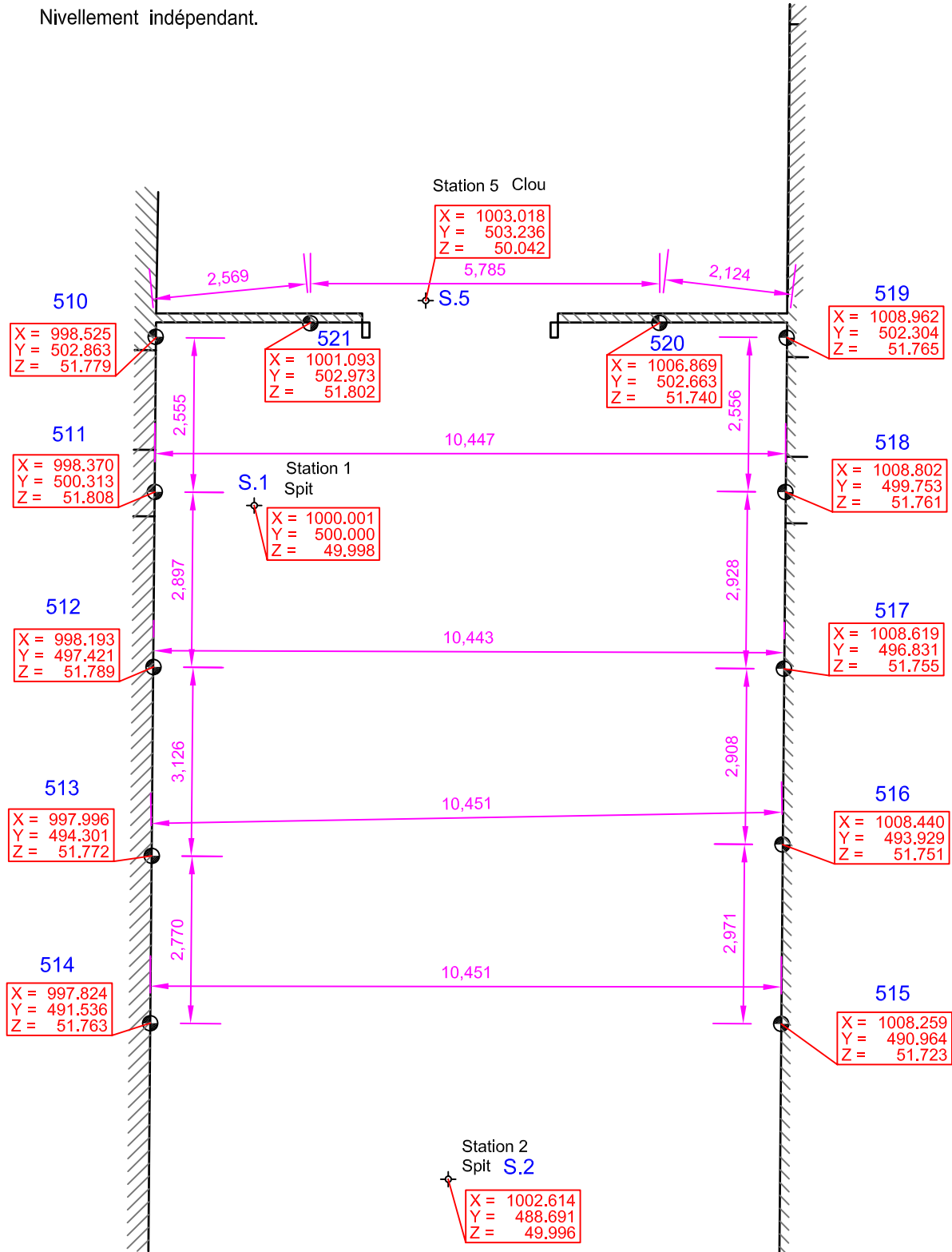
Contrôle 5

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

12 points contrôlés le 10 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

Contrôle 4

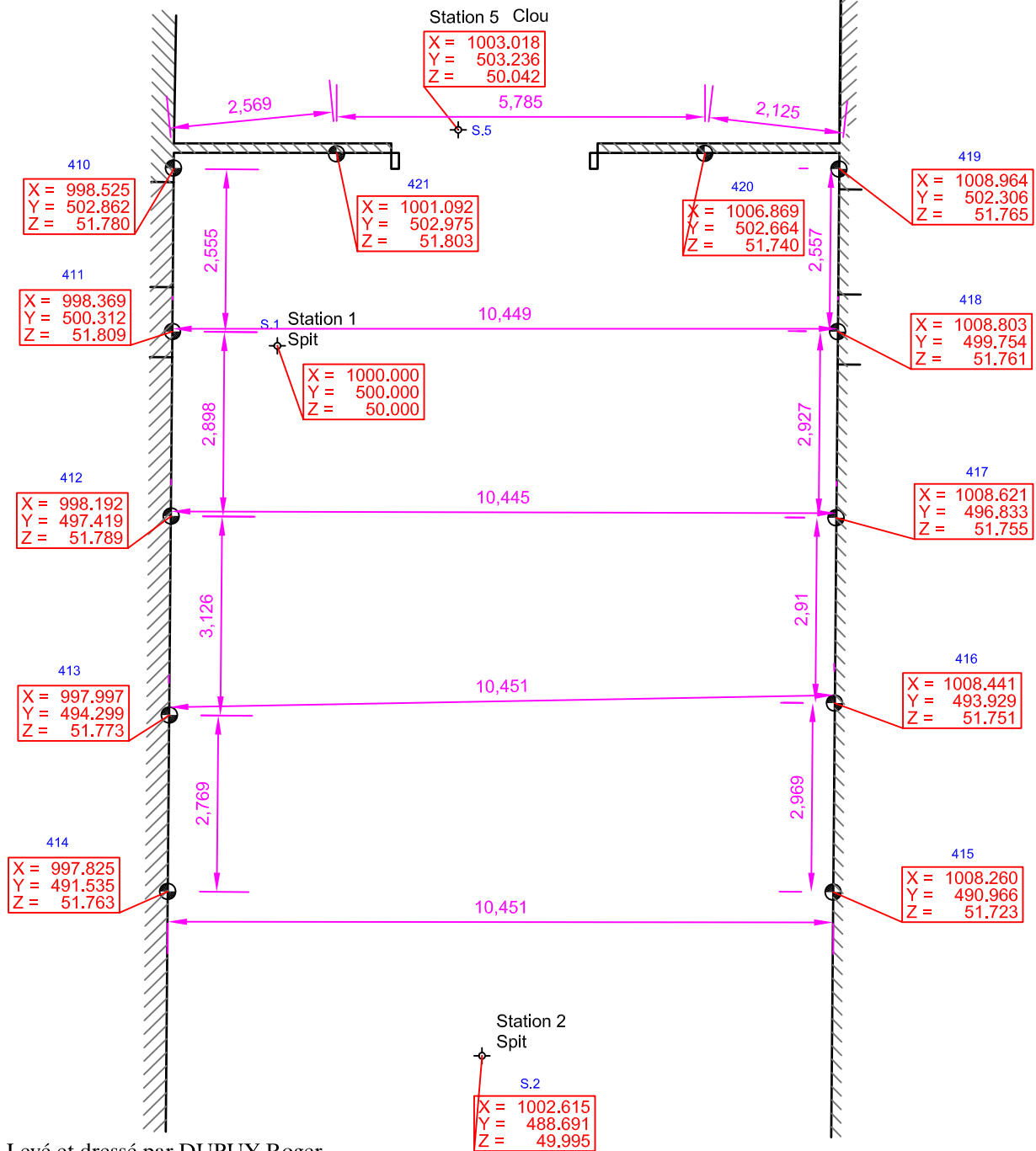
Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

☉ 12 points contrôlés le 05 juillet 2012

Nouvelles stations 5 et 6.

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

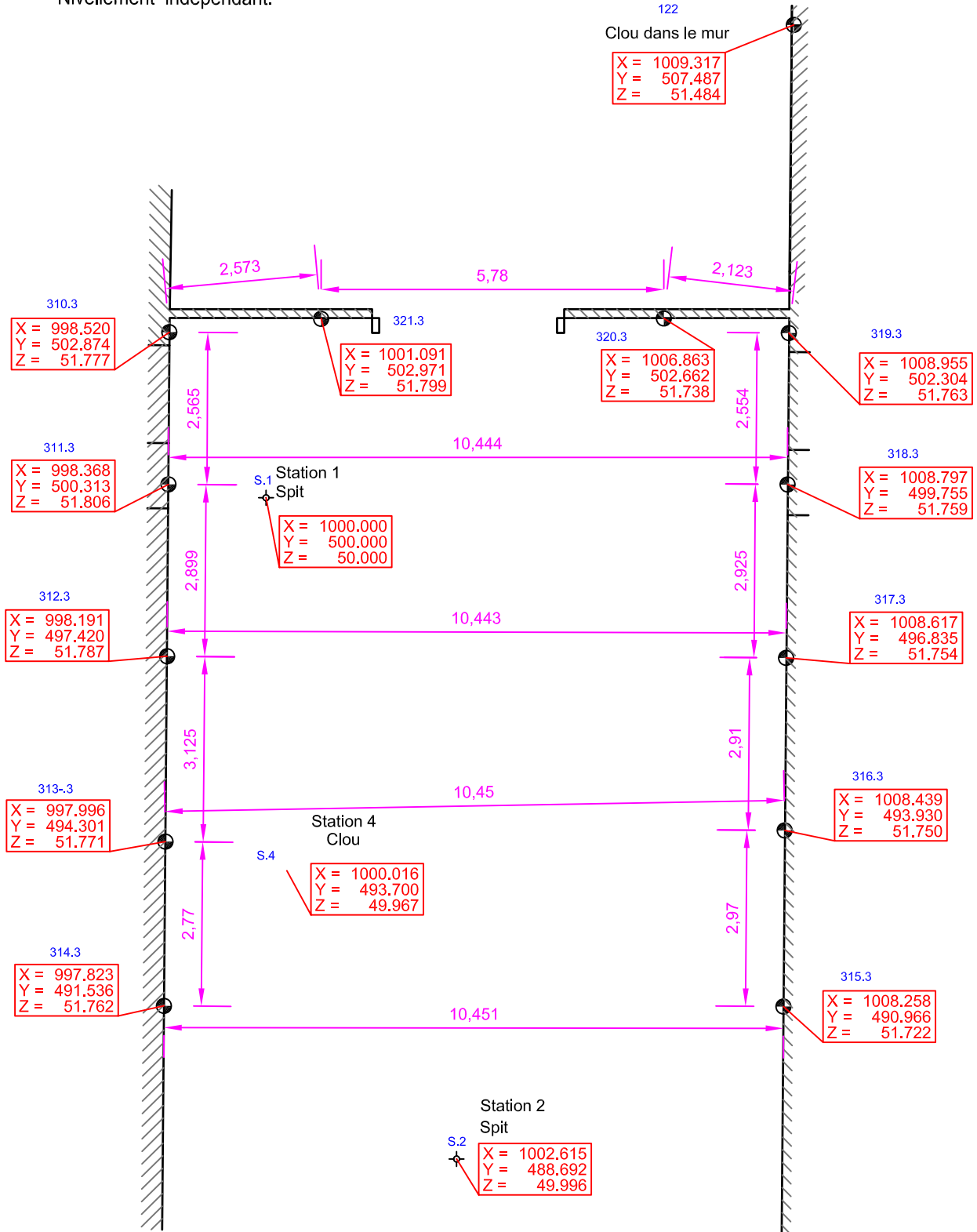
31, rue Ferdinand Daulne.

Contrôle 3

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUIN 2012

12 points contrôlés le 04 juillet 2012
Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

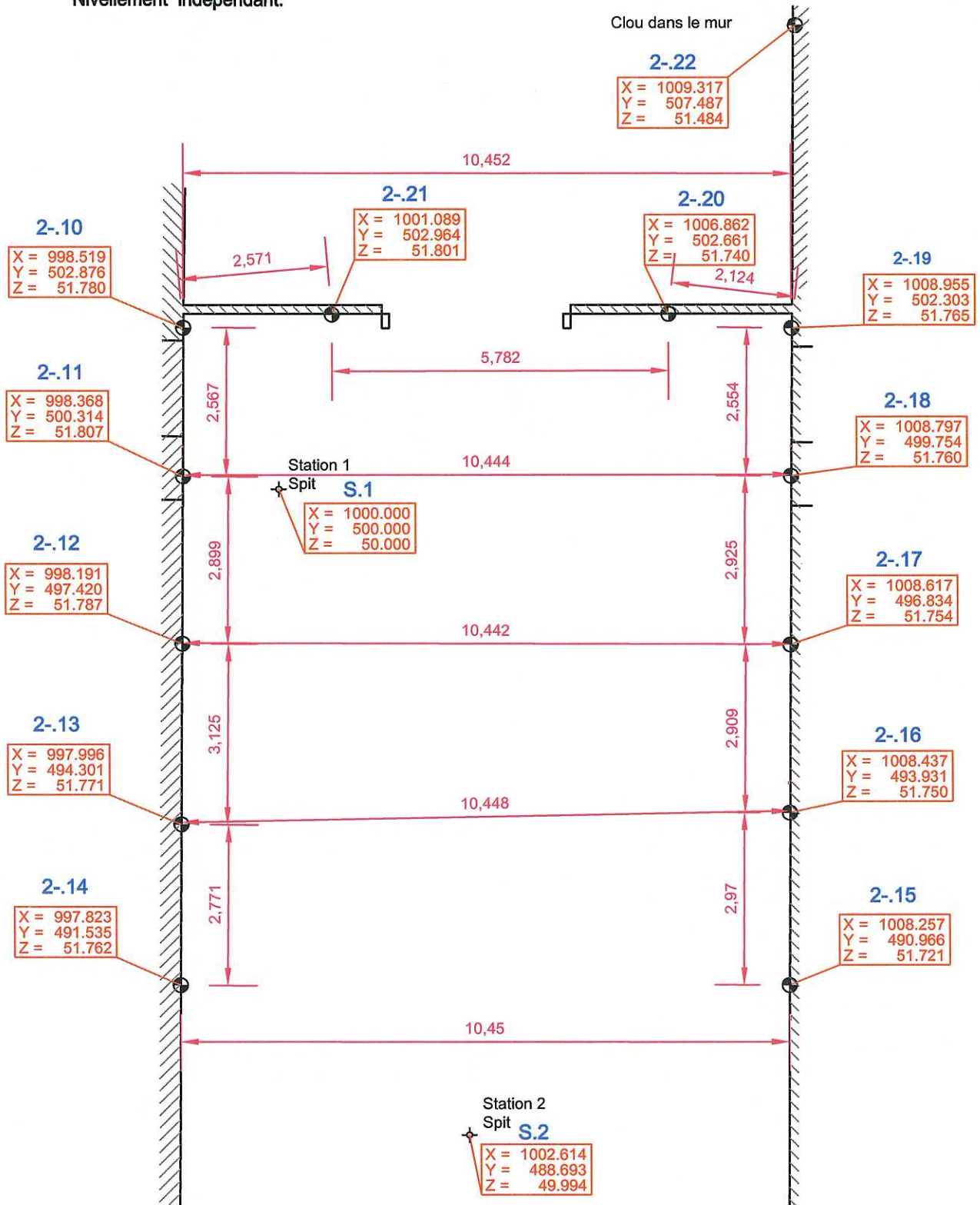
Contrôle 2

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUIN 2012

12 points contrôlés le 28 juin 2012 .

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVÊQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Ville de LISIEUX

31, rue Ferdinand Daulne.

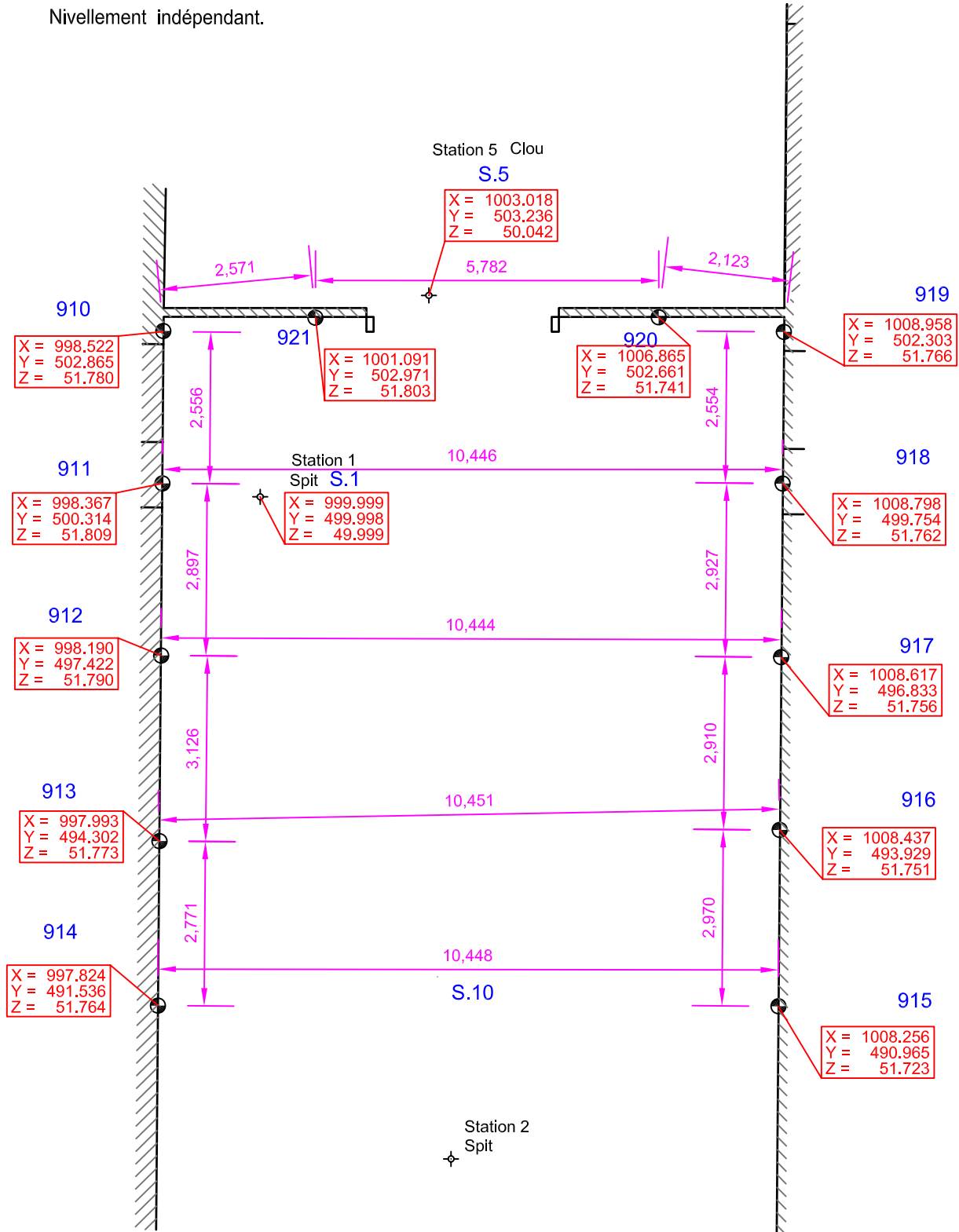
Contrôle 9

Points de contrôle
sur les murs
10 à 21

JUILLET 2012

☉ 12 points contrôlés le 16 juillet 2012

Nivellement indépendant.



Levé et dressé par DUPUY Roger
Géomètre-Expert D.P.L.G.
72, rue Saint Melaine - B.P. 62
14130 PONT L'EVEQUE

Tél. 02.31.64.17.90 - Fax 02.31.64.12.54
roger.dupuy@wanadoo.fr

ECHELLE : 1/100

Dossier 6071.12

			Coordonnées initiales	Contrôle 2			Contrôle 3			Contrôle 4			Contrôle 5			Contrôle 6			Contrôle 7			Contrôle 8			Contrôle 9			Contrôle 10			
Date			13/06/2012	28/06/2012			04/07/2012			05/07/2012			10/07/2012			11/07/2012			12/07/2012			13/07/2012			16/07/2012			18/07/2012			
Opérateur			Géomètre	Géomètre	Décalage % initial	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 2	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3		
Stations	S1	X	1000,000	1000,000	0,000	1000,000	0,000	0,000	1000,000	0,000	0,000	1000,001	0,001	0,001	1000,001	0,001	0,000	1000,001	0,001	0,000		-1000,000	-1000,001	999,999	-0,001	999,999	1000,000	0,000	0,001		
		Y	500,000	500,000	0,000	500,000	0,000	0,000	500,000	0,000	0,000	500,000	0,000	0,000	500,000	0,000	0,000	499,999	-0,001	-0,001		-500,000	-499,999	499,998	-0,002	499,998	500,001	0,001	0,003		
		Z	50,000	50,000	0,000	50,000	0,000	0,000	50,000	0,000	0,000	49,998	-0,002	-0,002	51,999	1,999	2,001	49,998	-0,002	-2,001		-50,000	-49,999	49,999	-0,001	49,999	49,998	-0,002	-0,001		
	S2	X	1002,615	1002,614	-0,001	1002,615	0,000	0,001	1002,615	0,000	0,000	1002,614	-0,001	-0,001		-1002,615	-1002,614		-1002,615	0,000	0,000		-1002,615	0,000		-1002,615	0,000	1002,615	1002,615	0,000	1002,615
		Y	488,690	488,693	0,003	488,692	0,002	-0,001	488,691	0,001	-0,001	488,691	0,001	0,000		-488,690	-488,691		-488,690	0,000	0,000		-488,690	0,000		-488,690	0,000	488,692	488,692	0,002	488,692
		Z	49,992	49,994	0,002	49,996	0,004	0,002	49,995	0,003	-0,001	49,996	0,004	0,001		-49,992	-49,996		-49,992	0,000	0,000		-49,992	0,000		-49,992	0,000	49,993	49,993	0,001	49,993
	S5 (pose le 05/07)	X	1003,018			1003,018	0,000		1003,018	0,000		1003,018	0,000		1003,018	0,000		1003,018	0,000			-1003,018		1003,018	0,000		1003,018	0,000			
		Y	503,236			503,236	0,000		503,236	0,000		503,236	0,000		503,236	0,000		503,236	0,000			-503,236		503,236	0,000		503,236	0,000			
		Z	50,042			50,042	0,000		50,042	0,000		50,042	0,000		50,042	0,000		50,042	0,000			-50,042		50,042	0,000		50,042	0,000			
Mur de gauche	10	X	998,524	998,519	-0,005	998,520	-0,004	0,001	998,525	0,001	0,005	998,525	0,001	0,000	998,524	0,000	-0,001	998,524	0,000	0,000		-998,524	-998,524	998,522	-0,002	998,522	998,521	-0,003	-0,001		
		Y	502,862	502,876	0,014	502,874	0,012	-0,002	502,862	0,000	-0,012	502,863	0,001	0,001	502,862	0,000	-0,001	502,864	0,002	0,002		-502,862	-502,864	502,865	0,003	502,865	502,864	0,002	-0,001		
		Z	51,778	51,780	0,002	51,777	-0,001	-0,003	51,780	0,002	0,003	51,779	0,001	-0,001	51,780	0,002	0,001	51,780	0,002	0,000		-51,778	-51,780	51,780	0,002	51,780	51,780	0,002	0,000		
	11	X	998,369	998,368	-0,001	998,368	-0,001	0,000	998,369	0,000	0,001	998,370	0,001	0,001	998,368	-0,001	-0,002	998,368	-0,001	0,000		-998,369	-998,368	998,367	-0,002	998,367	998,368	-0,001	0,001		
		Y	500,311	500,314	0,003	500,313	0,002	-0,001	500,312	0,001	-0,001	500,313	0,002	0,001	500,312	0,001	-0,001	500,313	0,002	0,001		-500,311	-500,313	500,314	0,003	500,314	500,314	0,003	0,000		
		Z	51,807	51,807	0,000	51,806	-0,001	-0,001	51,809	0,002	0,003	51,808	0,001	-0,001	51,810	0,003	0,002	51,808	0,001	-0,002		-51,807	-51,808	51,809	0,002	51,809	51,809	0,002	0,000		
	12	X	998,191	998,191	0,000	998,191	0,000	0,000	998,192	0,001	0,001	998,193	0,002	0,001	998,193	0,002	0,000	998,191	0,000	-0,002		-998,191	-998,191	998,190	-0,001	998,190	998,192	0,001	0,002		
		Y	497,420	497,420	0,000	497,420	0,000	0,000	497,419	-0,001	-0,001	497,421	0,001	0,002	497,420	0,000	-0,001	497,419	-0,001	-0,001		-497,420	-497,419	497,422	0,002	497,422	497,421	0,001	-0,001		
		Z	51,787	51,787	0,000	51,787	0,000	0,000	51,789	0,002	0,002	51,789	0,002	0,000	51,790	0,003	0,001	51,788	0,001	-0,002		-51,787	-51,788	51,790	0,003	51,790	51,790	0,003	0,000		
	13	X	997,996	997,996	0,000	997,996	0,000	0,000	997,997	0,001	0,001	997,996	0,000	-0,001	997,997	0,001	0,001	997,996	0,000	-0,001		-997,996	-997,996	997,993	-0,003	997,993	997,996	0,000	0,003		
		Y	494,300	494,301	0,001	494,301	0,001	0,000	494,299	-0,001	-0,002	494,301	0,001	0,002	494,300	0,000	-0,001	494,300	0,000	0,000		-494,300	-494,300	494,302	0,002	494,302	494,302	0,002	0,000		
		Z	51,771	51,771	0,000	51,771	0,000	0,000	51,773	0,002	0,002	51,772	0,001	-0,001	51,770	-0,001	-0,002	51,772	0,001	0,002		-51,771	-51,772	51,773	0,002	51,773	51,772	0,001	-0,001		
	14	X	997,824	997,823	-0,001	997,823	-0,001	0,000	997,825	0,001	0,002	997,824	0,000	-0,001	997,824	0,000	0,000	997,824	0,000	0,000		-997,824	-997,824	997,824	0,000	997,824	997,824	0,000	0,000		
		Y	491,535	491,535	0,000	491,536	0,001	0,001	491,535	0,000	-0,001	491,536	0,001	0,001	491,536	0,001	0,000	491,536	0,001	0,000		-491,535	-491,536	491,536	0,001	491,536	491,536	0,001	0,000		
		Z	51,761	51,762	0,001	51,762	0,001	0,000	51,763	0,002	0,001	51,763	0,002	0,000	51,760	-0,001	-0,003	51,762	0,001	0,002		-51,761	-51,762	51,764	0,003	51,764	51,764	0,003	0,000		
Mur de droite	15	X	1008,261	1008,257	-0,004	1008,258	-0,003	0,001	1008,260	-0,001	0,002	1008,259	-0,002	-0,001	1008,257	-0,004	-0,002	1008,256	-0,005	-0,001		-1008,261	-1008,256	1008,256	-0,005	1008,256	1008,257	-0,004	0,001		
		Y	490,964	490,966	0,002	490,966	0,002	0,000	490,966	0,002	0,000	490,964	0,000	-0,002	490,965	0,001	0,001	490,966	0,002	0,001		-490,964	-490,966	490,965	0,001	490,965	490,965	0,001	0,000		
		Z	51,721	51,721	0,000	51,722	0,001	0,001	51,723	0,002	0,001	51,723	0,002	0,000	51,720	-0,001	-0,003	51,723	0,002	0,003		-51,721	-51,723	51,723	0,002	51,723	51,722	0,001	-0,001		
	16	X	1008,441	1008,437	-0,004	1008,439	-0,002	0,002	1008,441	0,000	0,002	1008,440	-0,001	-0,001	1008,440	-0,001	0,000	1008,438	-0,003	-0,002		-1008,441	-1008,438	1008,437	-0,004	1008,437	1008,439	-0,002	0,002		
		Y	493,930	493,931	0,001	493,930	0,000	-0,001	493,929	-0,001	-0,001	493,929	-0,001	0,000	493,929	-0,001	0,000	493,931	0,001	0,002		-493,930	-493,931	493,929	-0,001	493,929	493,930	0,000	0,001		
		Z	51,750	51,750	0,000	51,750	0,000	0,000	51,751	0,001	0,001	51,751	0,001	0,000	51,750	0,000	-0,001	51,751	0,001	0,001		-51,750	-51,751	51,751	0,001	51,751	51,751	0,001	0,000		
	17	X	1008,622	1008,617	-0,005	1008,617	-0,005	0,000	1008,621	-0,001	0,004	1008,619	-0,003	-0,002	1008,618	-0,004	-0,001	1008,617	-0,005	-0,001		-1008,622	-1008,617	1008,617	-0,005	1008,617	1008,620	-0,002	0,003		
		Y	496,834	496,834	0,000	496,835	0,001	0,001	496,833	-0,001	-0,002	496,831	-0,003	-0,002	496,832	-0,002	0,001	496,833	-0,001	0,001		-496,834	-496,833	496,833	-0,001	496,833	496,834	0,000	0,001		
		Z	51,754	51,754	0,000	51,754	0,000	0,000	51,755	0,001	0,001	51,755	0,001	0,000	51,754	0,000	-0,001	51,756	0,002	0,002		-51,754	-51,756	51,756	0,002	51,756	51,756	0,002	0,000		
	18	X	1008,803	1008,797	-0,006	1008,797	-0,006	0,000	1008,803	0,000	0,006	1008,802	-0,001	-0,001	1008,801	-0,002	-0,001	1008,800	-0,003	-0,001		-1008,803	-1008,800	1008,798	-0,005	1008,798	1008,802	-0,001	0,004		
		Y	499,755	499,754	-0,001	499,755	0,000	0,001	499,754	-0,001	-0,001	499,753	-0,002	-0,001	499,754	-0,001	0,001	499,753	-0,002	-0,001		-499,755	-499,753	499,754	-0,001	499,754	499,755	0,000	0,001		
		Z	51,760	51,760	0,000	51,759	-0,001	-0,001	51,761	0,001	0,002	51,761	0,001	0,000	51,760	0,000	-0,001	51,760	0,000	0,000		-51,760	-51,760								

Contrôle 11			Contrôle 12		
19/07/2012			19/07/2012		
Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3	Géomètre	Décalage % initial	Décalage % Ctrl 3
1000,000	0,000	0,000	1000,000	0,000	0,000
499,999	-0,001	-0,002	499,999	-0,001	0,000
49,999	-0,001	0,001	49,999	-0,001	0,000
1002,615	0,000	0,000	1002,615	0,000	0,000
488,692	0,002	0,000	488,692	0,002	0,000
49,994	0,002	0,001	49,994	0,002	0,000
1003,018	0,000		1003,018	0,000	
503,236	0,000		503,236	0,000	
50,041	-0,001		50,041	-0,001	
998,521	-0,003	0,000	998,523	-0,001	0,002
502,864	0,002	0,000	502,865	0,003	0,001
51,779	0,001	-0,001	51,779	0,001	0,000
998,368	-0,001	0,000	998,370	0,001	0,002
500,312	0,001	-0,002	500,313	0,002	0,001
51,809	0,002	0,000	51,810	0,003	0,001
998,192	0,001	0,000	998,191	0,000	-0,001
497,419	-0,001	-0,002	497,421	0,001	0,002
51,789	0,002	-0,001	51,789	0,002	0,000
997,996	0,000	0,000	997,995	-0,001	-0,001
494,300	0,000	-0,002	494,301	0,001	0,001
51,772	0,001	0,000	51,773	0,002	0,001
997,824	0,000	0,000	997,823	-0,001	-0,001
491,535	0,000	-0,001	491,536	0,001	0,001
51,763	0,002	-0,001	51,764	0,003	0,001
1008,258	-0,003	0,001	1008,259	-0,002	0,001
490,965	0,001	0,000	490,964	0,000	-0,001
51,722	0,001	0,000	51,723	0,002	0,001
1008,439	-0,002	0,000	1008,440	-0,001	0,001
493,930	0,000	0,000	493,928	-0,002	-0,002
51,751	0,001	0,000	51,751	0,001	0,000
1008,619	-0,003	-0,001	1008,620	-0,002	0,001
496,833	-0,001	-0,001	496,833	-0,001	0,000
51,755	0,001	-0,001	51,755	0,001	0,000
1008,801	-0,002	-0,001	1008,803	0,000	0,002
499,754	-0,001	-0,001	499,753	-0,002	-0,001
51,761	0,001	-0,001	51,761	0,001	0,000
1008,960	-0,002	-0,001	1008,962	0,000	0,002
502,304	-0,002	-0,001	502,305	-0,001	0,001
51,765	0,001	0,000	51,766	0,002	0,001
1006,868	-0,001	-0,001	1006,867	-0,002	-0,001
502,664	-0,001	-0,001	502,664	-0,001	0,000
51,740	0,001	0,000	51,742	0,003	0,002
1001,092	0,001	0,000	1001,093	0,002	0,001
502,973	-0,002	-0,002	502,975	0,000	0,002
51,802	0,001	0,000	51,803	0,002	0,001

ANNEXE 3 : Constats d'huissier

SCP J.F. MANCHEC
et S. FILY
HUISSIERS de JUSTICE
ASSOCIES
9, Rue d'Ouville
14100 LISIEUX
CCP 2373 80 A ROUEN
Tel : 02 31 62 11 16
Fax : 02 31 62 47 41



SECOND ORIGINAL

PROCES VERBAL DE CONSTAT

L'AN DEUX MILLE DOUZE

Et le DEUX AOUT à QUATORZE HEURES

DEMANDE DE CONSTAT FORMULEE PAR :

S.A.S. SOL ENVIRONNEMENT

Dont le siège social est :

133 Boulevard National
92500 RUEIL MALMAISON

Elisant domicile en notre Etude

MOTIFS DU CONSTAT:

IL M'A ETE EXPOSE : par Monsieur Rémi FAVIER, Ingénieur travaux de la société SOL ENVIRONNEMENT

Que la société SOL ENVIRONNEMENT avait été chargée de procéder à la dépollution d'une partie d'un bâtiment se trouvant à l'intérieur d'un site industriel, à LISIEUX, 31 rue Ferdinand Daulne, dont la société RIVIERE est locataire,

Que Monsieur FAVIER me requiert, en conséquence, afin de constater l'état de fin de chantier du bâtiment et des zones avoisinantes,

Et ce afin de préserver les droits de la société SOL ENVIRONNEMENT,

Pourquoi satisfaisant à cette réquisition,

Je, Sandrine FILY, Huissière de justice associée, soussignée,

De la société civile professionnelle «**JEAN-FRANÇOIS MANCHEC ET SANDRINE FILY, HUISSIERS DE JUSTICE ASSOCIES** », titulaire d'un Office d'Huissier de justice à la résidence de LISIEUX, Calvados, ayant son siège dite ville, 9, rue d'Ouille.

Me suis rendue ce jour, **02 août 2012 à 14 Heures**, Ville de LISIEUX (Calvados), 31 rue Ferdinand Daulne, là où étant parvenue, j'ai procédé aux constatations suivantes :

En présence de :

- Monsieur Rémi FAVIER, Ingénieur travaux Sol Environnement
- Monsieur Thierry MILLER, Directeur Général Industriel de la Société KNORR-BREMSE
- Madame Valérie RIVIERE, Présidente de la Société RIVIERE SYNERGIE

CONSTATATIONS :

Sur place, j'ai constaté que la totalité de la dalle en béton située au sol du bâtiment industriel est visiblement neuve. La partie qui devait être dépolluée a donc été recouverte d'une dalle en béton.

Au-dessus de cette partie, je constate qu'un néon a été cassé. De plus, une conduite de gaz a été tordue.

La pente située en jonction entre cette dalle et le bâtiment qui suit, est trop importante pour que les transpalettes puissent passer sans dégâts.

Concernant les vitrages, je dénombre :

- 18 vitrages cassés sur la façade Est,
- 7 vitrages cassés sur le pignon Sud
- 3 vitrages cassés sur la façade Ouest..

Je constate que la bouche d'égout situé devant le bâtiment est bouchée. Je constate la présence d'eau stagnante qui est visible à l'œil nu.

Je constate que le local à usage WC n'est pas terminé. Monsieur FAVIER m'indique que la réfection du mur doit être faite prochainement, soit dans la semaine du 20 au 27 août 2012.

Je relève le compteur d'eau : 25 913.

Telles sont mes constatations que j'ai faites, après quoi, je me suis retirée. Au cours de celles-ci, j'ai pris quelques photographies dont un tirage est annexé aux présentes.

De tout ce que dessus, j'ai fait et rédigé le présent procès verbal de constat pour valoir et servir ce que de droit.

Coût	
Emoluments	134,25 €
Taxe déplacement	7,11 €
Photographies	15,37 €
Sous-total	<u>156,73 €</u>
TVA 19,6%	30,72 €
taxe fiscale	9,15 €
affranchissement	<u>1,40 €</u>
TOTAL TTC	198,00 €

1 298,79 F



S.FILLY







S. F. ILY
HUMANITÉS DE JUSTICE ASSOCIÉS-L



S. F. ILY
HUMANITÉS DE JUSTICE ASSOCIÉS-L





**P J.F. MANCHEC
et S. FILY
JISSIERS de JUSTICE
ASSOCIES
9, Rue d'Ouille
14100 LISIEUX
CCP 2373 80 A ROUEN
Tel : 02 31 62 11 16
Fax : 02 31 62 47 41**



PROCES VERBAL DE CONSTAT

SECOND ORIGINAL

L'AN DEUX MILLE DOUZE

Et le VINGT SEPT MARS

DEMANDE DE CONSTAT FORMULEE PAR :

S.A.S. SOL ENVIRONNEMENT

Dont le siège social est :
133, Boulevard National
92500 – RUEIL MALMAISON

Elisant domicile en mon Etude

MOTIFS DU CONSTAT

Il m'a été exposé par Monsieur BRITEL Mohamed, Ingénieur, représentant la S.A.S. SOL ENVIRONNEMENT :

- Que la société SOL ENVIRONNEMENT a été chargée de procéder à la dépollution d'une partie d'un bâtiment se trouvant à l'intérieur d'un site industriel, à LISIEUX, 31, rue Ferdinand Daulne,
- Que la Société KNOOR BREMSE a cédé le site à la SCI DES HETRES, et s'est engagée vis à vis de son acquéreur, à effectuer cette opération de dépollution,

Monsieur BRITEL me requiert en conséquence, afin de me rendre sur place ce jour et d'y dresser toutes constatations utiles concernant :

- l'état du bâtiment concernés par les travaux
- l'état des zones de circulation à l'intérieur du site,
- l'entrée du site et la partie de voie publique située entre l'entrée du site et la jonction de la rue du Général Leclerc.

**C'est pourquoi, déférant à cette requête,
Je, Jean-François MANCHEC,**

Huissier de Justice associé, de la S.C.P. J-F MANCHEC et S. FILY, titulaire de l'Office sis à LISIEUX (14) 9, rue d'Ouille,
Soussigné

CERTIFIE m'être rendu ce jour, le **27 mars 2012**, ville de LISIEUX (Calvados), 31 rue Ferdinand Daulne,

Où là étant, en présence de :

- Monsieur BRITEL Mohamed, représentant la SAS SOL ENVIRONNEMENT,
- Madame RIVIERE, Président de la Société RIVIERE SYNERGIE, locataire,
- Monsieur LEMONNIER Corentin, représentant la Société E.R.M. Maître d'Oeuvre,

J'ai constaté ce qui suit :

CONSTATATIONS :

Le bâtiment devant faire l'objet de travaux de dépollution est situé sur le coté droit après le passage de la barrière d'entrée (mur pignon face à la voie de desserte).

Il s'agit d'un bâtiment ancien en briques.

La zone concernée par les travaux est située à l'intérieur, au fond du premier espace coté droit en entrant (zone jouxtant un cloisonnement interne avec porte de séparation).

Monsieur BRITEL m'indique que la zone de dépollution occupe une surface d'environ 10M X 7M depuis l'angle des deux murs.

Le sol est recouvert d'une chape en béton, à l'état brut. Je constate la présence de nombreuses fissures ou micro-fissures réparties sur l'ensemble de la surface, tant au niveau de la zone d'intervention que sur le reste de la surface intérieure du bâtiment. Toutefois, un tiers environ de la surface au sol est cachées par l'emprise de matériel et mobilier divers, ce qui ne me permet pas de vérifier avec précision l'état de ce sol.

A l'entrée, je constate des zones en creux, et un délitement du béton dans la partie située à gauche en entrant.

La planéité est imparfaite tout particulièrement au centre du bâtiment dans le sens longitudinal.

Divers équipements sont fixés aux murs ; il sont intacts.

Le bâti de la porte de séparation intérieure est endommagé en partie basse, sur l'un des cotés.

Le plafond comporte des marques d'usage diverses ainsi qu'un décollement de peinture sur l'ensemble. Tous les équipements présents au plafond (luminaires, appareils de chauffage notamment) sont intacts.

Je dénombre :

- 18 vitrages cassés sur façade Est
- 7 vitrages cassés sur mur pignon Sud
- 3 vitrages cassés sur façade Ouest.

La voirie à l'intérieur du site est globalement à l'état d'usage. De nombreuses rustines sont visibles, ainsi que des fissures. La planéité est imparfaite.

Les bordurettes en face du bâtiment, sont en mauvais état, déchaussées et mal alignées.

La zone située au fond du site, face au bâtiment, est en mauvais état en ce qui concerne le revêtement de sol (ensemble délabré).

L'entrée du site est en bon état en ce qui concerne la clôture d'entrée et la barrière automatique.

La voie publique, rue Ferdinand Daulne, entre le portail d'entrée et la rue du Général Leclerc, comporte également différentes rustines et défaut d'aspect (voir photographies).

L'immeuble en briques sur le coté droit en sortant du site comporte une série de fissures et de dégradations.

Telles sont mes constatations que j'ai faites, après quoi je me suis retiré.

J'ai annexé au présent une planche contact comportant 656 clichés photographiques pris par mes soins lors de mes constatations ; ces clichés sont remis à la requérante sur DVD, les fichiers numérisés correspondant étant conservés en mon Etude

Et de tout ce que dessus, j'ai dressé le présent Procès Verbal de Constat pour servir et valoir ce que de droit

Coût	
Emoluments	134,82 €
Taxe déplacement	6,97 €
Photographie	15,00 €
Sous-total	156,79 €
TVA 19,6%	30,73 €
TAXE	9,15 €
affranchissement	1,33 €
TOTAL TTC	198,00 €

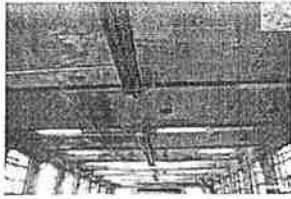
1 298,80 F



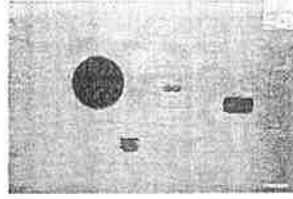
J.F.MANCHEC



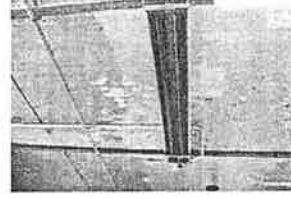
IMG_2929.JPG



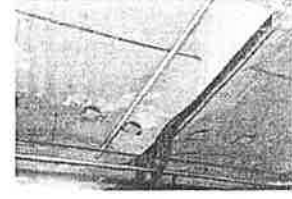
IMG_2930.JPG



IMG_2931.JPG



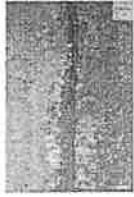
IMG_2932.JPG



IMG_2933.JPG



IMG_2934.JPG



IMG_2935.JPG



IMG_2936.JPG



IMG_2937.JPG



IMG_2938.JPG



IMG_2939.JPG



IMG_2940.JPG



IMG_2941.JPG



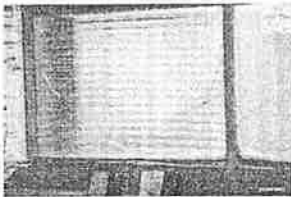
IMG_2942.JPG



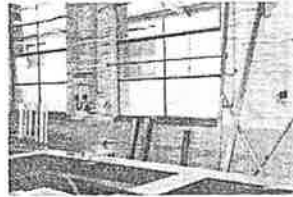
IMG_2943.JPG



IMG_2944.JPG



IMG_2945.JPG



IMG_2946.JPG



IMG_2947.JPG



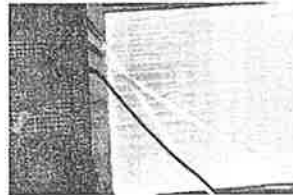
IMG_2948.JPG



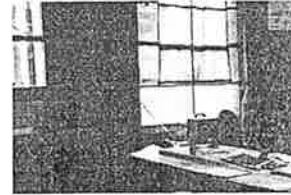
IMG_2949.JPG



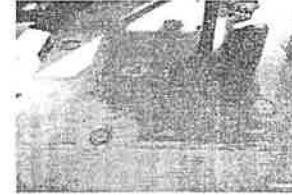
IMG_2950.JPG



IMG_2951.JPG



IMG_2952.JPG



IMG_2953.JPG



IMG_2954.JPG



IMG_2955.JPG



IMG_2956.JPG



IMG_2957.JPG



IMG_2958.JPG



IMG_2959.JPG



IMG_2960.JPG



IMG_2961.JPG



IMG_2962.JPG

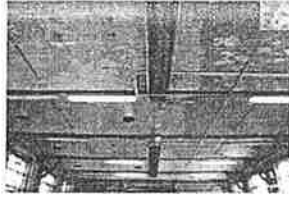


IMG_2963.JPG

le Professionnel
J.F. HEC & S. K.
HUISSIERS DE JUSTICE ASSOCIES
 9, rue d'Ouille - B.P. 51006
 14101 LISIEUX Cedex
 Tél. 02.31.52.11.16 - Fax 02.31.62.47.41
 C.C.P. Rouen 2375 90 A



IMG_2964.JPG



IMG_2965.JPG



IMG_2966.JPG



IMG_2967.JPG



IMG_2968.JPG



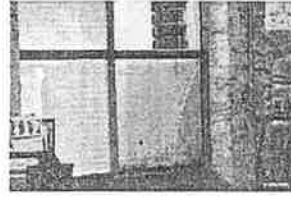
IMG_2969.JPG



IMG_2970.JPG



IMG_2971.JPG



IMG_2972.JPG



IMG_2973.JPG



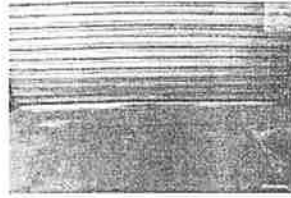
IMG_2974.JPG



IMG_2975.JPG



IMG_2976.JPG



IMG_2977.JPG



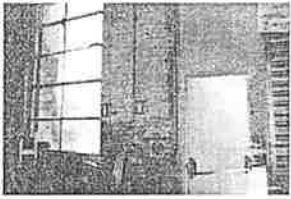
IMG_2978.JPG



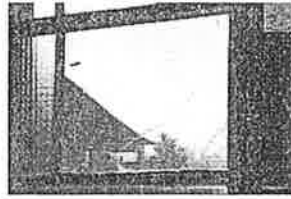
IMG_2979.JPG



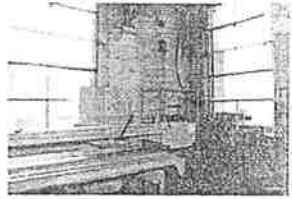
IMG_2980.JPG



IMG_2981.JPG



IMG_2982.JPG



IMG_2983.JPG



IMG_2984.JPG



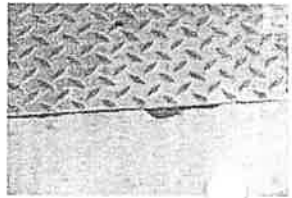
IMG_2985.JPG



IMG_2986.JPG



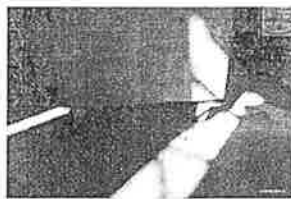
IMG_2987.JPG



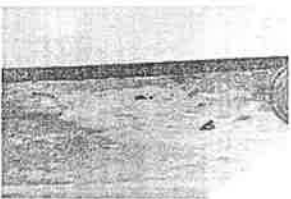
IMG_2988.JPG



IMG_2989.JPG



IMG_2990.JPG



IMG_2991.JPG



IMG_2992.JPG



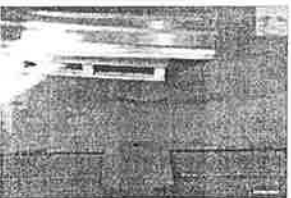
IMG_2993.JPG



IMG_2994.JPG



IMG_2995.JPG



IMG_2996.JPG



IMG_2997.JPG



IMG_2998.JPG



IMG_2999.JPG



IMG_3000.JPG



IMG_3001.JPG



IMG_3002.JPG



IMG_3003.JPG



IMG_3004.JPG



IMG_3005.JPG



IMG_3006.JPG



IMG_3007.JPG



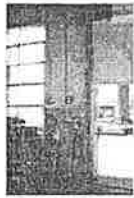
IMG_3008.JPG



IMG_3009.JPG



IMG_3010.JPG



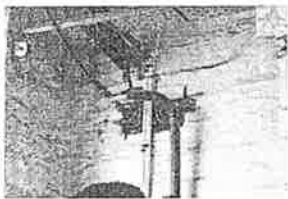
IMG_3011.JPG



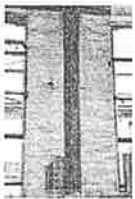
IMG_3012.JPG



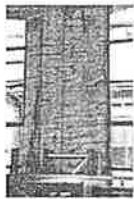
IMG_3013.JPG



IMG_3014.JPG



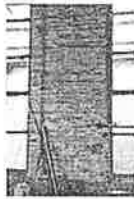
IMG_3015.JPG



IMG_3016.JPG



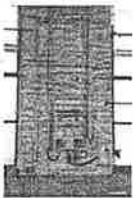
IMG_3017.JPG



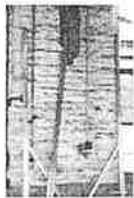
IMG_3018.JPG



IMG_3019.JPG



IMG_3020.JPG



IMG_3021.JPG



IMG_3022.JPG



IMG_3023.JPG



IMG_3024.JPG



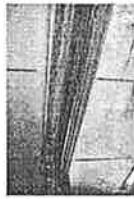
IMG_3025.JPG



IMG_3026.JPG



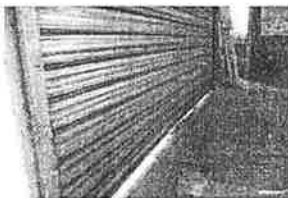
IMG_3027.JPG



IMG_3028.JPG



IMG_3029.JPG



IMG_3030.JPG



IMG_3031.JPG



IMG_3032.JPG



IMG_3033.JPG

J.F. MANCHEC & S. FILI
 HUISSIERS DE JUSTICE ASSOCIÉS
 9, rue d'Ouille - B.P. 51006
 14001 LISIENS Cedex
 Tél. 02.31.12.11.00 - Fax 02.31.12.11.01
 C.C.P. Rouen 2975 80 A



IMG_3034.JPG



IMG_3035.JPG



IMG_3036.JPG



IMG_3037.JPG



IMG_3038.JPG



IMG_3039.JPG



IMG_3040.JPG



IMG_3041.JPG



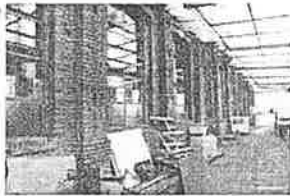
IMG_3042.JPG



IMG_3043.JPG



IMG_3044.JPG



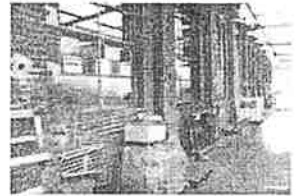
IMG_3045.JPG



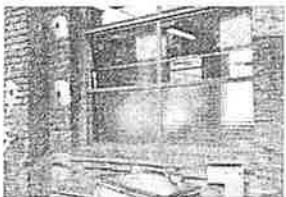
IMG_3046.JPG



IMG_3047.JPG



IMG_3048.JPG



IMG_3049.JPG



IMG_3050.JPG



IMG_3051.JPG



IMG_3052.JPG



IMG_3053.JPG



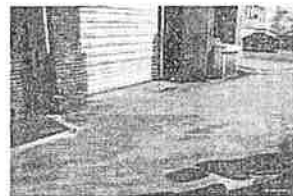
IMG_3054.JPG



IMG_3055.JPG



IMG_3056.JPG



IMG_3057.JPG



IMG_3058.JPG



IMG_3059.JPG



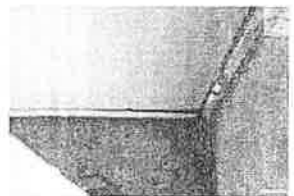
IMG_3060.JPG



IMG_3061.JPG



IMG_3062.JPG



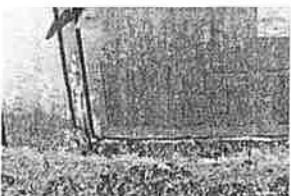
IMG_3063.JPG



IMG_3064.JPG



IMG_3065.JPG



IMG_3066.JPG



IMG_3067.JPG



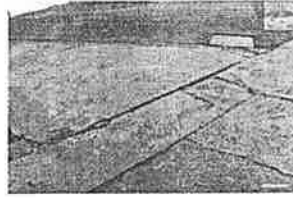
IMG_3068.JPG



IMG_3069.JPG



IMG_3070.JPG



IMG_3071.JPG



IMG_3072.JPG



IMG_3073.JPG



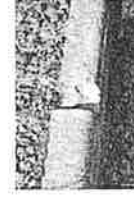
IMG_3074.JPG



IMG_3075.JPG



IMG_3076.JPG



IMG_3077.JPG



IMG_3078.JPG



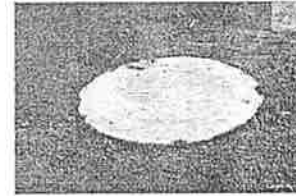
IMG_3079.JPG



IMG_3080.JPG



IMG_3081.JPG



IMG_3082.JPG



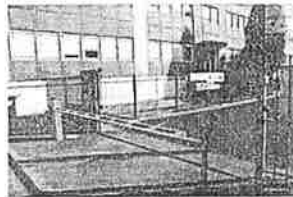
IMG_3083.JPG



IMG_3084.JPG



IMG_3085.JPG



IMG_3086.JPG



IMG_3087.JPG



IMG_3088.JPG



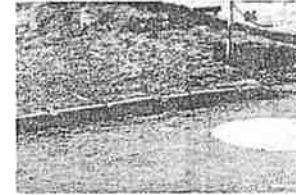
IMG_3089.JPG



IMG_3090.JPG



IMG_3091.JPG



IMG_3092.JPG



IMG_3093.JPG



IMG_3094.JPG



IMG_3095.JPG



IMG_3096.JPG



IMG_3097.JPG



IMG_3098.JPG



IMG_3099.JPG



IMG_3100.JPG



IMG_3101.JPG

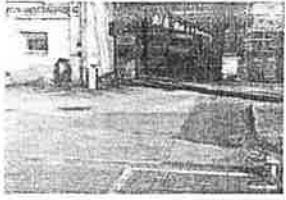


IMG_3102.JPG



IMG_3103.JPG

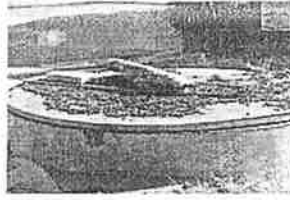
Société Civile Professionnelle
J.F. MANCHEC & S. FLY
 HUISSIERS DE JUSTICE ASSOCIÉS
 9, rue de la Vierge - B.P. 51006
 14101 LISIENNES
 Tél. 02.31.62.11.15 - Fax 02.31.62.47.71
 C.C.P. Rouen 2373 80 A



IMG_3104.JPG



IMG_3105.JPG



IMG_3106.JPG



IMG_3107.JPG



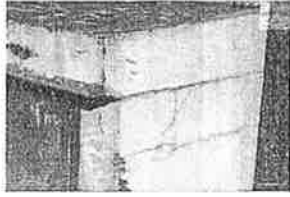
IMG_3108.JPG



IMG_3109.JPG



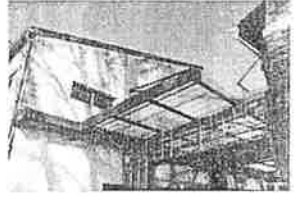
IMG_3110.JPG



IMG_3111.JPG



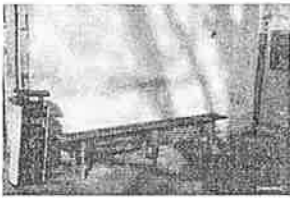
IMG_3112.JPG



IMG_3113.JPG



IMG_3114.JPG



IMG_3115.JPG



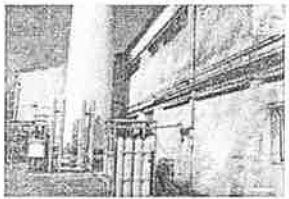
IMG_3116.JPG



IMG_3117.JPG



IMG_3118.JPG



IMG_3119.JPG



IMG_3120.JPG



IMG_3121.JPG



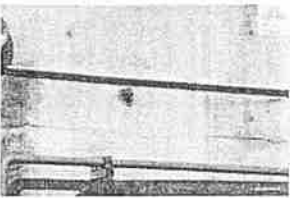
IMG_3122.JPG



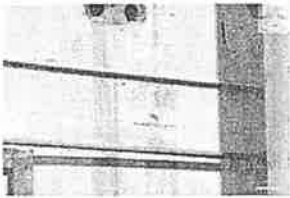
IMG_3123.JPG



IMG_3124.JPG



IMG_3125.JPG



IMG_3126.JPG



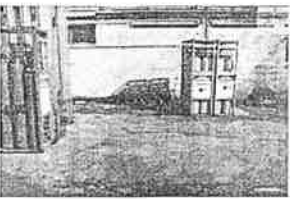
IMG_3127.JPG



IMG_3128.JPG



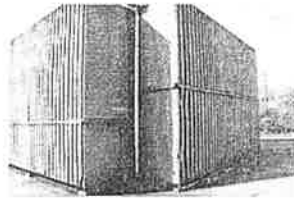
IMG_3129.JPG



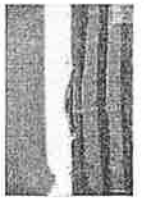
IMG_3130.JPG



IMG_3131.JPG



IMG_3132.JPG



IMG_3133.JPG



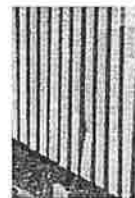
IMG_3134.JPG



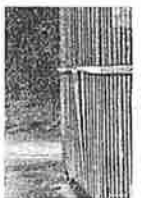
IMG_3135.JPG



IMG_3136.JPG



IMG_3137.JPG



IMG_3138.JPG



IMG_3139.JPG



IMG_3140.JPG



IMG_3141.JPG



IMG_3142.JPG



IMG_3143.JPG



IMG_3144.JPG



IMG_3145.JPG



IMG_3146.JPG



IMG_3147.JPG



IMG_3148.JPG



IMG_3149.JPG



IMG_3150.JPG



IMG_3151.JPG



IMG_3152.JPG



IMG_3153.JPG



IMG_3154.JPG



IMG_3155.JPG



IMG_3156.JPG



IMG_3157.JPG



IMG_3158.JPG



IMG_3159.JPG



IMG_3160.JPG



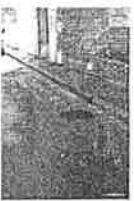
IMG_3161.JPG



IMG_3162.JPG



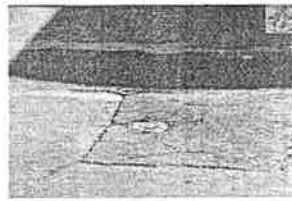
IMG_3163.JPG



IMG_3164.JPG



IMG_3165.JPG



IMG_3166.JPG



IMG_3167.JPG



IMG_3168.JPG



IMG_3169.JPG



IMG_3170.JPG



IMG_3171.JPG



IMG_3172.JPG



IMG_3173.JPG

Professionnelle
J.F. MANCHES & S.
 SOCIÉTÉ DE JUSTICE ASSOCIÉS
 5, rue L. Gauthier - BP 51006
 14701 LISIERS Cedex
 Tél. 02.31.62.11.67 - Fax 02.31.62.47.44
 Courriel: Rouen 2373@JFMA.fr



IMG_3174.JPG



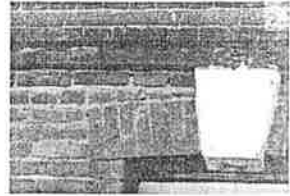
IMG_3175.JPG



IMG_3176.JPG



IMG_3177.JPG



IMG_3178.JPG



IMG_3179.JPG



IMG_3180.JPG



IMG_3181.JPG



IMG_3182.JPG



IMG_3183.JPG



IMG_3184.JPG



IMG_3185.JPG



IMG_3186.JPG



IMG_3187.JPG



IMG_3188.JPG



IMG_3189.JPG



IMG_3190.JPG



IMG_3191.JPG



IMG_3192.JPG



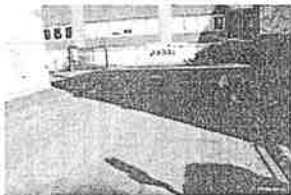
IMG_3193.JPG



IMG_3194.JPG



IMG_3195.JPG



IMG_3196.JPG



IMG_3197.JPG



IMG_3198.JPG



IMG_3199.JPG



IMG_3200.JPG



IMG_3201.JPG



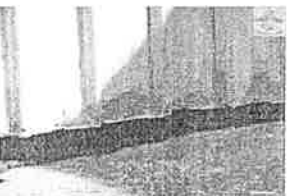
IMG_3202.JPG



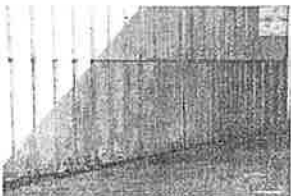
IMG_3203.JPG



IMG_3204.JPG



IMG_3205.JPG



IMG_3206.JPG



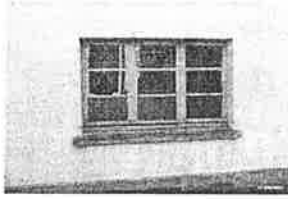
IMG_3207.JPG



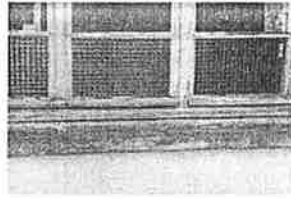
IMG_3208.JPG



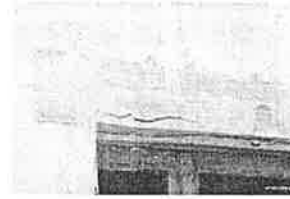
IMG_3209.JPG



IMG_3210.JPG



IMG_3211.JPG



IMG_3212.JPG



IMG_3213.JPG



IMG_3214.JPG



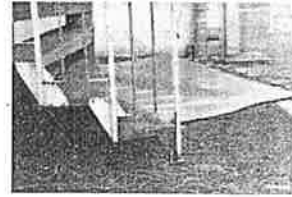
IMG_3215.JPG



IMG_3216.JPG



IMG_3217.JPG



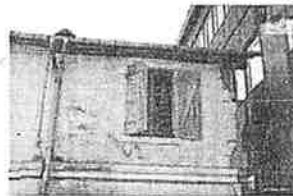
IMG_3218.JPG



IMG_3219.JPG



IMG_3220.JPG



IMG_3221.JPG



IMG_3222.JPG



IMG_3223.JPG



IMG_3224.JPG



IMG_3225.JPG



IMG_3226.JPG



IMG_3227.JPG



IMG_3228.JPG



IMG_3229.JPG



IMG_3230.JPG



IMG_3231.JPG



IMG_3232.JPG



IMG_3233.JPG



IMG_3234.JPG



IMG_3235.JPG



IMG_3236.JPG



IMG_3237.JPG



IMG_3238.JPG



IMG_3239.JPG



IMG_3240.JPG



IMG_3241.JPG



IMG_3242.JPG



IMG_3243.JPG

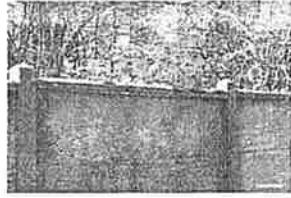
Société Civile Professionnelle
J. L. REC & S. L.
HUISSIERS DE JUSTICE ASSOCIÉS
 9, rue d'Ouille - B.P. 51006
 14101 LISIEUX Cedex
 Tél. 02 31 62 11 16 - Fax 02 31 62 47 41
 Courriel : jlr@rec-s.com



IMG_3244.JPG



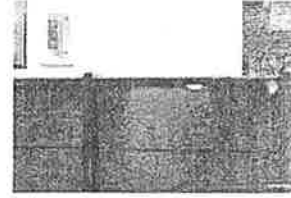
IMG_3245.JPG



IMG_3246.JPG



IMG_3247.JPG



IMG_3248.JPG



IMG_3249.JPG



IMG_3250.JPG



IMG_3251.JPG



IMG_3252.JPG



IMG_3253.JPG

***ANNEXE 4 : Description des faits nouveaux constatés lors du rerait
de la dalle-ancien site Knorr Bremse - SE0020544 - RFA Ind A***

ANNEXE 5 : Bons de pesée bétons dalle et boues de forages inertées



SMC
 SMC au capital de 7.500,00 EUR
 R.C. : CAEN
 SIRET : 404241804 00024
 Code APE : 142A
 Z.I. CAEN CANAL ZONE PORTUAIRE
 14550 BLAINVILLE SUR ORNE
 TEL. : 02 31 35 82 00

SMC DET 3 & VALDR PUNR FEUGUEROLLES
 RUE DES HAUTS VENTS
 14320 FEUGUEROLLES
 TEL : 02 31 26 94 04
 FAX : 02 31 26 72 86
 TVA IC. : FR93404241804

B O N D E L I V R A I S O N B . L . N ° F D 4 9 0 0 0 1 2 2 4 0

DATE	HEURE	VEN VEHICULE	BRUT	TARE	NET
11/07/2012	16:30:57	2782XR14	25,050	14,000	211,050, TD
11/07/2012	16:32:04	2782XR14			

CLIENT : SAFREC
 1410033149
PRODUIT : REMBLAIS INERTES
 991003101
50 LE PLAIN
 14860 AMFREVILLE

RANS. : SAFREC

CHANT. : DEPART
 DEPART DEPART

STUTROS SNC - DEVALAM ENORA

NET 211,050, TD

CHATELAIN

CHAUFFEUR

SIGNATURES

entièrement du 02107

Prix : se référer au tarif général de vente ou au contrat.
 L'acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.



SNC au capital de 7.500,00 EUR
 R.C. : : CAEN
 SIRET : 404241804 00024
 Code APE : : 142A
 Z.I. CAEN CANAL ZONE PORTUAIRE
 14550 BLAINVILLE SUR ORNE
 TEL..... : 02 31 35 82 00

SNC CET 3 & WALDR PUMR FEUGEROLLES
 RUE DES HAUTS VENTS
 14320 FEUGEROLLES
 TEL : 02 31 26 94 04
 FAX : 02 31 26 72 86
 TVA IC. : FR93404241804
 B O N D E L I V R A I S O N B. L. N° FD4A00012360

DATE	HEURE	VA VEHICULE	BRUT	TARE	NET
13/07/2012	10:46:14	2782XA14	27,100	14,000	13,100 TO
13/07/2012	10:46:32	2782XA14			

CLIENT : SAFREC 1410033149
 58 LE PLAIN
 14850 AMFREVILLE
 PRODUIT : REMBLAIS INERTES
 951003101
 CHANT. : DEPART
 DEPART

TRANS. : SAFREC
 enlèvements du
 05 et 06 107
 SIGNATURES
 Chauffeur



SMC au capital de 7.500,00 EUR
 R.C. : CAEN
 SIRET : 404241804 00024
 Code APE : 142A
 Z.I. CAEN CANAL ZONE PORTUAIRE

14550 BLAINVILLE SUR ORNE
 TEL..... : 02 31 35 82 00

SMC CET 3 & VALOR PUNR FEUGUEROLLES
 RUE DES HAUTS VENTS
 14320 FEUGUEROLLES
 TEL : 02 31 26 94 04
 FAX : 02 31 26 72 86
 TVA IC. : FR93404241804

B O N D E L I V R A I S O N B.L N° FD4A00012387

DATE	HEURE	VEHICULE	BRUT	TARE	NET
13/07/2012	15:48:21	2782XA14	26,600	14,000	12,600 TO
13/07/2012	15:48:40	2782XA14			

CLIENT : SAFREC
 1410033149
 58 LE PLAIN
 14860 AMFREVILLE

PRODUIT : REMBLAIS INERTES
 891003101

TRANS. : SAFREC

Prix : se référer au tarif général de vente ou au contrat.
 L'acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente et déclare les avoir acceptés.

entièrement
 sol environnement

SIGNATURES

 Chauffeur

SMC

SNC au capital de 7.500,00 EUR
R.C..... : CAEN
SIRET : 404241804 00024
Code APE... : 142A
Z.I. CAEN CANAL ZONE PORTUAIRE
14550 BLAINVILLE SUR ORNE
TEL..... : 02 31 35 82 00

SMC CET 3 & VALOR PUNR FEUGUEROLLES
RUE DES HAUTS VENTS
14320 FEUGUEROLLES
TEL : 02 31 26 94 04
FAX : 02 31 26 72 86
TVA IC.. : FR93404241804

B O N D E L I V R A I S O N B.L N° FD4A00012325

DATE	HEURE	VEHICULE	BRUT	TARE	NET
12/07/2012	16:02:45	27B2XA14	25,700	14,000	11,700 TD
12/07/2012	16:02:50	27B2XA14			

CLIENT : SAFREC
11410033149
58 LE PLAIN
14860 AMFREVILLE

PRODUIT : REMBLAIS INERTES
0991003101

TRANS. : SAFREC

enlèvement du 11/06
sol environnement

SIGNATURES

Chauffeur

L'acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE



SMC au capital de 7.500,00 EUR

CAEN
Code APE : 404241804 00024
142A
I. CAEN CAMPAL ZONE PORTUAIRE

4550 BLAINVILLE SUR ORNE
EL..... : 02 31 35 82 00

SMC CET 3 & VALOR PUNR FEUGUEROLLES
RUE DES HAUTS VENTS

14320 FEUGUEROLLES
TEL : 02 31 26 94 04
FAX : 02 31 26 72 86
TVA IC. : FR93404241804

BON DE LIVRAISON B.L.N° FD4A00011495

DATE	HEURE	VEHICULE	BRUT	TARE	NET
28/06/2012	11:03:51	2782XA14	14,000		10,200 TO
28/06/2012	11:05:20	2782XA14	24,200		

CLIENT : SAFREC
1410033149
59 LE PLAIN
14860 AMFREVILLE

CHANT. : DEPART
DEPART DEPART

STUTB03 SAC - BRUWAM 30805 -6
ANT -9
WOT309RA 30 HOUTJUBITTA -01

PRODUIT : REMBLAIS INERTES
CN91003101

TRANS. : SAFREC

enlèvement du 22/06

sof environnement

Chauffeur

SIGNATURES



SMC S. M. C.
 SMC au capital de 7.500,00 EUR
 R.C. : CAEN
 SIRET : 404241804 00024
 Code APE : 142A
 Z.I. CAEN CANAL ZONE PORTUAIRE

14550 BLAINVILLE SUR ORNE
 TEL : 02 31 35 82 00

SMC DET 3 & VALDR PUNR FEUGUEROLLES
 RUE DES HAUTS VENTS

14320 FEUGUEROLLES
 TEL : 02 31 26 94 04
 FAX : 02 31 26 72 86
 TVA IC : FR93404241804

BON DE LIVRAISON B.L.N° FD4A000130150

DATE : 26/07/2012
 HEURE : 15:17:54
 26/07/2012 15:18:16

VÉHICULE : 2782XA14
 Véhicule : 2782XA14

BRUT : 24,600
 Brut

TARE : 14,000

NET : 10,600 TO

CLIENT : SAFREC

58 LE PLAIN
 14860 AMFREVILLE

PRODUIT : REMBLAIS INERTES
 951003101

TRANS. : SAFREC

CHANT. : DEPOT
 DEPOT DEPART

EXTRAIT 2AO - BRUNELAM 30009
 MONTAIGRIAL 20 MONTAIGRIATA - 01
 AJUT

L'acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.

enlèvement du
 26/07

Chauffeur

SIGNATURES

COMPTON GÉNÉRALISTES DE NANTES

H

**ANNEXE 6 : MOI traitement de la zone saturée à l'aide du procédé
Springsol - SE20544 - RFA Ind A**



SE.MET-MOI.001

SE.CHA 0020544

MODE OPERATOIRE INTERNE

MISE EN ŒUVRE DE DARAMEND A L'AIDE DU
PROCEDE SPRINGSOL

Page : 1 / 7

Date : 18/06/2012

Rév : A

Knorr Bremse

47-49 rue Gosset

51057 Reims

**Traitement de la zone saturée au droit du bâtiment de
l'ancien site Knorr Bremse par mise en œuvre de
Daramend à l'aide du procédé Springsol****LISIEUX (14)****MODE OPERATOIRE INTERNE**

Présentée par



, une filiale du groupe



SOLETANCHE BACHY

<u>Contact :</u>	Rémi Favier – SOL ENVIRONMENT Tél : 06 09 07 62 62 Fax : +33 1 47 73 92 76
<u>Réf document :</u>	SOLENV.RFA/MOI.12129
<u>Nom fichier :</u>	MOI TRAITEMENT DE LA ZONE SATUREE A L'AIDE DU PROCEDE SPRINGSOL

Révision	Date	Description	Emis par :	Vérfié par	Approuvé par
A	18/06/12	Première émission	RFA	PYK	PYK

1. OBJECTIFS :

L'objectif de cette note est de décrire les différentes étapes qui concernent les travaux de traitement de la zone saturée comprise entre -3 m et -7 m de profondeur. Le traitement sera effectué par malaxage des terres par plots de la zone saturée avec un complexe catalysant la dégradation biologique des solvants chlorés. Ce malaxage sera effectué en amont de l'excavation des terres de la zone non saturée. Ce phasage permettra de s'affranchir d'un travail prolongé en fond de fouille et de la réalisation d'une banquette initialement prévue pour le malaxage facilitant ainsi le compactage prévu tous les 30 cm. Les premiers 3 m de sol seront forés-tubés pour pouvoir ensuite introduire l'outil Springsol et traverser cette zone sans traitement. Le forage de ces 3m sera réalisé avec le moins d'eau possible. Les terres excavées seront stockées en big bag pour élimination ultérieure.

2. MATERIEL UTILISE :

Les travaux de malaxage seront réalisés à l'aide d'une foreuse Soprano équipée de l'outil Springsol avant excavation de la zone source.

Une pompe d'injection à pistons ph 2x5 et une centrale d'injection pour dilution du réactif seront utilisés.

Le produit de traitement de la zone saturée, injecté et malaxé avec le terrain, est un réactif à base de fer zéro valent (Fe^0) et de matière organique : le Daramend.

3. TRAITEMENT DE LA ZONE SATUREE PAR MALAXAGE :

3.1. Préparation et mise en œuvre du réducteur chimique

Le réducteur pour le traitement de la nappe est livré en big bag de 500kg. Le Daramend étant injecté en tête de l'outil Springsol, il sera dilué au niveau de la station de mélange à raison de 104 kg de réactif pour 200 l d'eau.

3.2. Présentation de l'outil Springsol

L'outil Springsol est un outil de forage permettant de réaliser un soilmixing en utilisant un outil ouvrant dont les caractéristiques sont les suivantes :

- diamètre fermé = 150 mm
- diamètre ouvert = 400 mm

(Cf figure 1)



Figure 1 : Outil Springsol

3.3. Méthode d'exécution, incorporation du réducteur par malaxage des terres de la zone saturée

- mise en place, en tête, d'un tube de protection (diamètre 168 mm) équipé d'une couronne pour la foration (Cf figure 1),



Figure 2 : tube de protection mis en place

- descente de l'outil de malaxage dans sa position fermée à l'intérieur du tube (Cf figure 2),

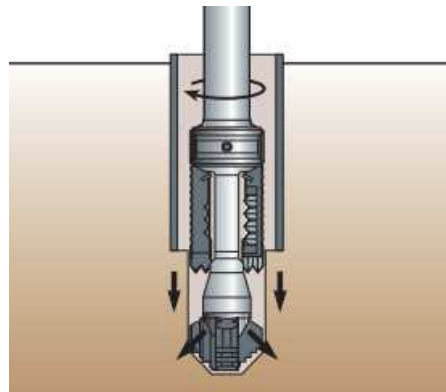


Figure 3 : forage de l'outil à l'intérieur du tube

- ouverture de l'outil dans le terrain une fois sorti du tubage (Cf figure 2),

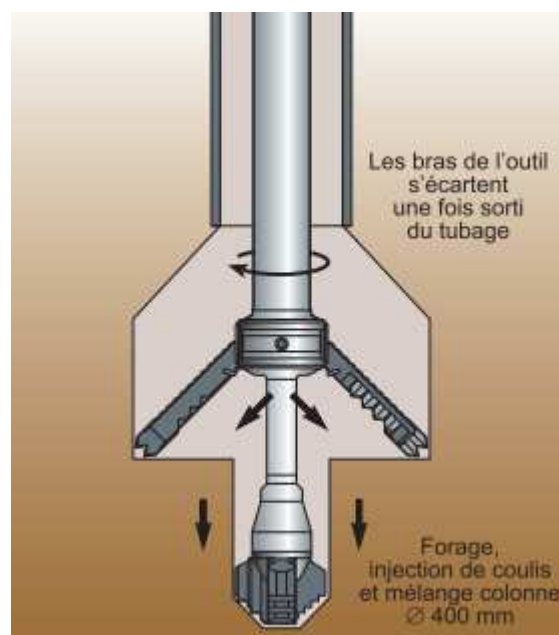


Figure 4 : malaxage du terrain en diamètre 400 mm une fois sorti du tube

- réalisation du soilmixing terrain-daramend.

Le réducteur DARAMEND est incorporé progressivement sous faible pression au terrain par malaxage des terres en place entre 3 et 7 m / TN.

Afin d'assurer une bonne homogénéisation, le procédé Springsol fonctionne avec une vitesse de rotation réduite du comprise entre 50 et 60 tours par minute. Un débit d'injection faible de 0,7 m³/h et maximum de 1,4 m³/h sera choisi afin d'assurer une injection de 10 l/min à une vitesse de foration de maximum 12 m/h.

L'ensemble de ces paramètres seront définitivement fixés après un essai de malaxage sur site. Le débit d'injection ainsi que la quantité injectée seront vérifiés par suivi du compte coups de la pompe d'injection en fonction du temps.

3.4. Rayon d'action du réactif et calepinage des puits de malaxage

La société éco-application nous assure un rayon d'action du daramend de 2 m pour une réduction rapide du milieu. Sur ce rayon les phénomènes observés sont abiotiques : contact fer-chloré. Au-delà de ce rayon et ce jusqu'à 5m du puits de malaxage, un mélange de phénomènes abiotiques et biotiques sont observés.

Afin d'assurer une répartition sur l'ensemble des 70 m², Sol Environment propose la réalisation de 23 puits de malaxage sur l'ensemble de la zone à traiter. Cette répartition ainsi que le rayon d'influence des puits sont présentés à l'annexe 1.

LISTE DES ANNEXES

1. Calepinage des puits de malaxage et rayon d'influence

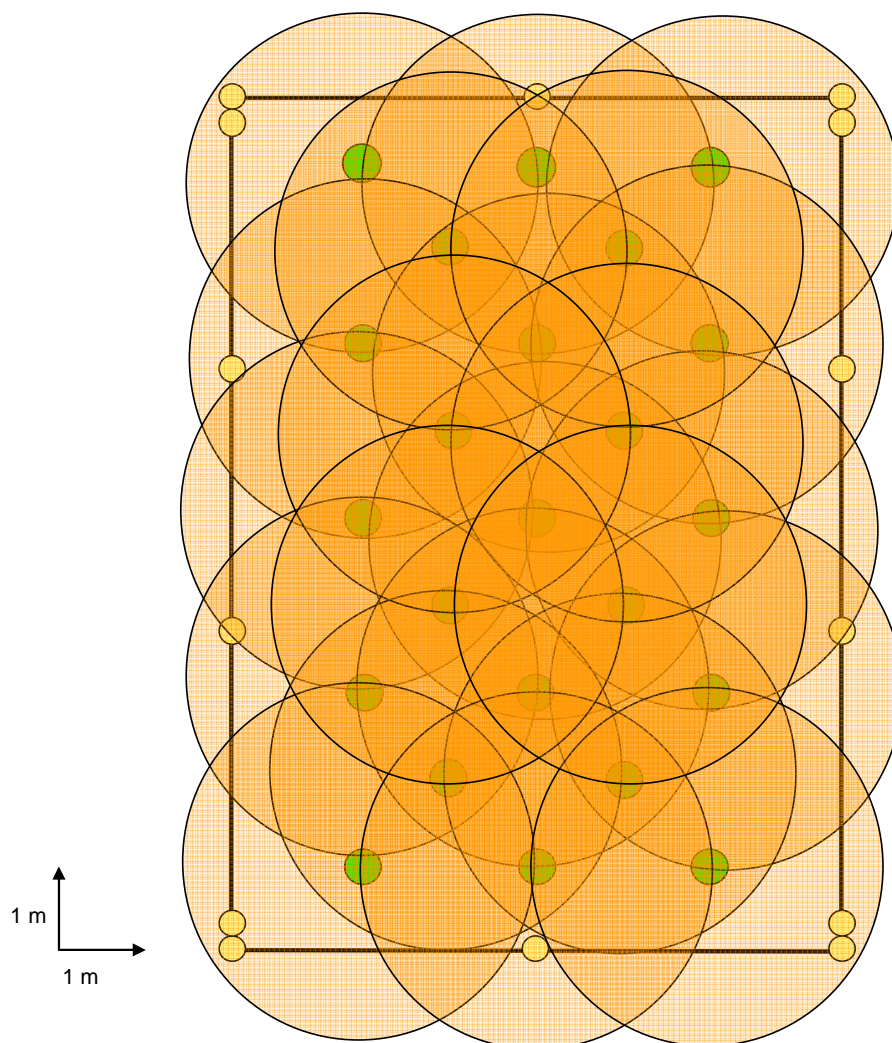
p 6


ANNEXE 1





Implantation des forages destinés au Soil mixing, injection d'un réactif à base de fer 0 valent (Daramend) entre -3 et -7m de profondeur

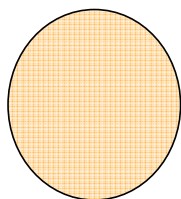
RFA
Ind A



 Puits de soil mixing à l'aide de l'outil springsol en diamètre 400 mm forés jusqu'à -7 m de profondeur (injection de réactif entre -3 et -7m de profondeur)

 Blindage bois réalisé après soil mixing

 HBE 200 mm fiché dans un pieux diamètre 360 mm



Rayon d'action des phénomènes abiotique, réduction rapide, contact fer-chloré

ANNEXE 7 : Note de calcul SE 20544 ind A



**NOTE DE CALCUL DE SOUTÈNEMENT, DE
REFECTION DE DALLE ET PHASAGE
TRAITEMENT**

SE.CHA. NDC-01.20544

Page 1 / 30

Date : 27/03/12 Rév. A

DIFFUSION 1 : Pour Action - 2 : Pour Avis - 3 : Pour Information.

Cocher les autres destinataires si requis.

X	MOA : Knorr Bremse	3					
X	MOE : ERM	2			X	Agence : Rueil	3
					X	Chantier	1

NOTE DE CALCUL

Travaux de réhabilitation ancien site de Lisieux Knorr Bremse

DATES PREVUES DE L'INTERVENTION : *Début des travaux : 23 avril 2012*

Fin d'exécution : 04 juillet 2012

ADRESSE DU CHANTIER : 31 rue Ferdinand Deaulme 14100 Lisieux

Rév	Date	Rédaction	Vérfications		Approbat.	Modifications
			Resp. personnel	Resp. chantier	Agence	
A	28-03-12	MOB	MOB	MOB		Première édition pour commentaires.

PAGES REVISEES

Pages	Révisions					Pages	Révisions					Pages	Révisions				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	X					51						101					
2	X					52						102					
3	X					53						103					
4	X					54						104					
5	X					55						105					
6	X					56						106					
7	X					57						107					
8	X					58						108					
9	X					59						109					
10	X					60						110					
11	X					61						111					
12	X					62						112					
13	X					63						113					
14	X					64						114					
15	X					65						115					
16	X					66						116					
17	X					67						117					
18	X					68						118					
19	X					69						119					
20	X					70						120					
21	X					71						121					
22						72						122					
23						73						123					
24						74						124					
25						75						125					
26						76						126					
27						77						127					
28						78						128					
29						79						129					
30						80						130					
31						81						131					
32						82						132					
33						83						133					
34						84						134					
35						85						135					
36						86						136					
37						87						137					
38						88						138					
39						89						139					
40						90						140					
41						91						141					
42						92						142					
43						93						143					
44						94						144					
45						95						145					
46						96						146					
47						97						147					
48						98						148					
49						99						149					
50						100						150					

Sommaire

1. BUT DE LA NOTE	4
2. DOCUMENT DE REFERENCE.....	4
3. BASE DE CALCULS.....	4
4. REFECTION DU DALLAGE	4
5. DIMENSIONNEMENT DE LA BERLINOISE	4
6. ANNEXE CALCUL DU DALLAGE.....	5

1. BUT DE LA NOTE

La présente note a pour objet de dimensionner :

- la berlinoise à l'abri de laquelle sera réalisée les excavations jusqu'au niveau -3.00 m pour traiter l'aquifère entre les profondeurs -3.00 m et -7.00 m sur l'ancien site de Lisieux au 31 rue Ferdinand Deaulne.
- Le dallage refectonné après traitement de la fouille

2. DOCUMENT DE REFERENCE

Rapport géotechnique TECHNOSOL TEA110234

CCTP KNORR BREMSE de novembre 2011

Proposition financière SOL ENVIRONMENT SOLE ?V.MOB/OFF.11274 IND d

3. BASE DE CALCULS

Règles CM 66

FASCICULE 62 Titre V

Règles BAEL 91 révisées 99

DTU 13.3

4. REFECTION DU DALLAGE

Chargement 3 t/m²

Module de Westergaard 70/80 Mpa/m

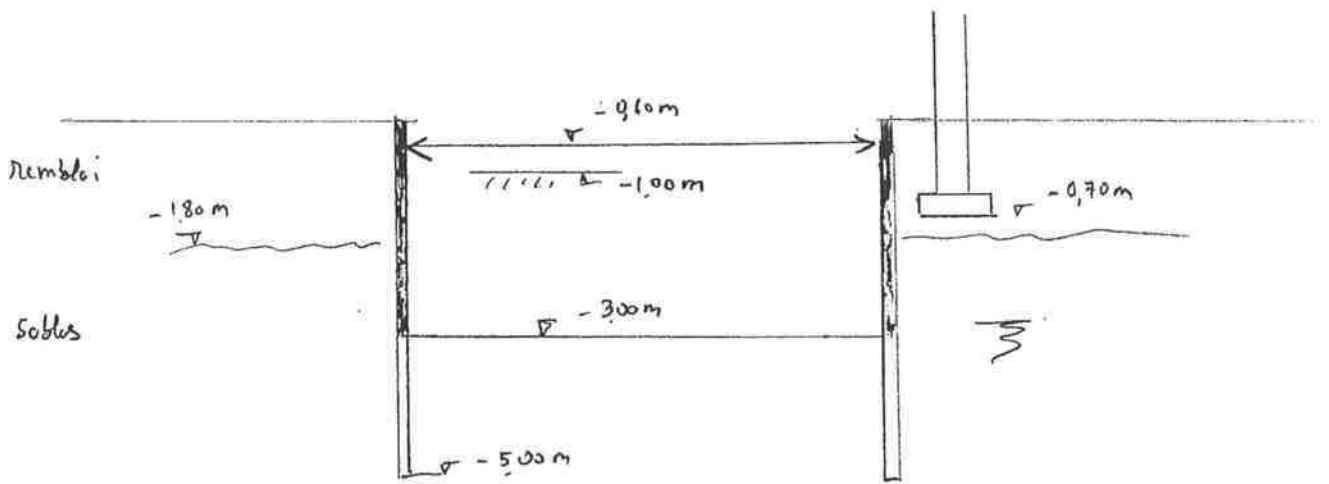
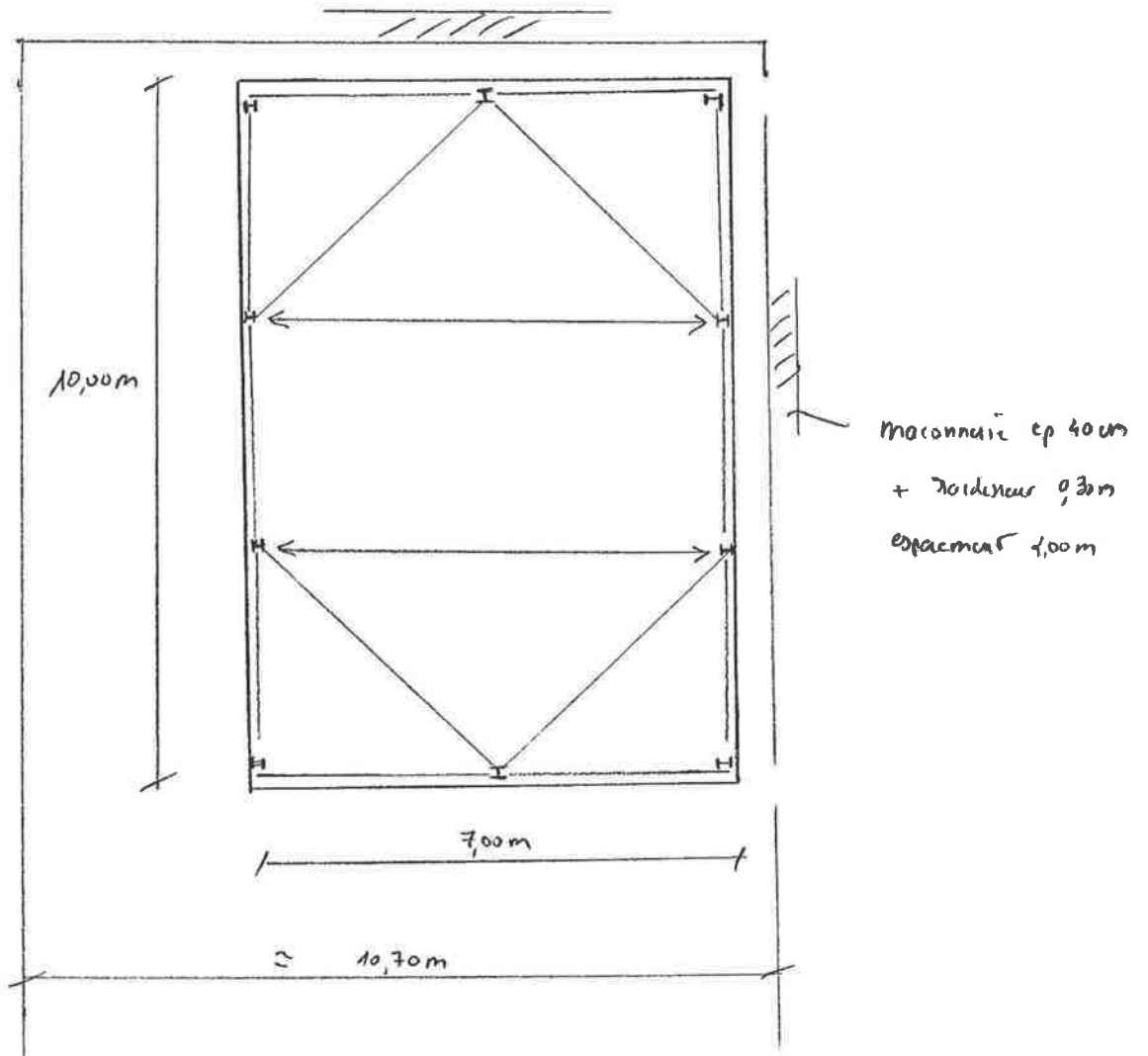
Épaisseur dalle 0.20 m

Voir calcul et schéma en annexe

Armatures inférieures ST50C ; scellement HA 10 e = 15 cm

Armatures supérieures ST25C ; scellement HA 8 e = 20 cm

5. DIMENSIONNEMENT DE LA BERLINOISE



Descente de charge Bâtiment existant

Maconnerie briques pleines 0,40m hauteur 4,20m = 3,36 T/m²

Poutre hour ry de charnie 0,3 x 2,5 x 10,70 / 2 = 4,0125 T/m²

Cherpense 0,15 x 11 / 2 = 0,83 T/m²

rendeur maconnerie espacement 2,00m
 0,3 x 0,60 / 3,00 x 2 x 4,20 = 0,504 T/m²

o deduis ouvertures
 1,5 x 2,50 x 0,4 x 6 / 3,00 = - 1,31 T/m²

7,39 T/m²

Compte tenu de l'incertitude sur la constitution de poutre hour ry de charnie, nous retenir

Q : 8 T/m² à - 0,70 m l'N

largeur de dalle 0,50 m soit

Q : 8 / 0,5 = 16 T/m² de x = 0,50 m à 1,00 m

Beulinosi

profil HEB 200 espacement 3,30 m noyé dans un p 360

I = 5696 cm⁴

EI = 5696 x 21000 000 x 10⁻⁴ = 1196 Tm⁴

EI = 1196 / 3,00 = 398 Tm⁴/m

CO = 430 / 330 = 0,11

Butonage

Soit HEB 160 S = 54,3 cm²

LES : $\frac{2 \times 21000 000 \times 54,30 \cdot 10^{-4}}{7,00} > 32580 \text{ T/m}$

Caractéristique des sols

Conformément au rapport de sol nous retenons :

		σ	c	φ	k
Remblai	0 à -1,80m	1,7	0	24	1500
Solides	-1,80 à 7,50m	1,8	0	30	2500

Résultats

⇒ Coefficient de poussée à la surface $1,56 > 1,5$

⇒ Contrainte de flexion dans le profilé

$$M = 2649 \times 3,30 = 8,74 \text{ Tm}$$

$$\sigma = \frac{8,74 \cdot 10^3}{570} = 15,33 < 16 \text{ N/mm}^2$$

⇒ Dimensionnement $N = 18,74 \text{ T ELS}$; $26,23 \text{ T ELU}$

portée 7,00 m $M = 50 \cdot 10^{-3} \times \frac{7^2}{8} \times 135 = 9,42 \text{ Tm}$

Soit un HEA 200 minimum

⇒ Déformée $f = 21,1 \text{ mm}$

$$f_{max} = 901 \times 300 = 3 \text{ cm} > 2,11 \text{ cm OK}$$

⇒ Basculement $P = 5,06 \text{ T/m}^2$

$$M = 5,06 \times \frac{7^2}{8} = 6,89 \text{ Tm}$$

$$\sigma_{soil} \neq 100 \text{ bars}$$

$$\frac{M}{I} \geq \frac{6,89}{1000} = 0,00689 \text{ m}^{-3} = \frac{3R'}{e} \quad R' \geq 0,20 \text{ m}$$

⇒ bûche à 45° $N = \frac{26,23}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2} = 18,54 \text{ T ELU}$

portée 4,30 m $M = 50 \cdot 10^{-3} \times \frac{4,30^2}{8} \times 135 = 9,21 \text{ Tm}$

Soit un HEA 160 minimum

⇒ Liens périphériques $N = 18,74 \text{ T ELS max}$; $26,23 \text{ T ELU}$

$$M = 0$$

portée 3,50m

Soit un HEA 140 minimum

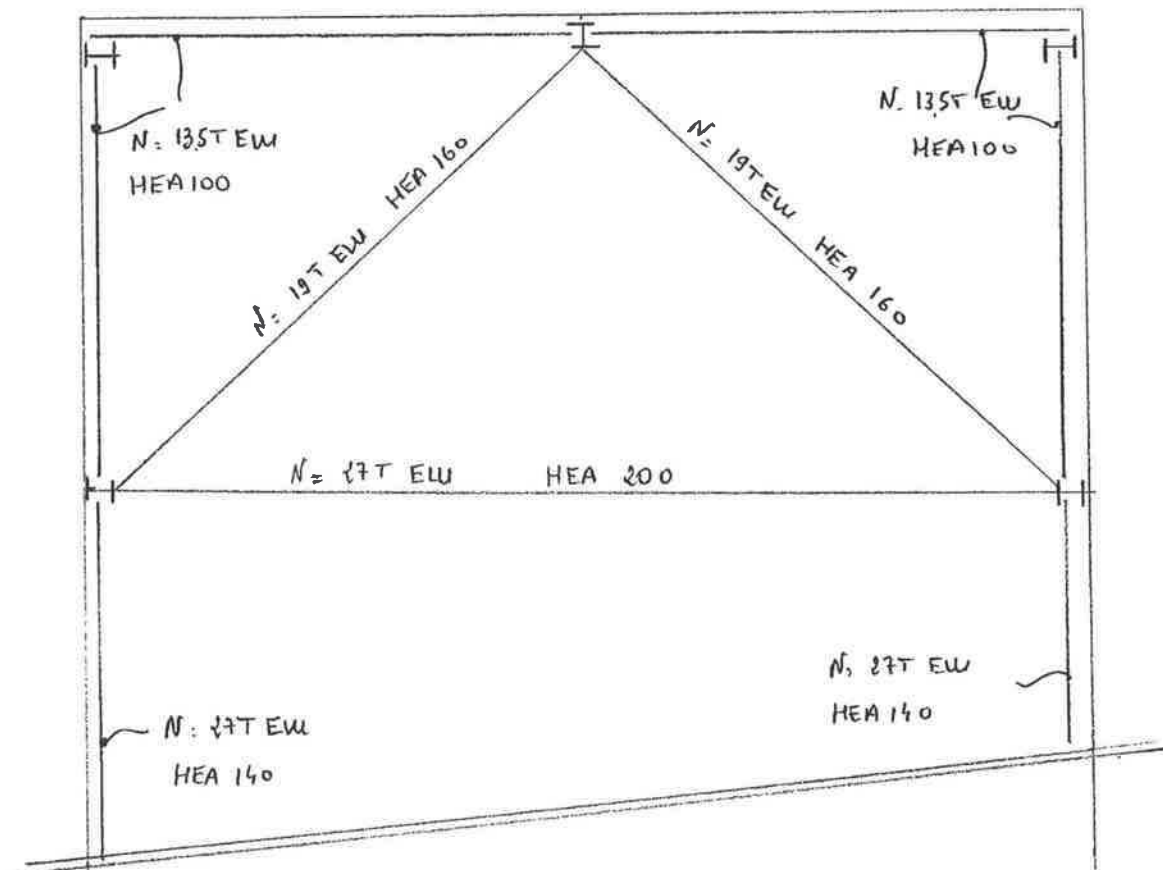
$$N = 13,5 \text{ T ELU}$$

$$M = 0$$

portée 3,50m

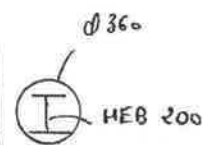
Soit un

Buronnage niveau - 0,60m E 24



profils verticaux HEB 200 fiche - 500mm E 24
noyé dans un forage ϕ 360

Bastings bois épaisseur 20 mm σ 100 bard.



Phosage

Mise en fiche de profils verticaux .

Terracement à - 1,00 m

Mise en œuvre des buronnage à - 0,60m

Terracement à - 3,00 m

Niveau eau fond de fouille

```
***** FICHIER DE DONNEES : KNORR BREMSE 2.RIO
KNORR BREMSE
* niveau tete de rideau
: 0
1 ... 0
* section du rideau
: 5 398 0
2 ... 5 398 0
* niveau initial du sol
: 0
3 ... 0
* couche de terrain
: 1.80 1.7 1.1 0 0 0 0 24 0.0 -0.66 1500 0
4 ... 1.8 1.7 1.1 0.4217302 0.5932634 3.351213 0 24 0 -0.66 1500 0
: 7.50 1.8 1.1 0 0 0 0 30 0.0 -0.66 2500 0
5 ... 7.5 1.8 1.1 0.3333333 0.5 4.930855 0 30 0 -0.66 2500 0
* niveau initial de la nappe : pas de calcul
: 3 0.5
6 ... 3 0.5
* coefficient appliques aux pression
: COE 3 5 0.11 3
7 ... COE 3 5 0.11 3
* surcharge terrain
: SUC(1) 1
8 ... SUC(1) 1
* surcharge mur
: SUB(1) 0.7 0.5 1.0 16
9 ... SUB(1) 0.7 0.5 1 16
: CAL
10 ... CAL
* excavation en berlinoise
: BER(2) 1
11 ... BER(2) 1
: CAL
12 ... CAL
* butonnage
: BUT 0.6 3 0 0 32580
13 ... BUT 0.6 3 0 0 32580
: CAL
14 ... CAL
: BER(2) 3
15 ... BER(2) 3
: CAL
16 ... CAL
: FIN
17 ... FIN
: BIL
18 ... BIL
: XLS
19 ... XLS
: STOP
20 ... STOP
```

* niveau tete de rideau
 * section du rideau

** DONNEES DE BASE **

* EFFET DE FLAMBAGE PRIS EN COMPTE

* SURCHARGES DE BOUSSINESQ NON LIEES A L'ETAT DU SOL

*** DESCRIPTION DU RIDEAU :

SECTION NO 1 DE 0.000 m A 5.000 m :	PRODUIT D'INERTIE EI 398. T.m2/m	RIGIDITE CYLINDRIQUE 0. T/m3
-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

* niveau initial du sol

*** DESCRIPTION DU SOL :

* couche de terrain

COUCHE No 1 DE 0.000 m A 1.900 m :

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE	GH =	1.700 T/m3
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE	GD =	1.100 T/m3
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE	KA =	0.422
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS	K0 =	0.593
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE	KP =	3.351
COHESION	C =	0.000 T/m2
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE	PHI =	24.000 DEGRES
EN POUSSEE DELTA/PHI	=	0.000
EN BUTEE DELTA/PHI	=	-0.660
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0)	=	1500.000 T/m3
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION	=	0.000 1/m

COUCHE No 2 DE 1.900 m A 7.500 m :

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE	GH =	1.800 T/m3
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE	GD =	1.100 T/m3
COEFF. DE POUSSER HORIZONTALE	KA =	0.333
COEFF. DE PUSSEZ HOR. AU REPOS	K0 =	0.500
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE	KP =	4.931
COHESION	C =	0.000 T/m2
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE	PHI =	30.000 DEGRES
EN POUSSEE DELTA/PHI	=	0.000
EN BUTEE DELTA/PHI	=	-0.660
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0)	=	2500.000 T/m3
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION	=	0.000 1/m

* niveau initial de la nappe ; pas de calcul

** PHASE No 1 **

* coefficient appliques aux pression

* DE 3.000 m A 5.000 m COEFFICIENT AFFECTE AUX PRESSIONS = 0.110
COEFF. SUPPLEMENTAIRE SUR LA BUTEE = 3.000

* surcharge terrain

* SURCHARGE CAQUOT SUR SOL 1 = 1.000 T/m2

* surcharge mur

* SUPPRESSION SURCHARGES BOUSSINESQ SUR SOL 1

* ADDITION SURCHARGE BOUSSINESQ SUR SOL 1
NIV. = 0.700 m A = 0.500 m B = 1.000 m Q = 16.000 T/m2

PHASE 1

R I D E A U					S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS				
					EXCAVATION:	0.00 m		EXCAVATION:	0.00 m						
					NAPPE D'EAU:	3.00 m		NAPPE D'EAU:	3.00 m						
					SURC. CAQUOT:	1.00 T/m2		SURC. CAQUOT:	0.00 T/m2						
NIVEAU	DEPLAC.	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
0.000	0.638	0.053	0.00	0.00		1	0.42	0.42	1500	3	0.00		1500		
0.300	0.654	0.055	0.00	-0.03		1	0.64	0.42	1500	2	1.28		1500		
0.600	0.670	0.046	-0.04	-0.24		1	0.85	0.42	1500	2	1.61		1500		
0.700	0.674	0.033	-0.07	-0.32		1	0.92	0.42	1500	2	1.72		1500		
1.000	0.672	-0.057	-0.17	-0.26		1	3.25	2.53	1500	2	2.02		1500		
1.101	0.664	-0.102	-0.19	-0.13		1	3.44	2.65	1500	2	2.11		1500		
1.451	0.599	-0.265	-0.16	0.23		1	3.09	2.05	1500	2	2.36		1500		
1.800	0.487	-0.361	-0.05	0.39		1	2.68	1.39	1500	2	2.55		1500		
						1	2.32	1.30	2500	2	2.75		2500		
2.100	0.378	-0.358	0.05	0.23		1	2.15	0.95	2500	2	2.74		2500		
2.400	0.278	-0.303	0.09	0.07		2	2.28	0.90	2500	2	2.76		2500		
2.700	0.197	-0.231	0.10	-0.03		2	2.62	0.77	2500	2	2.93		2500		
3.000	0.138	-0.164	0.08	-0.06		2	2.96	0.69	2500	2	2.96		2500		
						2	0.33	0.08	275	2	0.33		275		
3.500	0.078	-0.085	0.05	-0.06		2	0.36	0.07	275	2	0.34		275		
4.000	0.047	-0.042	0.02	-0.04		2	0.40	0.06	275	2	0.36		275		
4.500	0.032	-0.025	0.01	-0.02		2	0.43	0.06	275	2	0.39		275		
5.000	0.020	-0.023	0.00	0.00		2	0.46	0.06	275	2	0.41		275		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T
DEPLACEMENT MAXIMUM = 0.67 mm					CODIFICATION			-1 = DECOLLEMENT							
MOMENT MAXIMUM = -0.19 m.T/m					DE L'ETAT			0 = EXCAVATION							
					DU SOL			1 = PUSSEE							
								2 = ELASTIQUE							
								3 = BUTEE							

(3 IT.)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 3.64 T/m
EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 T/m

RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 1 = 0.101 = (7.29 T/m)/(71.78 T/m) SANS INTERET
RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 2 = 0.134 = (7.29 T/m)/(54.29 T/m)

** PHASE No 2 **

* excavation en berlinoise

* EXCAVATION DANS LE SOL 2 NIVEAU = 1.000 m

POSE DE PLANCHES (BERLINOISE) JUSQU'AU NIVEAU = 1.000 m

PHASE 2

NIVEAU	R I D E A U					S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS		
	DEPLAC.	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	EXCAVATION:	SURCH.	ELAST.	EXCAVATION:	SURCH.	ELAST.			
0.000	21.104	-9.542	0.00	0.00		1	0.42	0.42	1500	0				
0.300	10.242	-9.537	0.02	0.16		1	0.64	0.42	1500	0				
0.600	15.386	-9.494	0.10	0.38		1	0.85	0.42	1500	0				
0.700	14.438	-9.464	0.14	0.47		1	0.92	0.42	1500	0				
1.000	11.622	-9.285	0.36	1.10		1	3.25	2.53	1500	0				
1.101	10.685	-9.177	0.49	1.41		1	3.44	2.65	1500	3	0.58	1500		
1.451	7.584	-8.491	1.11	2.00		1	3.09	2.05	1500	3	2.57	1500		
1.800	4.824	-7.214	1.79	1.76		1	2.68	1.39	1500	3	4.56	1500		
						1	2.32	1.30	2500	3	6.71	2500		
2.100	2.878	-5.720	2.10	0.21		1	2.15	0.95	2500	2	8.14	2500		
2.400	1.397	-4.174	1.94	-1.08		1	2.12	0.74	2500	2	4.72	2500		
2.700	0.350	-2.857	1.54	-1.49		2	2.24	0.68	2500	2	2.36	2500		
3.000	-0.350	-1.061	1.13	-1.06		2	4.18	0.69	2500	1	1.17	2500		
						2	0.46	0.08	275	1	0.13	275		
3.500	-0.979	-0.754	0.65	-0.85		2	0.65	0.07	275	1	0.15	275		
4.000	-1.193	-0.177	0.29	-0.58		2	0.74	0.06	275	1	0.17	275		
4.500	-1.217	0.036	0.07	-0.29		2	0.77	0.06	275	1	0.19	275		
5.000	-1.187	0.067	0.00	0.00		2	0.79	0.06	275	1	0.21	275		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

DEPLACEMENT MAXIMUM = 21.10 mm	CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
MOMENT MAXIMUM = 2.10 m.T/m	DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
	DU SOL : 1 = POUSSIE
	: 2 = ELASTIQUE
	: 3 = BUTEE

(5 IT.)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 3.56 T/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 T/m

RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 1 = 0.110 = (7.91 T/m)/(71.78 T/m) SANS INTERET
 RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 2 = 0.253 = (7.91 T/m)/(31.30 T/m) SANS INTERET

** PHASE No 3 **

* butonnage

* POSE NAPPE DE BUTONS NO 1

NIVEAU = 0.600 m
 ESPACEMENT = 3.000 m
 INCLINAISON = 0.000 DEGRES
 PRECHARGE = 0.000 T
 RIGIDITE = 32580.000 T/m
 LIAISON BILATERALE

PHASE 3

NIVEAU	R I D E A U					S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS		
	DEPLAC.	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	EXCAVATION:	SURCH.	ELAST.	EXCAVATION:	SURCH.	ELAST.			
0.000	21.104	-9.542	0.00	0.00		0.00 m	0.42	1500	1.00 m					
0.300	18.242	-9.537	0.02	0.16		3.00 m	0.64	1500	3.00 m					
0.600	15.386	-9.494	0.10	0.38		1.00 T/m2	0.85	1500	0.00 T/m2					
0.700	14.438	-9.464	0.14	0.47			0.85	1500				1 0.00		
1.000	11.622	-9.285	0.36	1.10			0.92	1500						
1.101	10.685	-9.177	0.49	1.41			3.25	1500						
1.451	7.584	-8.491	1.11	2.00			3.44	1500	0.58		1500			
1.800	4.824	-7.214	1.79	1.76			3.09	1500	2.57		1500			
2.100	2.878	-5.720	2.10	0.21			2.65	1500	4.56		1500			
2.400	1.397	-4.174	1.94	-1.08			2.32	2500	6.71		2500			
2.700	0.350	-2.857	1.54	-1.49			2.15	2500	8.14		2500			
3.000	-0.350	-1.861	1.13	-1.06			2.12	2500	4.71		2500			
3.500	-0.979	-0.754	0.65	-0.85			2.24	2500	2.36		2500			
4.000	-1.193	-0.177	0.29	-0.58			4.18	2500	1.17		2500			
4.500	-1.217	0.036	0.07	-0.29			0.46	275	0.13		275			
5.000	-1.187	0.067	0.00	0.00			0.65	275	0.15		275			
							0.74	275	0.17		275			
							0.77	275	0.19		275			
							0.79	275	0.21		275			
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

DEPLACEMENT MAXIMUM = 21.10 mm
 MOMENT MAXIMUM = 2.10 m.T/m

CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
 DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
 DU SOL : 1 = POUSSEE
 2 = ELASTIQUE
 3 = BUTEE

(4 IT.)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 3.56 T/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 T/m

RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 1 = 0.110 = (7.91 T/m)/(71.78 T/m) SANS INTERET
 RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 2 = 0.253 = (7.91 T/m)/(31.30 T/m) SANS INTERET

** PHASE No 4 **

* EXCAVATION DANS LE SOL 2 NIVEAU = 3.000 m
 POSE DE PLANCHES (BERLINOISE) JUSQU'AU NIVEAU = 3.000 m

PHASE 4						S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
R I D E A U						EXCAVATION: 0.00 m			EXCAVATION: 3.00 m						
						NAPPE D'EAU: 3.00 m			NAPPE D'EAU: 3.00 m						
						SURC. CAQUOT: 1.00 T/m2			SURC. CAQUOT: 0.00 T/m2						
NIVEAU	DEPLAC.	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
0.000	13.121	4.644	0.00	0.00		3	3.35	3.35	1500	0					
0.300	14.517	4.687	0.18	1.26		3	5.06	3.35	1500	0					
0.600	15.961	5.008	0.72	2.15		1	0.85	0.42	1500	0					
				-4.10		1	0.85	0.42	1500	0				1	-10.74
0.700	16.469	5.138	0.31	-4.01		1	0.92	0.42	1500	0					
1.000	18.002	4.938	-0.81	-3.38		1	3.25	2.53	1500	0					
1.101	18.491	4.689	-1.14	-3.04		1	3.44	2.65	1500	0					
1.451	19.905	3.284	-2.00	-1.90		1	3.09	2.05	1500	0					
1.800	20.717	1.293	-2.48	-0.89		1	2.68	1.39	1500	0					
						1	2.32	1.30	2500	0					
2.100	20.816	-0.653	-2.65	-0.22		1	2.15	0.95	2500	0					
2.400	20.320	-2.649	-2.62	0.42		1	2.12	0.74	2500	0					
2.700	19.236	-4.551	-2.40	1.06		1	2.17	0.61	2500	0					
3.000	17.614	-6.213	-1.98	1.73		1	2.27	0.53	2500	0					
						1	0.25	0.06	275	3	0.00		275		
3.500	13.976	-8.157	-1.12	1.63		1	0.26	0.05	275	3	0.89		275		
4.000	9.625	-9.100	-0.42	1.09		1	0.28	0.04	275	3	1.79		275		
4.500	4.990	-9.366	-0.06	0.36		1	0.29	0.04	275	2	1.70		275		
5.000	0.298	-9.386	0.00	0.00		2	0.38	0.06	275	2	0.42		275		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

DEPLACEMENT MAXIMUM = 20.82 mm

MOMENT MAXIMUM = -2.65 m.T/m

CODIFICATION
DE L'ETAT
DU SOL

-1 = DECOLLEMENT
0 = EXCAVATION
1 = POUSSIEE
2 = ELASTIQUE
3 = BUTEE

(5 IT.)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 4.80 T/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 T/m

RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 1 = 0.119 = (8.55 T/m)/(71.76 T/m) SANS INTERET
 RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 2 = 0.642 = (2.30 T/m)/(3.58 T/m)

*** CALCUL TERMINE

*** DEPLACEMENT MAXIMUM EN PHASE No 2 = 21.104 mm EN PHASE FINALE No 4 = 20.816 mm
 *** MOMENT MAXIMUM EN PHASE No 4 = -2.648 m.T/m EN PHASE FINALE No 4 = -2.648 m.T/m

BUTON/TIRANT		PRECHARGE		MAXIMUM		ETAT FINAL	
NUMERO	NIVEAU	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	0,60	3	0,00	4	-18,74	4	-18,74
	m		T		T		T

* COURBES ENVELOPPES DE LA PHASE 1 A LA PHASE 4 *

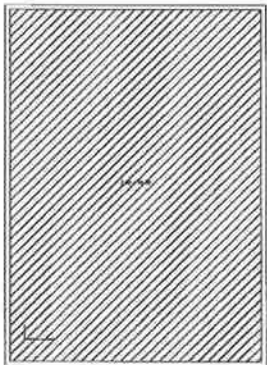
NIVEAU	E. TRAN MINI	E. TRAN MAXI
0.000	0.00	0.00
0.300	-0.03	1.26
0.600	-0.24	2.15
	-4.10	0.38
0.700	-4.01	0.47
1.000	-3.38	1.10
1.101	-3.04	1.41
1.451	-1.90	2.00
1.800	-0.89	1.76
2.100	-0.22	0.23
2.400	-1.08	0.42
2.700	-1.49	1.06
3.000	-1.06	1.73
3.500	-0.85	1.63
4.000	-0.58	1.09
4.500	-0.29	0.36
5.000	0.00	0.00
n	T/m	T/m

NIVEAU	MOMENT MINI	MOMENT MAXI
0.000	0.00	0.00
0.300	0.00	0.18
0.600	-0.04	0.72
	-0.04	0.72
0.700	-0.07	0.31
1.000	-0.81	0.36
1.101	-1.14	0.49
1.451	-2.00	1.11
1.800	-2.48	1.79
2.100	-2.65	2.10
2.400	-2.62	1.94
2.700	-2.40	1.54
3.000	-1.98	1.13
3.500	-1.12	0.65
4.000	-0.42	0.29
4.500	-0.06	0.07
5.000	0.00	0.00
n	m.T/m	m.T/m

Arche Dallage DTU 13.3 19.1E		© Graitec	
		27/10/11	
Tel: Fax:			
Date: le 26/3/2012 à 16h8			

1) Hypothèses de calcul

- *Texte appliqué* : amendement novembre 2006
 - A ce jour, 26/3/2012, le logiciel prend en compte les modifications du DTU 13.3 (NF P 11-213) décidées par la commission de normalisation BNTEC P11D le 14 novembre 2006 à la suite d'une enquête publique close le 20 août 2006 et qui seront prochainement publiées dans un amendement A1 à la norme NF P11-213 (Référence DTU 13.3)
- *Calcul*
 - Le calcul du dallage a été fait en considérant un calepinage fixe des joints. Par conséquent, la présente note de calcul n'est valable que pour une position précise des joints et des charges (voir description ci-dessous).

Arche 2011 - Dallage DTU 13.3	Description de la saisie	Ech 1/106	Eh = 0.030 Eb = 0.030
- Date 27/10/11 - 2 étages -			
			

- Type de joint: joints conjugués
- *Dallages armés*
 - Prise en compte du retrait linéaire
 - Distance max entre joints (art. B.5.1 du BAEL91): 40.0 m
 - Enrobage haut: 0.03 m
 - Enrobage bas: 0.03 m
- *Charges roulantes*
 - Majoration dynamique: 1.15
- *Effets thermiques*
 - Gradient thermique: 20.0 °C/m
 - Retrait linéaire du béton: 0.4 mm/m
 - Diamètre max granulats: Dmax = 20.0 mm
 - Coefficient de frottement: $\mu = 1.5$
 - Rapport charges extrêmes: $\Phi = 0.5$
- *Dallage*
 - Épaisseur: 0.20 m
- *Caractéristiques du béton*
 - Fc28: 25.00 MPa

- Ebi: 32164 MPa
- Ebv: 10819 MPa
- Masse volumique: 2.50 T / m3
- Interface sous dallage
 - Film Polyane
- Caractéristiques de l'acier
 - FeL: 500 MPa
- Fissuration
 - Type: Peu préjudiciable

II) Chargement

Description des charges surfaciques				
N°	G (T)	Q1 (T)	Q2 (T)	Coef. Durée %
1	0.00	3.00	0.00	50.00

Combinaisons	
Combinaisons fondamentales ELU	1.35G + 1.50Q1 + 1.30 x 0.77Q2 + 1.30 x 0.50T
	1.35G + 1.50Q2 + 1.30 x 0.77Q1 + 1.30 x 0.50T
Combinaisons fondamentales ELS	G + Q1 + 0.77Q2 + 0.50T
	G + Q2 + 0.77Q1 + 0.50T

III) Description des panneaux

Panneaux				
Joint	X1(m)	Y1(m)	X2(m)	Y2(m)
Conjugués	0.00	-0.00	7.00	10.00

IV) Description des couches de sol

Description des couches de sol				
Type	N° Couche	Es(MPa)	Z haut(m)	Z bas(m)
Homogène	-	30.00	-	-

V) Longueurs soulevées

Lsa = 1.190 (m)

Lsb = 1.190 (m)

VI) Valeurs de Deq et KDeq

Valeurs des coefficients Deq et KDeq				
N° panneau	Court terme		Long terme	
	Deq(m)	KDeq(MPa/m)	Deq(m)	KDeq(MPa/m)
1	4.03	8.50	2.81	12.22

VII) Tassements et déformations

Dallage sans joints	
N° panneau	W (mm)
1	-2.3472

Déformations en partie courante				
Dallage	R (cm/m)	$\epsilon_r \Delta T$ (cm/m)	$\epsilon' r$ (cm/m)	$\epsilon'' r$ (cm/m)
1	0.0428	0.0000	0.0428	0.0428

Tassements en bord de joints			
N° Panneau	Wsb (mm)	Wrb (mm)	Wc (mm)
1	2.8713	2.3475	-0.5570

Tassements en angle de joints			
N° Panneau	Wsa (mm)	War (mm)	Wc (mm)
1	5.7426	4.1143	-1.3260

Pour les angles et les bords de joints :

Les tassements Wrb et War sont calculés en considérant Q_e et Q_s avec leurs valeurs respectives. Ces valeurs sont données à titre indicatif et correspondent à un état de soulèvement intermédiaire du dallage.

Les tassements Wc sont calculés en considérant $Q_s = 0$ (voir note de l'article 3.2.2.5 du DTU 13.3-1).

VIII) Sollicitations

Sollicitations en partie courante		
N° panneau	Charges extérieures	
	Mx (N*m)	My (N*m)
1	12258.20	12258.20

Sollicitations en bordure de joint		
N° Panneau	Mx(N*m)	My(N*m)
1	6301.28	-6545.46

Sollicitations en angle de joint		
N° Panneau	Mx(N*m)	My(N*m)
1	-9766.44	-9766.44

IX) Contraintes

Contraintes en partie courante		
N° panneau	Charges extérieures	
	σ_x (MPa)	σ_y (MPa)
1	2.57	2.35

Contraintes en bord de joint		
N° Panneau	σ_x (MPa)	σ_y (MPa)
1	-0.98	0.95

Contraintes en angle de joint		
N° Panneau	σ_x (MPa)	σ_y (MPa)
1	-1.46	-1.46

X) Ferrailage

Panneau 1

	Mx (N*m)	My (N*m)	Ax (cm2/ml)	Ay (cm2/ml)
Sup	0.00	14649.66	2.0188	2.2845
Inf	-18387.30	-18387.30	4.1454	4.8307

XI) Retrait linéaire

Retrait linéaire en partie courante							
Direction	L (m)	μ	Φ	Pc (T/m ²)	q (T/m ²)	σ_r (MPa)	A _r (cm2/ml)
sens x	7.000	1.500	0.500	2.000	3.000	0.736	3.198
sens y	10.000	1.500	0.500	2.000	3.000	0.515	4.569

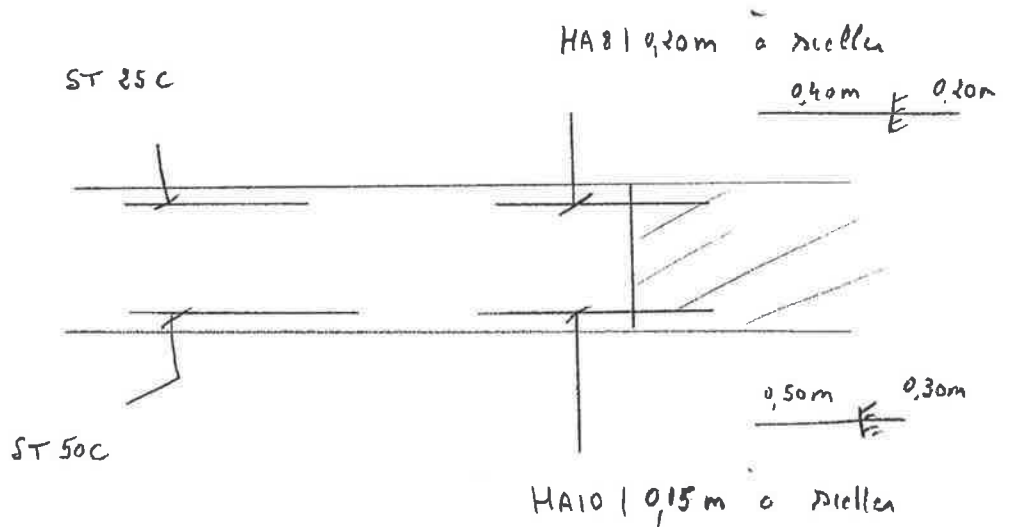
Attention, toutes les quantités d'armatures données au chapitre 'Ferrailage' de cette note et dans les pages de visualisation graphique des résultats, intègrent déjà les aciers de retrait. Le tableau ci-dessus est donc donné à titre indicatif pour connaître l'incidence du retrait linéaire sur les armatures totales.

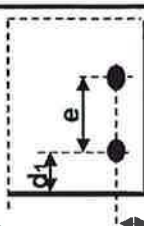







XII) Vérification de l'article 5.1.1.1

Vérification de l'article 5.1.1.1				
	W (mm)	M (N*m)	σ (MPa)	Armatures (cm2)
Angle de joints	2.8295	-20840.0951	-3.1260	2.8952
Bord de joints	1.1994	14094.4702	2.1142	1.9409
Partie courante	0.9989	5518.1250	0.8277	0.7517

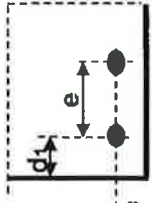
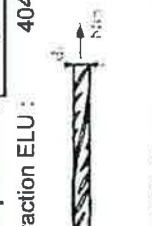
XIII) Historique

Erreurs
Pas d'erreurs
Avertissements
Pas d'avertissements




Projet :		Entreprise :		Concepteur :																									
				Date : 27/03/12 3.4																									
Adresse :																													
Diamètre du fer HA (d_s) :	8	(mm)																											
Entraxe Fer (e) \geq (*) :	200	(mm)																											
<input checked="" type="checkbox"/> (e) $>$ 7 Diam																													
Classe résistance béton :	C25/30	(daN)																											
Type de résine :	HIT-RE 500																												
Type de forage :	Perforateur																												
(*) Les règles de disposition géométrique doivent être conformes aux règles béton armé (EC 2). Elles ne sont pas vérifiées par cette feuille de calcul.																													
Dimensionnement Statique selon Eurocode 2																													
Longueur d'ancrage de référence	280	(mm)																											
Longueur d'ancrage minimale	100	(mm)																											
Adhérence résine	2,7	(N/mm ²)																											
																													
																													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Résistance maxi en traction ELU</td> <td style="text-align: center;">2 187</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(daN)</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						Résistance maxi en traction ELU	2 187	(daN)																					
Résistance maxi en traction ELU	2 187	(daN)																											
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Distance au bord (d) \geq (*) :</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(mm)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> (d) $>$ 3.5 Diam</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Solicitation statique ELU :</td> <td style="text-align: center;">1 900</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(daN)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Contrainte statique en traction ELU :</td> <td style="text-align: center;">378</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(N/mm²)</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						Distance au bord (d) \geq (*) :	30	(mm)				<input type="checkbox"/> (d) $>$ 3.5 Diam						Solicitation statique ELU :	1 900	(daN)				Contrainte statique en traction ELU :	378	(N/mm ²)			
Distance au bord (d) \geq (*) :	30	(mm)																											
<input type="checkbox"/> (d) $>$ 3.5 Diam																													
Solicitation statique ELU :	1 900	(daN)																											
Contrainte statique en traction ELU :	378	(N/mm ²)																											
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Longueur d'ancrage de calcul</td> <td style="text-align: center;">196</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(mm)</td> <td style="text-align: center;">Diamètre de perçage d_o :</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(mm)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Résistance statique ELU</td> <td style="text-align: center;">1 900</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(daN)</td> <td style="text-align: center;">Épaisseur mini support (**):</td> <td style="text-align: center;">204</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(mm)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Volume de résine (Majoration de 20%)</td> <td style="text-align: center;">6,6</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(ml)</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>						Longueur d'ancrage de calcul	196	(mm)		Diamètre de perçage d_o :	10	(mm)		Résistance statique ELU	1 900	(daN)		Épaisseur mini support (**):	204	(mm)		Volume de résine (Majoration de 20%)	6,6	(ml)					
Longueur d'ancrage de calcul	196	(mm)		Diamètre de perçage d_o :	10	(mm)																							
Résistance statique ELU	1 900	(daN)		Épaisseur mini support (**):	204	(mm)																							
Volume de résine (Majoration de 20%)	6,6	(ml)																											
(***) Épaisseur mini du support donnée pour une classe de risque : Locaux couverts et clos et non exposés à des condensations (BAEL) ou XC1 selon (EC 2)																													
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Coefficient effet d'enrobage α_2 : 0,70</td> </tr> </table>												Coefficient effet d'enrobage α_2 : 0,70																	
																													
Coefficient effet d'enrobage α_2 : 0,70																													
Calcul T° ambiante																													

Projet :	Entreprise :	Concepteur :	Hypothèses d'entrée		
	Adresse :	Date : 27/03/12	3.4		
Diamètre du fer HA (d_s) : 10 (mm)	Entraxe Fer (e) ≥ (*) : 150 (mm)	Distance au bord (d) ≥ (*) : 30 (mm)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Résistance maxⁱ en traction ELU</td> <td>3 413 (daN)</td> </tr> </table>	Résistance max ⁱ en traction ELU	3 413 (daN)
Résistance max ⁱ en traction ELU	3 413 (daN)				
Classe résistance béton : C25/30	Type de résine : HIT-RE 500	Sollicitation statique ELU : 3 170 (daN)			
Type de forage : Perforateur		Contrainte statique en traction ELU : 404 (N/mm ²)			

(*) Les règles de disposition géométrique doivent être conformes aux règles béton armé (EC 2). Elles ne sont pas vérifiées par cette feuille de calcul.

Dimensionnement Statique selon Eurocode 2

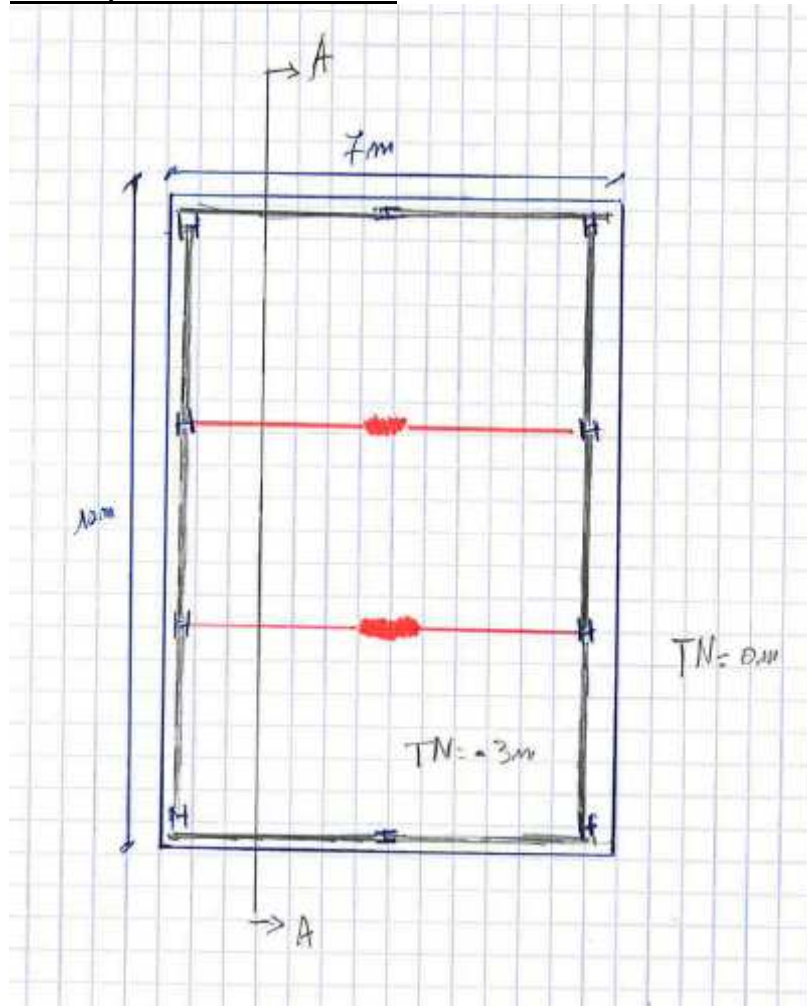
Longueur d'ancrage de référence	$l_{b,reqd}$:	374 (mm)	Coefficient effet d'enrobage α_2 : 0,78 
Longueur d'ancrage minimale	$l_{b,min}$:	121 (mm)	
Adhérence résine	f_{bd} :	2,7 (N/mm ²)	

Longueur d'ancrage de calcul	l_{bd} :	290 (mm)	Diamètre de perçage d _o :	14 (mm)
Résistance statique ELU	N_{rd} :	3 170 (daN)	Épaisseur mini support (**)	300 (mm)
Volume de résine (Majoration de 20%)	V :	26,2 (ml)		

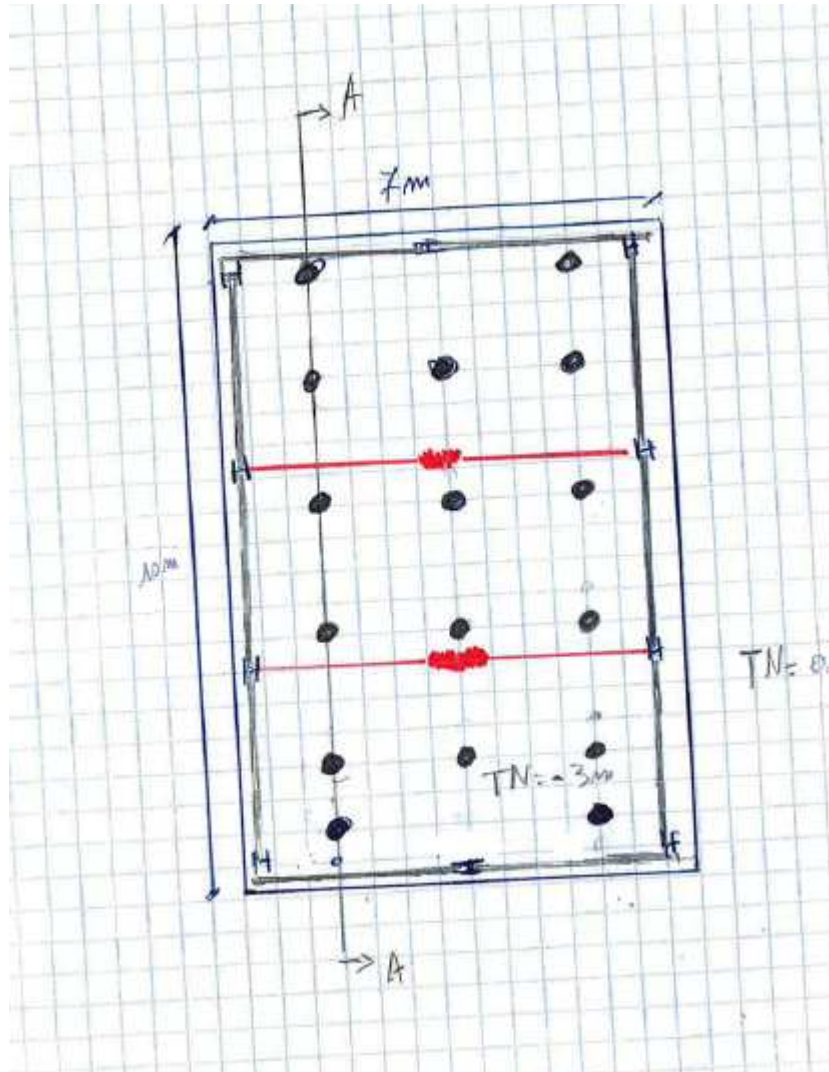
(**) Épaisseur mini du support donnée pour une classe de risque : Locaux couverts et clos et non exposés à des condensations (BAEL) ou XC1 selon (EC 2)

Phasage de la fouille et du traitement.

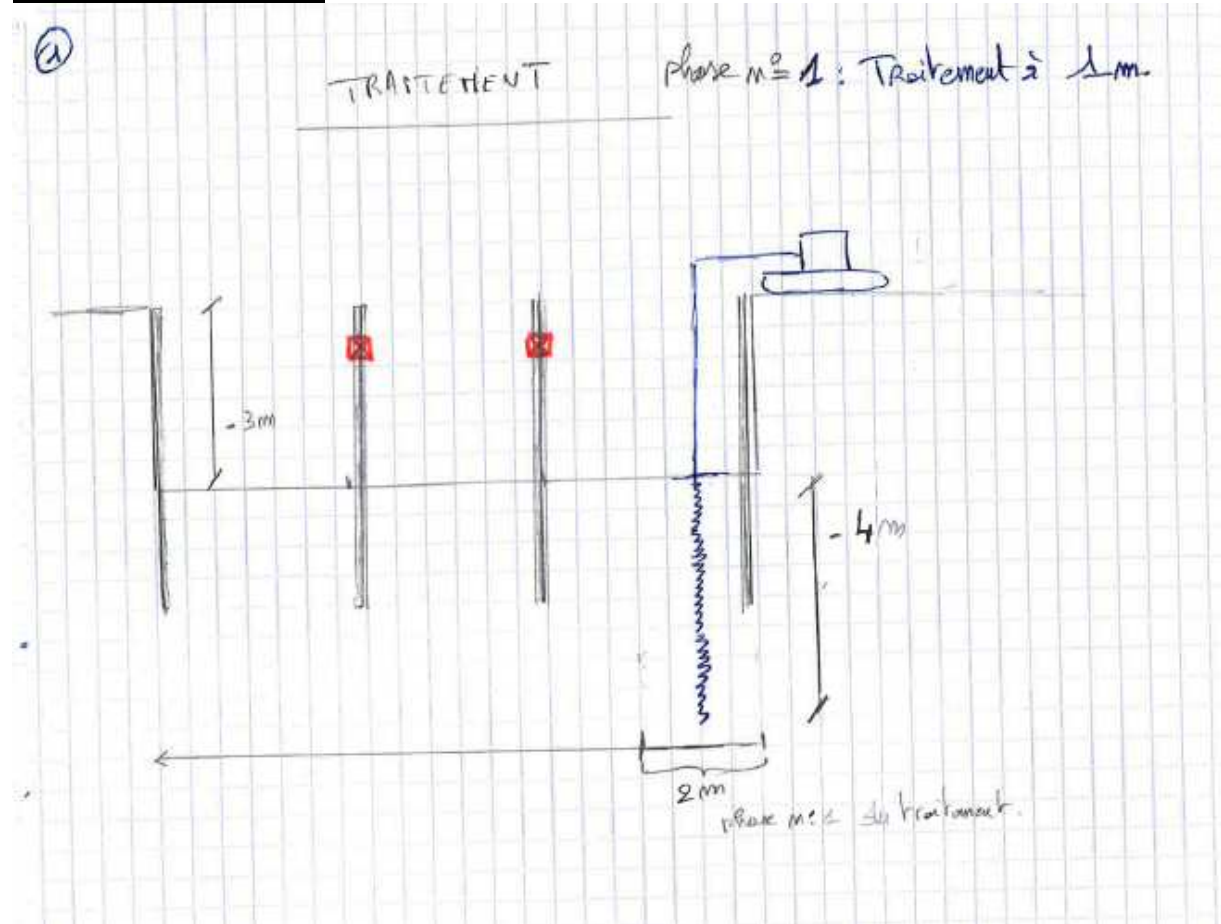
Vue en plan de l'excavation :



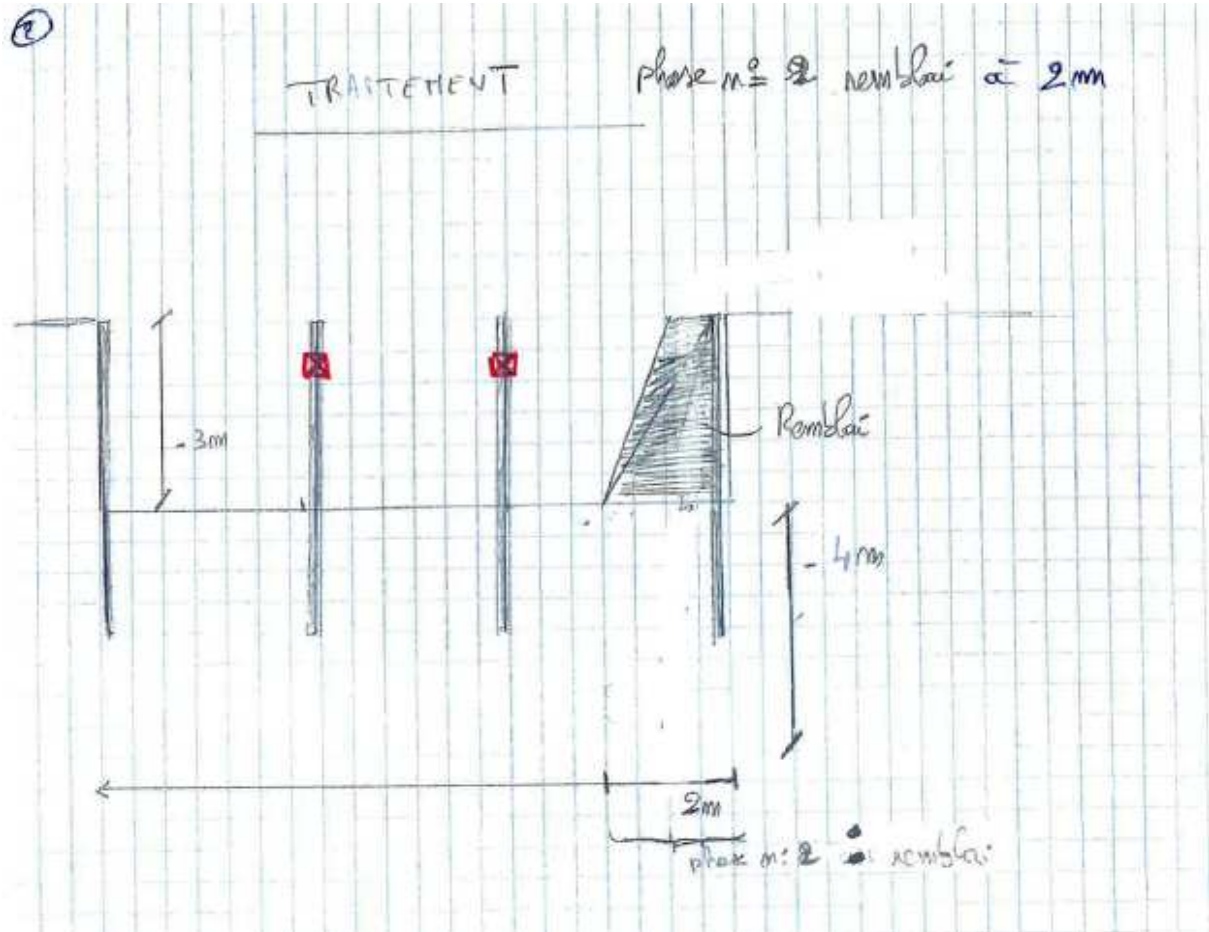
Maillage traitement :



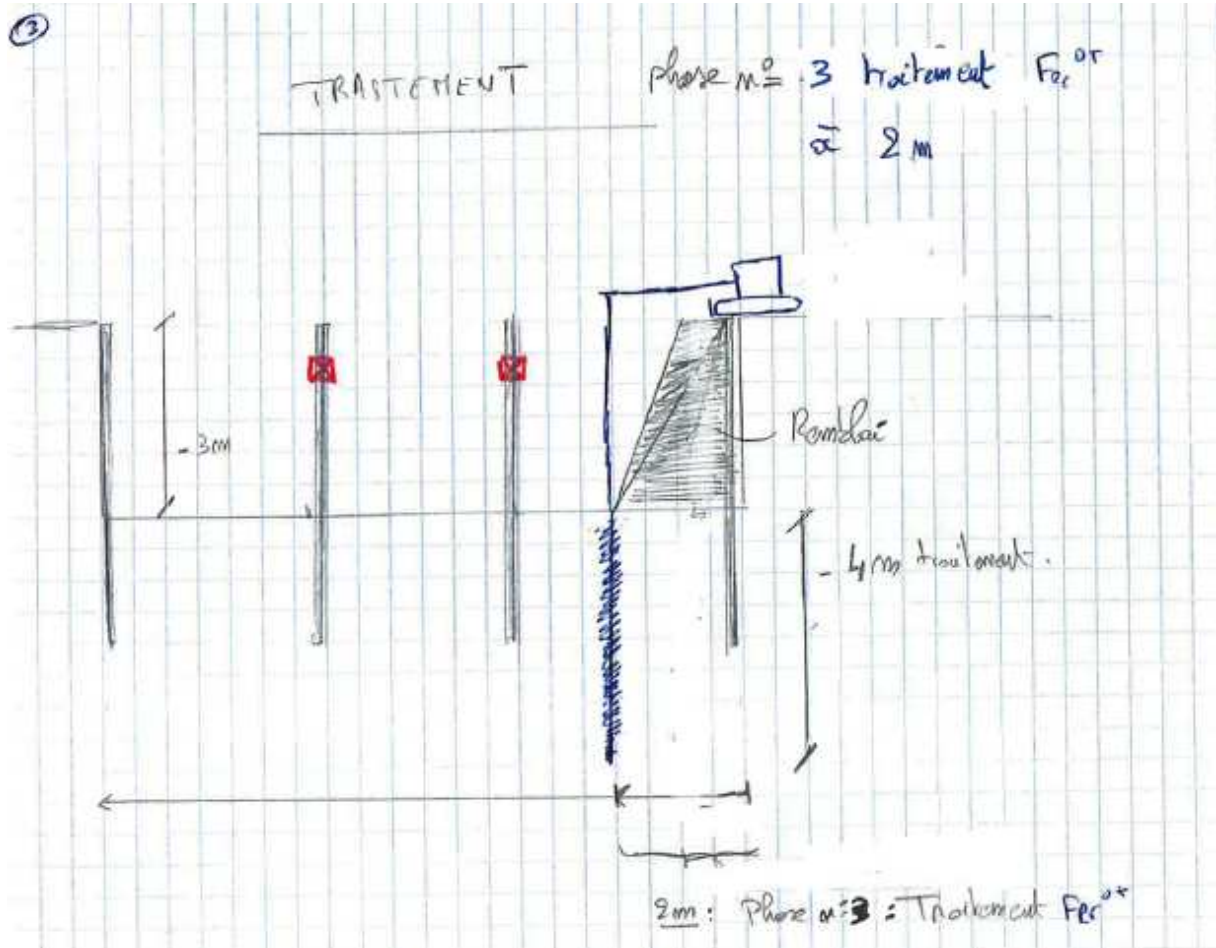
PHASE 1 suivant A/A :



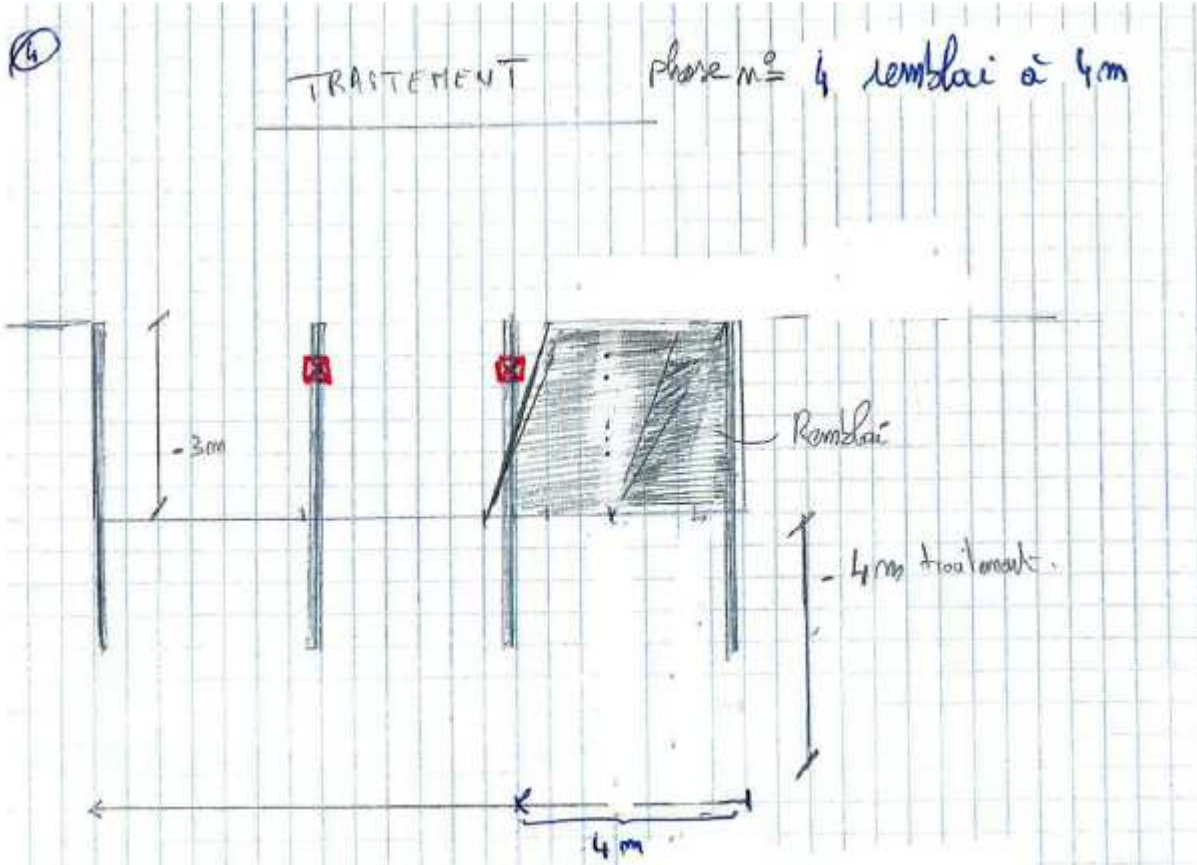
PHASE 2 suivant A/A :



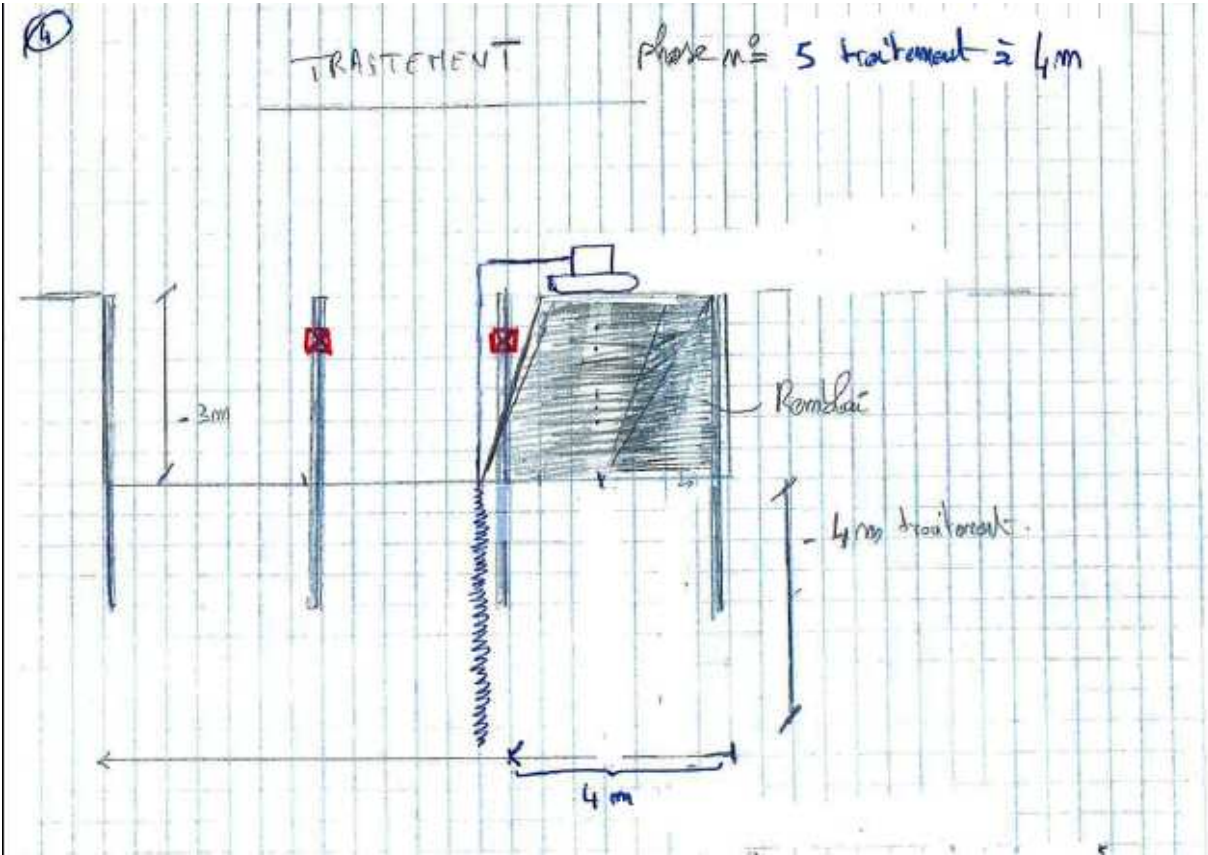
PHASE 3 suivant A/A :



PHASE 4 suivant A/A :



PHASE 5 suivant A/A :



PHASES SUIVANTES :

- Phases suivantes dans l'ordre :

- Remblai à 6m
- Traitement à 6m
- Remblai à 8m
- Traitement à 8m
- Remblai à 10m
- Traitement à 9,5m
- Remblai total.

ANNEXE 8 : *BSD réhabilitation ancien site Knorr Bremse*

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 1	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufils Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 49417 APE : NOM : Bureau Leclerc Adresse : Bob Gabriel Peri Tourville la Rivière Tél. : Fax : Mél : 02-32-76-52-47 Personne à contacter :	Récépissé n° : 34/2007 Département : 76 Limite de validité : 18/02/12 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 09/07/12 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
--	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : LION (ERA FRANCE) Date : 09/07/12	Signature et cachet :
---	---------------------------

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 25190 tonne(s) Date de présentation : 09/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Signature : Date : 09/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Date : 09/07/2012 Signature et cachet : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 - RCS LYON
---	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
--	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 2	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufils Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 43417 APE : NOM : Baziau Eclers Adresse : BDV Gabriel Pons Fournille la Rivière Tél. : 02 32 76 52 47 Fax : Mél : 0233764360 Personne à contacter :	Récépissé n° : 34/2007 Département : 76 Limite de validité : 18/12/12 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 09/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : LION (ERN France) Date : 09/07/12	Signature et cachet : Pou Knorr - Bremse
---	---

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET: 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 28,300 tonne(s) Date de présentation : 10/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signataire : Date : 10/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 10/07/2012 Signature et cachet : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
---	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 3	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beauvils Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 10/07/12 Signature : <input checked="" type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Lion (ERM France) Date : 10/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 25 430 tonne(s) Date de présentation : 10/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signature : Date : 10/07/2012 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 10/07/2012 Signature et cachet : 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
--	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 4	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <u>117</u> <u>015</u> <u>013</u> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 12/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 12/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : <u>26,82</u> tonne(s) Date de présentation : <u>12/07/2012</u> Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : SANEXEN Environnement SAS Signataire : Date : <u>12/07/2012</u> Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : <u>12/07/2012</u> Signature et cachet : 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
---	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Benne CF-203-RL
+ 863 AED 76**Bordereau de suivi des déchets****- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -**

Bordereau n° : 5	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufils Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NOM : Adresse :	Récépissé n° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 17/07/12 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 17/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	---

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 15 810 tonne(s) Date de présentation : 17/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signature : Date : 17/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 17/07/2012 Signature et cachet : 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
---	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitements prévus (code D/R) : N° SIRET : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

L'original du bordereau suit le déchet

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 6	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 17/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 17/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	---

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 20 910 tonne(s) Date de présentation : 18/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : SANEXEN Environnement SAS 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél : +33 478 000 036 // Fax : +33 478 486 280 SIRET n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 18/07/2012 Signature et cachet : 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
---	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 7	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 18/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 18/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 23 390 tonnes(s) Date de présentation : 17/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : 19, chemin de la Lône Signataire : Date : 17/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 17/07/2012 Signature et cachet :
---	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

L'original du bordereau suit le déchet

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 8	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 18/07/12 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 18/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET: 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 21 240 tonne(s) Date de présentation : 13/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> SANEXEN Environnement SAS <input type="checkbox"/> non Motif de refus : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Signataire : Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Date : 07/2012 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
--	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 9	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NOM : Adresse :	Récépissé n° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 18/07/12 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Fabien Lion (ERM) Date : 18/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 27630 tonne(s) Date de présentation : 19/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : <div style="text-align: center; font-weight: bold; color: blue;"> SANEXEN Environnement SAS 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 </div> Signataire : Date : 19/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Date : 19/07/2012 Signature et cachet : <div style="text-align: center; font-weight: bold; color: blue;"> SANEXEN Environnement SAS 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 </div>
---	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement admissibles le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NOM : Adresse :	
Personne à contacter : Tél. : Mél :	Fax :

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 10	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 23/07/12 253ACQ76 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Thomas Dufresne (ERM) Date : 23/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	---

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 27590 tonne(s) Date de présentation : 23/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : <div style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;"> SANEXEN Environnement SAS 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 - RCS LYON </div> Signataire : Date : 23/07/12	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 23/07/12 Signature et cachet : <div style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;"> 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 - RCS LYON </div>
--	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 11	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufils Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax. : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : 23/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Thomas Dufresne (ERM) Date : 23/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 29,570 tonne(s) Date de présentation : 24/07/12 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signataire : Date : 24/07/12 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Date : 24/07/12 Signature et cachet : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
---	--

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :

Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Personne à contacter : Tél. : Fax. : Mél :
---	---

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 12	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 <input type="checkbox"/> Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 000 63 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Boulevard Gabriel Péri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 33 35 90 06 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/2007 BIS Département : 76 Limite de validité : 28/12/2012 Mode de transport : Routier 209 ADV 76 Date de prise en charge : 23/07/12 Signature: <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)
---	---

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Thomas Dufresne (ERM) Date : 23/07/12	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET: 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 35 580 tonne(s) Date de présentation : 24/07/2012 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signataire : Date : 24/07/2012 SANEXEN Environnement SAS 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN Environnement SAS Date : 24/07/2012 Signature et cachet : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél: +33 428 000 036 // Fax: +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :	

Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : 13	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 729 802 579 000 56 NOM : Knorr Bremse Adresse : 70 chemin de Beaufiles Glos Code postal : 14100 Ville : Lisieux Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 24 Mél : Personne à contacter :	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 538 046 616 00016 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse Rouge Coq Code postal : 51120 Ville : Le meix saint epoing Tél. : (07) 86 29 02 18 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Belanger N° de CAP (le cas échéant) : 2012-MSE 0008 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <input checked="" type="checkbox"/> 117 <input checked="" type="checkbox"/> 015 <input checked="" type="checkbox"/> 013 Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : Terres polluées	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre Nombre de colis :	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 25 tonnes	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :	Récépissé n° : Département : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 555 950 070 00063 APE : 4941A NOM : BARIAU LECLERC Adresse : Bd Gabriel Peri 76410 TOURVILLE LA RIVIERE Tél. : 02 3335 9006 Fax : Mél : Personne à contacter : M. Manu	Récépissé n° : 34/200701 Département : 76 Limite de validité : 28/12/12 Mode de transport : Routier Date de prise en charge : Signature :
<input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : Thomas Dufresne (ERM) Date :	Signature et cachet : Pour Knorr Bremse
--	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 538 046 616 000 16 NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Adresse : Impasse rouge Coq 51120 Le meix saint epoing Personne à contacter : M. Belanger Quantité réelle présentée : 04,690 tonne(s) Date de présentation : 25/07/12 Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON Signataire : Date : 25/07/2012	11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : SANEXEN ENVIRONNEMENT SAS Date : 25/07/2012 Signature : 19, chemin de la Lône 69310 PIERRE-BENITE, FRANCE Tél. : +33 428 000 036 // Fax : +33 478 486 280 Siret n° 538 046 616 00016 RCS LYON
--	---

12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) : Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : [] [] [] [] [] [] [] [] NOM : Adresse :		Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :
---	--	--

**ANNEXE 9 : *MOI Descente et travaux en fouille - SE 20544 Knorr
Bremse Ind C***



MET-PEC.Bd.002
Date : 25/03/98 Rév : D

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES
DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

PEC. 002

CHA.SE0020544

Date : 05.07.12 Rév : C

1. PREAMBULE :

Des investigations environnementales ont mis en évidence une contamination des eaux souterraines par des solvants chlorés.

Les travaux de terrassement sont réalisés afin de retirer et d'éliminer la source de contamination des eaux souterraines, cette source est située au droit du Bâtiment 3 de l'usine Rivière, anciennement Knorr Bremse.

2. Hygiène et sécurité, suivi des expositions – contrôle de la qualité de l'air :

Compte tenu de la problématique rencontrée, Sol Environment met en place des mesures spécifiques concernant la protection du personnel :

-formation renforcée du personnel aux travaux sur un site pollué : présentation des EPI spécifiques au chantier, formation au port du masque ventilé et rappel des règles d'hygiène et sécurité sur le chantier (cette formation fait l'objet d'un document signé par l'opérateur et disponible sur site),

-un contrôle de la qualité de l'air décrit dans le tableau suivant auquel s'ajoute une fiche de contrôle quotidienne présentée en annexe 1.

Le suivi de la qualité de l'air fait l'objet de relevés d'atmosphère réalisés régulièrement tout au long de la journée. Ces relevés suivront un plan d'exécution des contrôles de la qualité de l'air présenté à la page suivante. Les mesures seront synthétisées dans une fiche de contrôle dont le modèle est disponible à l'annexe 1 du présent document.



MET-PEC.Bd.002
Date : 25/03/98 Rév : D

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

PEC. 002

CHA.SE0020544

Date : 05.07.12 Rév : C

REJETS ATMOSPHERIQUES EXCAVATION	RESPONSABLE	MOYEN	FREQUENCE	TOLERANCE/ seuil	TRAITEMENT ANOMALIE	PA	PC	PS	FDC
Environnement de la fouille	Rémi Favier / Olivier Croquenois	Ventilation- extraction d'air	Aération de la fouille 30 min avant la prise de poste	PCE=33ppm TCE=50ppm CV=0,7ppm	Aération de la fouille + analyse au tube après 30min Ventilation jusqu'à obtention du seuil toléré	x	x		x
		PID	Mesures PID → en continue et relevés 4 fois / jour (fiches de contrôle <i>SE MET Fdcsa 001SE</i> à renseigner)						
		Tubes Dräger (PCE, TCE, chlorure vinyle)	Tubes Dräger → avant prise de poste et après ventilation de la zone						
Personnel en fond de fouille	Rémi Favier / Olivier Croquenois	PID / Masques ventilés cartouches A2B1E1K1P (Changement de filtre quotidiennement)	Continu	PCE=33ppm TCE=50ppm CV=0,7ppm / Odeur dans le masque	Sortie immédiate de la fouille / Aération de la fouille + analyse au tube après 30min Ventilation jusqu'à obtention du seuil toléré et absence avérée d'un mélange CV-PCE/TCE	x	x		
UNITES FILTRATION AIR									
Mesures en sorties des filtres à charbon actif	Rémi Favier / Olivier Croquenois	PID / Tubes Dräger	Mesures PID → 1 fois par jour Tubes Dräger → 1 fois par semaine	VME	Changement de filtre	x			x

Commentaires :

PA = Point d'arrêt; PC = Point critique; PS = Point sensible faisant l'objet de consignes particulières; FDC = Fiche de contrôle où sont enregistrés les contrôles et mesures.

Pour information VME /VLE des différents produits :

TCE : 75/200 ppm

CV : 1 ppm

DCE : 200 ppm

PCE : 50 ppm



MET-PEC.Bd.002
Date : 25/03/98 Rév : D

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES

DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

PEC. 002

CHA.SE0020544

Date : 05.07.12 Rév : C

3. MODE OPERATOIRE

Le terrassement sera effectué à l'aide d'une mini pelle et d'un manitou.

3.1 Généralités

Le terrassement de la fouille sera effectué par mis en place d'une berlinoise.

Un extracteur d'air d'une capacité de 5000m³/heure, relié à un filtre à charbon actif sera installé avant le début des travaux d'excavation.

Un ventilateur d'une capacité de 3000m³/heure sera placé en permanence dans la fouille dans le but de créer une circulation d'air en fond de fouille dans le but de ventiler la zone de travail et ainsi diminuer les risques d'exposition du personnel présent en fond de fouille.

Une formation renforcée en matière de sécurité concernant les travaux du domaine des sites et sols pollués sera faite à tout le personnel du chantier avant le démarrage des travaux d'excavation.

3.2 Procédure d'accès à la fouille

1. L'extracteur d'air et le ventilateur seront mis en route une demi-heure avant l'accès du personnel à la zone de travail.
2. Un PID dans un seau sera descendu à l'aide d'une corde afin de s'assurer de la qualité de l'air dans l'excavation.
3. Le personnel devra porter ses E.P.I (gants, vêtement de protection et masque ventilé).
4. La manche d'aspiration de l'extracteur sera placée au plus près de la zone de travail.
5. Le personnel accédera à la fouille à l'aide d'une échelle ou descendra le long du talus 1 pour 1 créé à l'avancé par la pelle mécanique.
6. Une personne sera présente en permanence depuis la surface tenant ainsi le rôle de vigie (opérateur et/ou pelleur)

Cette procédure sera appliquée avant chaque descente en cours de journée (retour après déjeuner, retour après évacuation.....)

3.3 Descriptif des travaux en fouille

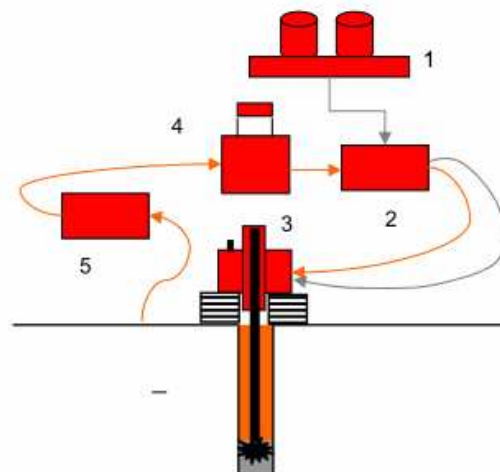
3.3.1 Blindage de la fouille par création d'une berlinoise

Les travaux nécessitent l'excavation de 210 m³ de terres en place potentiellement polluées. La réalisation de cette excavation nécessite un blindage de la fouille jusqu'à 3m de profondeur. Le blindage choisi est la création d'une berlinoise. Ce blindage se constituera de 14 profilés HEB 200 mm scellés dans un coulis de ciment entre -3 m et -5 m de profondeur et des bastaings de bois disposés entre ces profilés ce qui permettra de blinder la fouille. 4 butons d'angle et 2 butons transversaux seront mis en place à -0,6 m de profondeur après pré-terrassement afin de reprendre les poussées des terres conformément à la note de calcul géotechnique réf NDC-01.20544.

- **Forage et scellement des profilés**

Le scellement des profilés se déroulera en 2 étapes :

- forage sous boue bentonitique en diamètre 380 mm à l'aide d'une foreuse Soprano.
- substitution de la boue bentonitique par un coulis cimentaire de scellement C/E=2. Conservation de 6 éprouvettes par forage.
- Incorporation du profilé par levage à l'aide d'un manitou. Contrôle de verticalité.



- 1 centrale à béton
- 2 pompe d'injection 12 m³/h
- 3 foreuse équipée d'un tricône 380 mm
- 4 tamis chauvin
- 5 pompe de reprise
- circuit d'injection du ciment
- circuit fermé d'injection de boue

Figure 1 : Schéma de fonctionnement du dispositif de réalisation des pieux

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES
DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

- **Mise en place des bastaings**

La mise en place des bastaings se déroulera suivant le phasage ci-dessous :






- nettoyage du scellement autour des profilés à l'aide d'un marteau piqueur pneumatique 5kg,
- terrassement sur une épaisseur d'environ 40 cm sous les bastaings,
- mise en place de deux lits de bastaings de 75 mm d'épaisseur par le bas à l'intérieur des profilés,
- mise en place de coins à la massette entre le bastaing et le profilé.

Afin de garantir la bonne tenue des terres entre le mur et le blindage, un remblaiement sera réalisé si nécessaire à l'aide d'un remblai adapté (sable).
La mise en place des bastaings se déroulera à l'avancement de l'excavation réalisée par la pelle mécanique.

3.3.2 Excavation des terres et mise en place des butons

Afin de permettre une bonne évolution de la pelle dans la fouille et ainsi garantir une excavation maximale, la mise en place des butons ainsi que l'excavation des terres contaminées suivra le phasage décrit à la figure 2.

La légende correspondant à la figure 2 est décrite ci-dessous :

-  Butons et liernes
-  Zone potentiellement polluée
-  Zone purgée
-  HEB 200 mm
-  Blindage en bois

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES
DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

Les butons et liernes seront mis en place par soudage aux profilés après un premier terrassement de 0,8 m de profondeur. Le terrassement entre 0,8m de profondeur et 3m de profondeur s'effectuera à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'une benne preneuse soit depuis le haut de la plateforme soit du centre de la fouille. La pelle ne se trouvera jamais au dessus ou au niveau de la zone de travail des opérateurs.

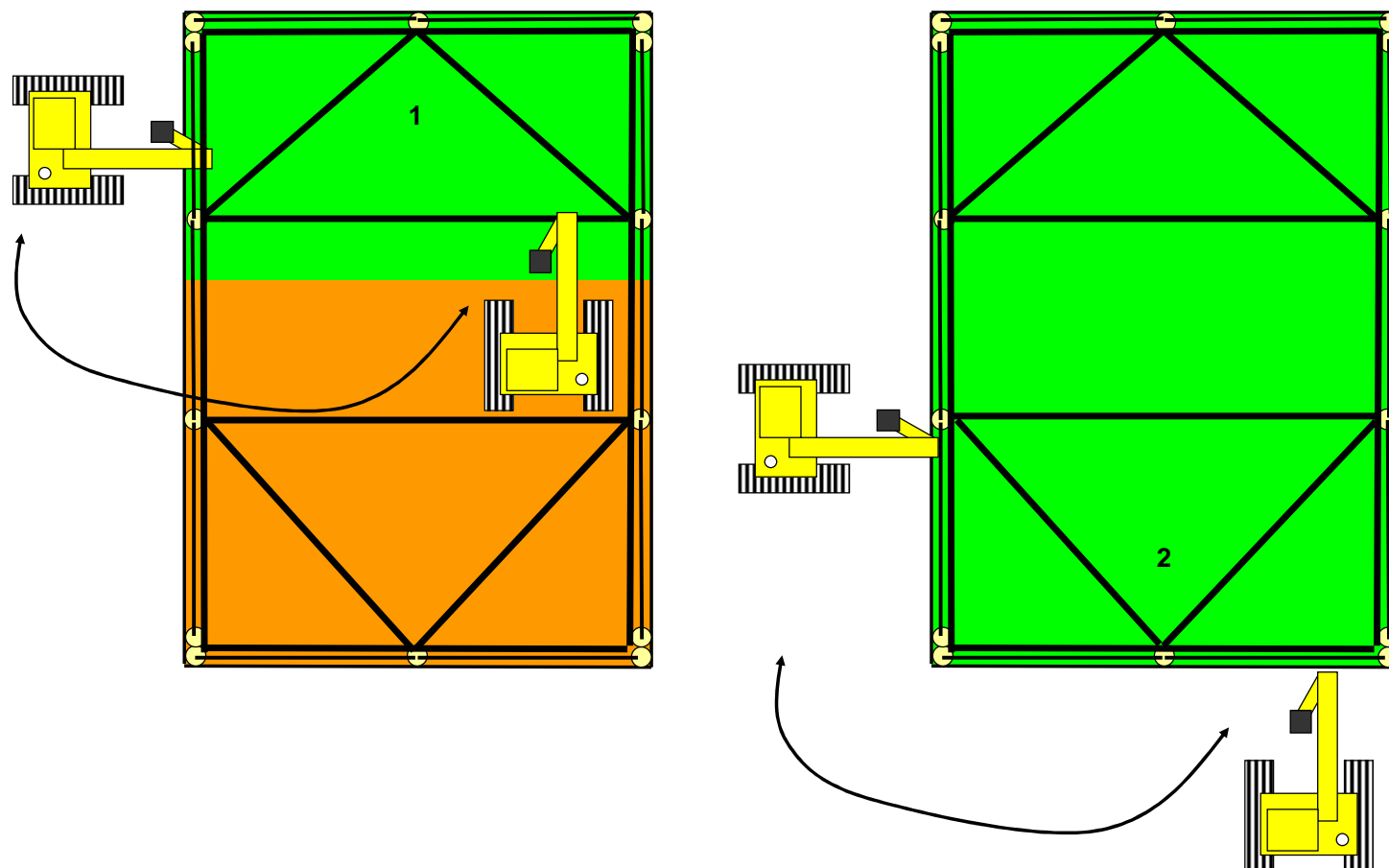


Figure 2 : phasage excavation-mise en place des butons



MET-PEC.Bd.002
Date : 25/03/98 Rév : D

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES
DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

PEC. 002

CHA.SE0020544

Date : 05.07.12 Rév : C

- **Contrôle :**

Un contrôle quotidien au théodolite des éventuels mouvements du bâtiment sera réalisé pendant l'excavation par Sol Environment. Ce contrôle consistera dans un suivi de la position des cibles posées par le géomètre en début de travaux. Un contrôle final par le même géomètre sera également réalisé.

3.3.3 Remblaiement de la fouille

Le remblai utilisé répondra aux exigences du CCTP et fera l'objet d'une fiche d'acceptation.

Le remblai sera approvisionné par camions et déversé à terre pour constituer un stock qui sera repris au manuscopic pour déversement dans la fouille.

Le remblai sera régalé en fond de fouille par la pelle mécanique placée en haut de fouille.

Un compactage à l'aide d'un compacteur téléguidé sera effectué tous les 30 cm remblayés.

Deux à trois tests à la plaque seront réalisés après remblaiement comme indiqué dans notre offre.



MET-PEC.Bd.002
Date : 25/03/98 Rév : D

PLAN D'EXECUTION DES CONTRÔLES DESCENTE ET TRAVAUX EN FOUILLE

CHANTIER : BÂTIMENT 3 – ANCIEN SITE KNORR BREMSE – LISIEUX (14)

PEC. 002

CHA.SE0020544

Date : 05.07.12 Rév : C

ANNEXE 1

 SE MET Fdcsa 001SE 20544	Knorr Bremse Fiche de contrôle	Page 1 sur 1 Date : 18/06/12 Rév : 2
------------------------------	-----------------------------------	--

<i>Opérateur</i>		<i>Date</i>	
------------------	--	-------------	--

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	<i>Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour</i>
08H30	ppm	ppm	ppm	ppm
11h30	ppm	ppm	ppm	ppm
13h30	ppm	ppm	ppm	ppm
16H30	ppm	ppm	ppm	ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--	--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm

**ANNEXE 10 : Fiches de contrôle de la qualité de l'air SE
20544**



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 18/07/12	
------------------	--------------------	----------------------	--

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
15H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--	--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 17/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	2 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	4 ppm	2 ppm	1 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
15H30	8 ppm	3 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	5 ppm	5 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 16/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	4 ppm	2ppm	1 ppm	0 ppm
13h30	2 ppm	1 ppm	0 ppm	0 ppm
15H30	4 ppm	1 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	5 ppm	0 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm

Opérateur	Rémi Favier	Date 13/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	<i>Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour</i>
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	2 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
15h30	80 ppm	40 ppm	0 ppm	0 ppm
17H00	15 ppm	3 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	10 ppm	5 ppm	0 ppm	60 ppm	50 ppm	2 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

Très fortes valeurs PID dues au dégazage de la nappe lors d'une vérification de profondeur dans la zone Nord Est de la fouille.
 Evacuation du personnel et ventilation de la fouille et du bâtiment.
 Remblaiement du sondage avec du matériau propre effectué.

Impossibilité de procéder aux relevés géométriques, dégazage trop important.

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm

Opérateur	Rémi Favier	Date 12/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	<i>Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour</i>
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	5 ppm	1ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	3 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
15H30	8 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	10 ppm	5 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME
VME fond de fouille < 2/3 VME
RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 11/07/12	
------------------	--------------------	----------------------	--

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
16H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--	--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 10/07/12	
------------------	--------------------	----------------------	--

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
16H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--	--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 09/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
16H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 06/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
16H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

Aucune valeur PID, réalisation de tubes draeger PCE, TCE, CV en vérification : aucune valeur.

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm

Opérateur	Rémi Favier	Date 05/07/12	
------------------	--------------------	----------------------	--

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	<i>Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)</i>	<i>Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour</i>
08H30	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>
11h30	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>
13h30	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>
16H30	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>	<i>0 ppm</i>

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	0 ppm	ppm	ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

Aucune valeur PID, prise d'un tube PCE en vérification : aucune valeur.

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm



SE MET Fdcsa 001SE 20544

Knorr Bremse

Fiche de contrôle

Page 1 sur 1

Date : 18/06/12

Rév : 2

Opérateur	Rémi Favier	Date 19/07/12
------------------	--------------------	----------------------

Contrôle des potentiels dégagements gazeux au PID :

	Mesure fond de fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure autour de la fouille - 4 fois / jour (unité)	Mesure emprise chantier - 4 fois / jour (unité)	Mesure rejets air sortie filtre charbon - 1fois / jour
08H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
11h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
13h30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
15H30	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm

Prise d'échantillons au tubes colorimétriques PCE, TCE et CV :

	Prise de poste matin			Prise de poste après midi			Prise en cours de poste		
	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV	PCE	TCE	CV
Fond de fouille	ppm	ppm	ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
Emprise chantier Abords fouille	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

Remarques :

--

NB: VME extérieur fouille : < 2/3 VME

VME fond de fouille < 2/3 VME

RAPPEL VME : TCE= 75ppm CV= 1ppm PCE=50ppm DCE=200ppm

ANNEXE 11 : Tableau de suivi des déchets SE 20544

Tableau de suivi des déchets

Destination	Société prenant en charge le déchet	Type de déchet	Poids en tonne	Date d'enlèvement déchet	Date d'émission du bordereau	Date de retour bordereau signé	Bordereau N°	Total évacué en tonne
SMC	SAFREC	Dalle béton	11,7	11/06/12	12/07/12	20/07/12	FD4A00012325	34,5
			10,2	22/06/12	28/06/12	20/07/12	FD4A00011495	
			12,6	26/06/12	13/07/12	20/07/12	FD4A00012387	
SMC	SAFREC	Coulis béton et eaux de forage inertées	13,1	06/07/12	13/07/12	02/08/12	FD4A00012360	24,15
			11,05	02/07/12	11/07/12	02/08/12	FD4A00012240	
SANEXEN Biocentre	Bariau Leclerc	Terre contaminée aux COHV	25,19	09/07/12	09/07/12	09/08/12	1	303,88
			28,3	09/07/12	09/07/12	09/08/12	2	
			23,43	10/07/12	10/07/12	09/08/12	3	
			26,82	12/07/12	12/07/12	09/08/12	4	
			15,81	17/07/12	17/07/12	09/08/12	5	
			20,91	17/07/12	17/07/12	09/08/12	6	
			23,39	18/07/12	18/07/12	09/08/12	7	
			21,27	18/07/12	18/07/12	09/08/12	8	
			21,63	18/07/12	18/07/12	09/08/12	9	
			27,29	23/07/12	23/07/12	09/08/12	10	
			29,57	23/07/12	23/07/12	09/08/12	11	
			35,58	23/07/12	23/07/12	09/08/12	12	
			4,69	25/07/12	25/07/12	09/08/12	13	
SMC	SAFREC	DIB	10,6	26/07/12	26/07/12	02/08/12	FD4A00013015	10,6

ANNEXE 12 : Analyse des risques SE 20544 ind E

DIFFUSION 1 : Pour Action - 2 : Pour Avis - 3 : Pour Information.
Cocher les autres destinataires si requis.

X	MOA : Knorr Bremse	3			X	Service prévention	2		
X	MOE : ERM	2			X	Agence : Rueil	3		
					X	Chantier	1		

ANALYSE ET PREVENTION DES RISQUES

TRAVAUX CONCERNES

Une description plus détaillée des travaux figure dans la Note d'Organisation Particulière du présent PPSPS

Travaux de réhabilitation ancien site de Lisieux Knorr Bremse (berlinoise, excavation, réalisation de dalle, remblaiement, évacuation).

DATES PREVUES DES TRAVAUX : **Du : 4 juin 2012 Au : 03 août 2012**

ADRESSE DU CHANTIER : 31 rue Ferdinand Deaulme 14100 Lisieux

Rév	Date	Rédaction	Vérfications		Approbation	Modifications
			Resp. personnel	Resp. chantier	Agence	
E	19-07-12	RFA	RFA	RFA	PYK	Prise en compte des remarques d'ERM
D	29-06-12	RFA	RFA	RFA	PYK	Modification suite à l'évolution des travaux
C	23-05-12	MOB	MOB	MOB	PYK	3 ^{ème} complément suite à réunion du 05-04-12
B	10-05-12	MOB	KLF	MOB	PYK	2 ^{ème} version suite à réunion du 05-04-12
A	28-03-12	MOB	MOB	MOB	PYK	Première émission pour commentaires

(*)	Désignation	Document	Code SB.CHA.20544-...	Rev.
X	Page de garde – Sommaire	SB.QUA-IMP.03.531	PPS.HS.001	
X	Note d'Organisation Particulière Documents de Référence Dates principales Exigences contractuelles Prestations / Travaux à exécuter Organigramme Moyens Intervenants	SB.QUA-IMP.03.551	NOP.01.001	
X	Note Complémentaire Sécurité Intervenants & Responsabilités Analyse et Prévention des Risques Premiers secours Mesures d'hygiène Conduite à tenir en cas d'accident	SB.QUA-IMP.03.533	PPS.HS.002	
ANNEXES				
Annexes de la Note Complémentaire de Sécurité				
x	Liste du Matériel			
x	Evolution prévisible des effectifs			
x	Plan de situation			
x	Plan d'installation et de signalisation			
x	Plan de circulation et phasage terrassement			
Autres Annexes				
X	Note d'Organisation Générale Sécurité Organisation Préparation du chantier Déploiement & suivi Gestion du Personnel Gestion du Matériel & des Installations Produits sujets à précautions d'emploi Protections Collectives	SB.QUA-IMP.03.532	NOG.HS.001	


* Mettre une croix dans la colonne de gauche si des documents sont joints à cet envoi

REMARQUE : Cette analyse de risque n'est nullement figé, il peut évoluer : des modifications peuvent y être apportées, celles ci sont communiquées aux destinataires, après changement d'indice éventuellement.

La Médecine du Travail et le C.H.S.C.T. peuvent consulter pour avis l'analyse de risques

Lorsqu'un avis est émis, il doit être joint à l'analyse de risque du chantier. Cet avis est transmis ultérieurement, afin de ne pas retarder la transmission de l'analyse de risque.

TABLE DES MATIERES	Page
1. ORGANISATION	2
1.1 POLITIQUE PREVENTION – SERVICE PREVENTION	2
1.2 ORGANISATION DES CHANTIERS	2
2. LA PREPARATION DU CHANTIER	3
2.1 GENERALITES	3
2.2 ANALYSE ET PREVENTION DES RISQUES	3
2.3 DOCUMENTS DE CONSIGNES	4
3. DEPLOIEMENT & SUIVI	4
3.1 DOCUMENTS & TRACABILITE	5
3.1.1 Règles et consignes propres au chantier	5
3.1.2 Affichage	5
3.1.3 Documents de suivi et divers	5
3.2 ACCUEIL – FORMATION – SENSIBILISATION DU PERSONNEL	5
3.3 AUDITS EXTERNES & VISITES	5
3.4 VISITES D'OBSERVATIONS PREVENTIVES	ERREUR !
SIGNET NON DEFINI.	
4. GESTION DU PERSONNEL	6
4.1 ADEQUATION – QUALIFICATIONS - HABILITATIONS	6
4.2 AUTORISATIONS DE CONDUITE	6
4.2.1 Personnel SOLETANCHE BACHY	6
4.2.2 Entreprises sous-traitantes	6
4.3 MESURES D'HYGIENE	7
4.3.1 CANTONNEMENT DE CHANTIER	7
4.3.2 SURVEILLANCE MEDICALE	7
4.3.3 PROTECTIONS INDIVIDUELLES	7
4.4 PREMIERS SECOURS	7
4.4.1 PREMIERS SOINS	7
4.4.2 MOYENS D'INTERVENTION SPECIFIQUES AU CHANTIER	8
5. GESTION DU MATERIEL ET DES INSTALLATIONS	8
5.1 CONTRÔLES A RECEPTION	8
5.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES	9
5.3 MAINTENANCE	9
5.4 INSTALLATIONS ELECTRIQUES	9
5.4.1 Habilitation	9
5.4.2 Alimentation	9
5.4.3 Vérification	9
5.4.4 Eclairage du poste de travail	9
6. PRODUITS SUJETS A PRECAUTION D'EMPLOI	9
7. PROTECTIONS COLLECTIVES	10
7.1.1 Protections collectives particulières	10
7.1.2 Chutes de hauteur	10
7.1.3 Protection incendie	10
7.1.4 Mouvement et circulation des engins	10

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001</p> <p>Page 2 / 10</p> <p>Date : 19-07-12 Révision : E</p>
--	--	---

Le présent document décrit la politique de SOL ENVIRONMENT pour prévenir les accidents sur chantier tant vis-à-vis de son propre personnel que vis-à-vis des tiers.

1. ORGANISATION

1.1 POLITIQUE PREVENTION – SERVICE PREVENTION

La prévention des incidents et accidents est une priorité de l'Entreprise qui a dans ce but créé un service spécialisé, sous la responsabilité de la Direction Opérationnelle de l'entité EuroFrance, en charge de l'établissement et du déploiement de la politique Prévention de l'Entreprise.

L'analyse des problèmes liés à la prévention est un sujet prioritaire imposé par la Direction, et qui doit être un point abordé systématiquement dans la majorité des réunions telles que les Revues Trimestrielles des agences et services, les réunions mensuelles des agences, les réunions d'information sur chantier.

La politique définie est décrite dans un ensemble documentaire disponible par réseau sous Notes dans deux bases principales, IQUAL Officielle et Base Prévention.

Le Service Prévention émet régulièrement des documents ciblés d'information ou d'alertes qui sont alors, en outre, diffusés directement aux membres de l'entreprise par le biais d'un rapport mensuel comportant également des analyses sur les problèmes, incidents et accidents récents, ainsi que les statistiques sur les accidents, afin que chacun reste informé et mobilisé sur ces thèmes.


Ce service est également en charge d'assister les chantiers, services et dépôts dans l'établissement et le suivi des consignes de prévention, ce qui se traduit entre autres par la réalisation d'audits et la demande d'actions correctives traduites en Fiches d'Amélioration Sécurité.

La politique prévention / sécurité est ensuite déployée sur les chantiers selon les règles objet du présent document.

1.2 ORGANISATION DES CHANTIERS

L'organisation générale du chantier est détaillée pour chaque chantier dans un organigramme, dans la Note d'Organisation Particulière.

Concernant le suivi des actions sécurité sur le chantier, le Responsable de chantier peut se faire assister d'un membre du personnel baptisé Chargé de Sécurité sans pour autant se défaire de sa responsabilité. Ce Chargé de Sécurité est nommé dans la NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE et le chantier en est informé lors d'une des réunions d'information périodique (amphi ou « 1/4h-1/4h »).

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 3 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

2. LA PREPARATION DU CHANTIER

2.1 GENERALITES

Le Responsable de chantier est en premier lieu chargé de la préparation du chantier.

Celle-ci commence par la lecture approfondie des documents contractuels, et en particulier, du CCTP et du PGC, afin de mettre en évidence les exigences du Client et les risques identifiés.

Elle inclût également une visite préalable, avec le Coordonnateur Sécurité quand il a été désigné.

Elle se poursuit par l'étude et la mise au point des méthodes d'exécution avec à chaque étape l'examen des risques potentiels induits par la mise en œuvre de ces méthodes et l'examen des mesures à prendre pour maîtriser ces risques.

Cette préparation se traduit par l'établissement de documents applicables sur le chantier.

2.2 ANALYSE ET PREVENTION DES RISQUES


L'analyse des risques est faite par le Responsable du chantier à partir d'une recherche des risques d'accident applicable à tout type ou phase de travaux. Pour cela, il s'inspire des **Modes Opératoires** et des **Fiches Sécurité** mis à sa disposition, de tableaux d'analyse.

Cette analyse doit prendre en compte toutes les sources de risques possibles. Ces risques peuvent être séparés en quatre familles principales :

- a) Risques Importés ("**Im**") résultants de l'exécution par d'autres entreprises de travaux dangereux pouvant avoir une incidence particulière sur la sécurité et la santé des travailleurs de l'Entreprise ? (Risques importés)
- b) Risques dus à l'environnement ("**Ev**") des contraintes propres au chantier ou à son environnement, en particulier en matière de circulations ou d'activités d'exploitation particulièrement dangereuses
- c) Risques exportés ("**Ex**") provenant des travaux et des processus de travail de l'Entreprise pouvant présenter des risques pour la sécurité et la santé des autres intervenants sur le chantier, notamment lorsqu'il s'agit de travaux comportant des risques particuliers
- d) Risques propres ("**Pt**") issus des propres travaux et processus de travail de l'Entreprise pouvant avoir une incidence pour la santé et la sécurité de ses travailleurs

Les risques doivent également être déterminés en fonction des méthodes retenues, du matériel utilisé, des produits mis en œuvre, de la qualification du personnel et de l'organisation des tâches.

Des tableaux d'Analyse de Risques sont alors établis dans le document NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE décrivant, outre les mesures de coordination générale décidées par le coordonnateur, les mesures spécifiques prises par l'entreprise pour prévenir les risques identifiés.

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 4 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

2.3 DOCUMENTS DE CONSIGNES

Quand le chantier y est soumis la préparation du chantier se traduit par une analyse de risques comprenant :

- Une Note d'Organisation Particulière décrivant :
 - Le contexte contractuel et la nature des travaux
 - L'organisation du chantier
 - Les moyens mis en œuvre
 - Les intervenants sur chantier
- Une Note Complémentaire Sécurité décrivant :
 - Les responsabilités spécifiques en terme de sécurité
 - La traduction spécifique des consignes contractuelles de sécurité en particulier telles que décrites dans le PGC quand il existe
 - Le CR de visite préalable faite avec le coordonnateur sécurité quand il existe
 - Les analyses de risques et les consignes et contrôles qui en résultent
 - Les dispositions prises en terme d'hygiène et de cantonnement
 - Les dispositions concernant les premiers secours
- Des Annexes complémentaires telles que les PPSPS des sous-traitants, des plans d'installation ou circulation si nécessaire, etc ...

Quand les travaux se font sur un site extérieur à l'Entreprise relevant d'un Plan de Prévention ces éléments sont transmis au Client, soit sous la forme des documents ci-dessus, soit sur les formulaires donnés par le Client.


Le cas de travaux sur un site de l'Entreprise où SolEnvironment doit établir son propre Plan de Prévention fait l'objet d'une procédure particulière.

3. DEPLOIEMENT & SUIVI

Le Responsable de chantier doit :

- Faire respecter les règles et consignes de sécurité particulières décrites dans les documents émis lors de la préparation du chantier, et assurer leur mise à jour chaque fois que nécessaire durant le chantier selon l'évolution de la situation
- Faire respecter le port des protections individuelles
- Veiller à l'entretien des protections collectives, éventuellement les faire compléter.
- Veiller au rangement et à la propreté générale du chantier y compris les locaux.
- S'assurer que le personnel est informé dès l'accueil puis en cours de chantier chaque fois que nécessaire des risques inhérents au chantier et des consignes à respecter (voir § 4.2)
- Traiter les demandes d'amélioration issues des audits ou décidées par le chantier
- Plus généralement s'assurer que l'ensemble des règles décrites dans le présent document sont traitées et suivies.

Il doit par ailleurs s'assurer qu'il a bien reçu les moyens nécessaires à la prévention des accidents du travail, tels que définis au plan de prévention, et par les décrets des 8 janvier 1965 et 20 mars 1979, modifié par le décret du 06 mai 1995.

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 5 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

3.1 DOCUMENTS & TRAÇABILITE

3.1.1 Règles et consignes propres au chantier

Ce sont les documents établis lors de la préparation du chantier (voir § 2.1.1) et mis à jour chaque fois que nécessaire : Ces documents ne doivent en aucune manière être considérés comme figés à la fin de la préparation du chantier, l'exécution du chantier apportant toujours une part d'imprévu qui doivent être pris en compte

3.1.1.1 Registres obligatoires

- Registre d'observations (à disposition du personnel, de l'Inspection du Travail, du Médecin du Travail, de la C.R.A.M. et de l'O.P.P.B.T.P.),
- Registre de sécurité et de contrôles techniques (matériel et électricité)
- Registre d'entrée et de sortie du personnel aussi appelé registre Unique du Personnel

3.1.2 Affichage

- Conduite à tenir et appel en cas d'accident.
- Feuille de poste et horaires de travail.
- Consignes particulières au chantier.
- Plan de circulation
- Tableaux et affiches Sécurité.

3.1.3 Documents de suivi et divers

Le chantier doit traiter et conserver la trace des Fiches d'Amélioration Sécurité.

Il doit aussi tenir à jour les listes d'habilitations du personnel

3.2 ACCUEIL – FORMATION – SENSIBILISATION DU PERSONNEL

Le Responsable du chantier doit :


- Informer les nouveaux arrivants des règles de prévention et des mesures générales de sécurité définies dans le règlement intérieur et le document d'accueil (remis à l'arrivée sur chantier), de la conduite à tenir en cas d'accident, des conditions de circulation sur le chantier, des risques propres à leur poste de travail.
- Renforcer la formation à la sécurité pour les postes à risques particuliers à l'aide du CD formation à la sécurité
- Recueillir les souhaits, difficultés et contraintes du personnel concernant la Sécurité .
- Participer aux réunions de Sécurité, notamment à l' "**amphi chantier**" organisé au début des travaux et aux réunions dites "**1/4h - 1/4h**" organisées périodiquement, généralement tous les 15 jours. Lors de l' "**amphi chantier**". Les risques du chantier sont exposés au personnel, commentés et discutés avec lui, la feuille de présence signée tient lieu de constat de l'information donnée.

3.3 AUDITS EXTERNES & VISITES

Les membres du service Prévention effectuent des audits sur chantier pour évaluer l'application et l'efficacité de la politique mise en œuvre, et apporter leur concours pour résoudre les problèmes qui se posent.

Ces Audits sont généralement décidés par le Service Prévention, mais peuvent également être organisés à la demande des chantiers.

Les Audits donnent lieu à un compte rendu écrit auquel peuvent être associées des demandes d'actions correctives ou d'Amélioration transcrites sur des Fiches d'Amélioration

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 6 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

de la Sécurité (FAS). Les actions qui doivent en découler à l'initiative du chantier sont suivies par le service Prévention.

Le service Prévention peut également se déplacer sur chantier pour aborder un problème ponctuel ou participer à des réunions. Ces visites ne font pas systématiquement l'objet d'un compte rendu et n'ont pas l'aspect d'analyse relativement exhaustive d'un audit .

3.4 VISITES D'OBSERVATIONS PREVENTIVES

Il est également demandé au personnel de l'agence de s'impliquer concrètement dans la démarche sécurité au travers de V.O.P (Visites d'Observation Préventives) afin d'accroître l'assistance au chantier, mais également d'intégrer la prévention dans le cadre d'une démarche commune agence/chantier.

4. GESTION DU PERSONNEL

4.1 ADEQUATION – QUALIFICATIONS - HABILITATIONS

Les besoins en personnel du chantier font en général l'objet de la "Fiche de poste".

Cette fiche est complétée par le Directeur de Travaux d'Agence, peut passer au service du Personnel, puis revient au chantier. Ceci permet de garantir au chantier que la personne qui lui est affectée possède bien la qualification demandée.

Si une habilitation spécifique est nécessaire elle doit être précisée dans la Fiche de poste. La liste des personnes habilitées doit être tenue à jour sur chantier

Pour le personnel extérieur intérimaire les exigences sont précisées à la commande, et vérifiées lors de l'arrivée du personnel sur le chantier

4.2 AUTORISATIONS DE CONDUITE

4.2.1 Personnel Sol Environment

SolEnvironment se conforme aux règles du Code du Travail en matière d'autorisations de conduite des engins de chantier.

Toute personne amenée à conduire des engins de chantier doit être en possession d'une autorisation de conduite délivrée par l'Entreprise.


La liste du personnel autorisé à conduire les engins de chantier est tenue à jour par le chantier.

Personnel intérimaire, Prêt de main d'oeuvre

Pour la conduite d'engins de chantier, l'autorisation de conduite est donnée par le responsable du chantier qui a vérifié que ce personnel intérimaire est en possession du **Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité** d'un engin spécifique (CACES) et du certificat médical d'aptitude. **La possession de ce certificat est mentionné sur la fiche d'accueil et l'autorisation de conduite, signée par le responsable du chantier doit figurer dans le dossier sécurité.**

4.2.2 Entreprises sous-traitantes & location avec chauffeur

Il est de la responsabilité de la direction de chantier de s'assurer que les **conducteurs d'engins de chantier** appartenant à une entreprise sous-traitante **sont en possession d'une autorisation de conduite délivrée par leur propre Entreprise et qu'ils sont apte médicalement.**

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 7 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

4.3 MESURES D'HYGIENE

4.3.1 CANTONNEMENT DE CHANTIER

Le cantonnement de chantier est décrit dans la "**NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE**", § 4.1,

4.3.2 SURVEILLANCE MEDICALE

Le personnel de l'entreprise est suivi par le centre Médical figurant au § 7 de la "**NOTE D'ORGANISATION PARTICULIERE**" (SB.QUA.IMP.03.531).

Le personnel passe obligatoirement la visite médicale :

- à l'embauche,
- une fois tous les deux ans pour les travaux habituels,
- une fois par an pour le personnel particulièrement exposé, bruit, poussières, etc. ou plus, à la demande du médecin.
- de reprise, après arrêt pour accident d'au moins 8 jours ou maladie professionnelle ou après une absence de plus de 3 semaines.

D'autre part, l'encadrement de chantier s'assure que les éventuelles restrictions d'aptitude sont respectées et signale au médecin du Travail les postes nécessitant une surveillance médicale particulière.

4.3.3 PROTECTIONS INDIVIDUELLES

Le port du casque, des vêtements de protection, des lunettes de sécurité, des bottes ou chaussures de sécurité et des gants est **obligatoire sur le chantier**. Chaque nouvel arrivant en est équipé lors de l'accueil.

Ces équipements de protection individuelle sont distribués **nominativement**, chacun est responsable du contrôle et de l'entretien des équipements qui lui ont été remis.

Il est rappelé que des protections individuelles complémentaires sont disponibles et peuvent être utilisées à la demande : gants spéciaux, casque antibruit ou bouchons d'oreilles, masque anti-poussière, masque de soudeur, etc. Ces EPI doivent être clairement mentionnées dans la fiche d'accueil.

L'utilisation de protections individuelles particulières est précisée dans l'analyse des risques présentée au § 4.5 du document "**NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE**" (SB.QUA.IMP.03.533). Ces protections particulières doivent être clairement mentionnées dans la fiche d'accueil.

4.4 PREMIERS SECOURS

4.4.1 PREMIERS SOINS


4.4.1.1 Accidents bénins

Ils sont traités à partir des moyens d'intervention existant sur le chantier :

- Secouristes : Le (s) secouriste(s) présent(s) sur chantier doit(vent) être identifié(s)

La liste des secouristes est présentée en annexe de la note complémentaire de sécurité

- Trousse de secours : elle contient les produits de première urgence, elle est à disposition, **avec accès permanent**, dans le bureau de chantier.

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 8 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

Le contenu de cette trousse de secours a été défini en accord avec la Médecine du Travail.

- La victime ira accompagnée au centre de soins.

4.4.1.2 Accidents graves

Ils nécessitent la conjugaison des moyens d'intervention existants sur le chantier et des moyens d'intervention extérieurs qu'il convient de déclencher immédiatement, et qui sont précisés dans le PGC.

4.4.1.3 Conduite à tenir et appel en cas d'accident

Le chantier doit avoir continuellement affiché au vu de tous le document « Conduite à tenir en cas d'accident » voir la "NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE",

4.4.2 MOYENS D'INTERVENTION SPECIFIQUES AU CHANTIER

Les moyens d'alerte et autres spécifiques au chantier, ainsi que la procédure d'évacuation, sont décrits dans la " NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE", § 2.1. Il peut y être adjoint en annexe, si nécessaire, un Plan de Circulation.

5. GESTION DU MATERIEL ET DES INSTALLATIONS

5.1 CONTRÔLES A RECEPTION

Le matériel présent sur chantier est normalement commandé au Service Matériel EuroFrance (SME) qui a vérifié sa conformité. Toute modification du matériel étant interdite sur chantier (sauf sous contrôle du SME), cette conformité est normalement assurée au départ du matériel sur chantier, que celui-ci provienne d'un dépôt ou d'un autre chantier.

Quand le matériel doit être loué directement à l'extérieur (y compris en provenance de filiales ne dépendant pas du SME) cette conformité doit être assurée par le loueur qui doit en fournir la preuve.

La conformité des petits outillages ou appareils de levage doit également être vérifiée.


- Pour l'outillage la garantie vient du fabricant.
- Les appareils de levage doivent avoir été contrôlés. Le SME assure en particulier le contrôles des élingues et palonniers avant expédition sur chantier.

La procédure Gestion du matériel sur chantier décrit les principales opérations à effectuer à l'arrivée du matériel sur chantier. Ceci inclût en particulier :

-L'examen d'adéquation du matériel : pour les appareils et accessoires de levage, le formulaire d'examen d'adéquation disponible sur les chantiers, doit être rempli, documenté et classé dans le registre sécurité du chantier, les appareils et accessoires de levage doivent être vérifiés conformément à la législation.

-L'examen d'état de conservation : cet examen doit être fait par une personne qualifiée appartenant ou non à l'établissement, compétente dans le domaine de la prévention des risques présentés par ces équipements de travail. Le rapport provisoire, le rapport de vérification sont à classer dans le registre sécurité du chantier.

Lorsqu'une anomalie est constatée au cours de ces examens, le SME (ou le loueur pour le matériel loué à l'extérieur) doit en être informé de sorte à lancer les actions nécessaires.

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 9 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	---

5.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES ET DE REMISE EN SERVICE

L'Entreprise procède ou fait procéder périodiquement aux vérifications réglementaires des équipements et outillages utilisés sur le chantier (appareils à pression, appareils de levage, extincteurs, installation électrique – voir également ci-après § 5.4 -,...)

Ces vérifications doivent être consignées dans le Registre Sécurité du chantier

5.3 MAINTENANCE

L'Entreprise assure la maintenance des engins et outillages qu'elle utilise conformément aux instructions du fabricant. Un carnet de maintenance est tenu à jour sur le chantier.

5.4 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

5.4.1 Habilitation

Seul le personnel possédant une habilitation délivrée par l'Entreprise, est autorisé à intervenir sur les installations électriques du chantier.

La liste du personnel habilité est tenue à jour par le chantier.

5.4.2 Alimentation

Protection par **différentiel 30 mA** et neutre à la terre par piquet galvanisé et câble de 35 mm avec interconnexion des masses métalliques.

5.4.3 Vérification

La vérification des installations électriques est assurée par un électricien habilité de l'Entreprise ou par un organisme agréé qui établit un rapport après la vérification des installations. Ce rapport reste disponible sur le chantier, il est consigné dans le Registre Sécurité du chantier.


5.4.4 Eclairage du poste de travail

Lorsqu'il y a lieu, le type d'éclairage est précisé dans l'analyse des risques au § 4.5 du document "NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE".

6. PRODUITS SUJETS A PRECAUTION D'EMPLOI

Certains produits font l'objet de fiches "données sécurité" (remises obligatoirement par le fournisseur) où figurent : les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques du produit (mode d'emploi, domaine d'utilisation, conditionnement, précautions d'emploi...). Ces fiches doivent être présentes sur chantier et affichées au poste de travail.

L'identification et le traitement des risques éventuels liés à ces produits figurent dans l'analyse des risques au § 4.5 du document "NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE".

 <p>SB.QUA.IMP.03.532 Date : 30/06/04 Rev. E</p>	<p>NOTE D'ORGANISATION GENERALE SECURITE</p> <p>KNORR BREMSE ERM LISIEUX</p>	<p>SB.CHA. 20544- NOG.HS.001 Page 10 / 10 Date : 19-07-12 Révision : E</p>
---	--	--

7. PROTECTIONS COLLECTIVES

La pose, la maintenance et le retrait des protections collectives concernant les travaux de l'Entreprise sont placés sous l'autorité et la responsabilité du Responsable du chantier.

7.1.1 Protections collectives particulières

Dans le cas d'utilisation de protections collectives particulières, on se référera soit aux mesures prévues au PGC, soit à l'analyse des risques présentées au § 4.5 du document "NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE".

7.1.2 Chutes de hauteur

Tous les appareils ou zones de travail pouvant être à l'origine de chutes de hauteur sont munis de garde-corps. A défaut, pour des opérations ponctuelles sur des zones n'étant pas équipées de protections collectives et ne pouvant se faire à partir de nacelle PEMP, le personnel sera équipé de harnais de sécurité, pour cela il devra avoir été formé au port du harnais et aux risques travaux en hauteur. Cette habilitation devra figurer sur la fiche d'accueil

7.1.3 Protection incendie

L'emplacement des extincteurs (type A, B et C) à poudre est indiqué sur le plan des installations. Ces extincteurs sont contrôlés régulièrement et une formation à leur utilisation doit être faite.

Rappel des classes de feux :

- Type A : Feux de matériaux solides (bois, papier, carton ...)
- Type B : Feux de liquides (huiles, solvants, goudron, bitume ...)
- Type C : Feux de gaz (gaz de ville, Butane, Propane ...)

7.1.4 Mouvement et circulation des engins

Les mouvements de personnel et la circulation des engins dans l'enceinte du chantier sont définis sur le plan de circulation figurant dans le document "NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE" ou au PGC.

Le personnel est systématiquement informé des règles de circulation sur le chantier (accueil, formation renforcée, amphi chantier, ¼ h - ¼ h ...).

1 - DOCUMENTS DE REFERENCE

La présente NOP est établie compte tenu des normes et règles en vigueur et plus particulièrement :

- | | |
|--|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Marché principal | Réf: _____ |
| <input type="checkbox"/> Contrat de sous-traitance | Réf: _____ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lettre de commande de Knorr Bremse | Réf: _____ |
| <input type="checkbox"/> Ordre de service | Réf: _____ |
| <input checked="" type="checkbox"/> PQE SolEnvironment | Réf: SB.QUA-MAQ.00.001 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Procédures Générales associées | |
| <input type="checkbox"/> Livret II SNCF | |
| <input type="checkbox"/> Fascicule 65 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> L'offre SolEnvironment du 20-02-12 _____ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Le CCTP établie par ERM _____ | |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

2 - DATES PRINCIPALES

Début des travaux : du 04-06-12 _____ Délai d'exécution : jusqu'au 06-08-12

3 - EXIGENCES CONTRACTUELLES

3.1 - PRESENTATION DES DOCUMENTS

La présentation et codification des documents suivent les règles :

- de SOLENVIRONNEMENT de l'entreprise générale du Maître d'oeuvre
Voir le document relatif: _____

Commentaires :

3.2 - DOCUMENTS D'EXECUTION

- | | | |
|---|---|---|
| Le PQE est - contractuel, transmis au client | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour info. |
| - non contractuel | <input type="checkbox"/> transmis pour info. | <input type="checkbox"/> non transmis |
| Etablir Note d'Organisation Etudes? | <input type="checkbox"/> Oui | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Diffusion des documents d'étude: | | |
| Plan d'installation de chantier _____ | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour information |
| Plan des circulations _____ | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour information |
| Plan d'implantation des travaux _____ | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour information |
| Procédures travaux & contrôles _____ | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour information |
| CAP filière _____ | <input checked="" type="checkbox"/> pour accord | <input type="checkbox"/> pour information |

L'accord est formalisé de la façon suivante: CR de réunion ou Retour validé du doc

Commentaires :

3.3 - DOCUMENTS DE SUIVI
Les documents de suivi à diffusion périodique exigés par contrat comprennent :

- Document de suivi d'avancement des travaux fréquence : réunion de chantier_
 Bordereau de suivi de déchets Bordereau d'analyse fréquence : réunion de chantier

3.4 - CONTROLE EXTERNE

- Mise en place d'un Responsable du contrôle externe Oui Non
 Fiche fonction du responsable du contrôle externe annexée Oui Non

3.5 - FOURNITURES SOUMISES A UN ACCORD PREALABLE

- Matériau de remblai _____ _____
 Béton de réfection de dalles _____ _____
 Daramend _____ _____
 Tout matériau sera soumis à approbation du moe

3.6 - CONSTITUTION DU DOSSIER FINAL DE REALISATION

- Dossier de récolement _____
 _____ _____
 _____ _____
 _____ _____
 _____ _____

3.7 - POINTS D'ARRET (visa du client nécessaire) -POINTS CRITIQUES (information au client nécessaire) - TOLERANCES CONTRACTUELLES : voir PEC dans procédures travaux

DETAIL :	PA	PC
Implantation sur site	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etat des lieux final et initial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caractérisation des terres propres avant remblai	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Validation des documents d'études de soutènement de la paroi berlinoise et réfection de dalle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prise d'échantillon en fond de fouille par Moe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivellement du fond de fouille avant remblaiement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.8 - EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

(horaires, bruit, palissade, contrôles des effluents, protection de la flore, etc.)

Horaires : 8h00-17h00, rotation des camions vers 15h00 à 16h00

Bruits : travaux ne générant pas de bruit particuliers

Contrôle des effluents : pas d'effluents particuliers

Protection de la flore : pas d'impacte particulier

3.9 – AUTRES

Stockage extérieur uniquement journée, pas de stockage la nuit.

Bâchage des bennes en fin de journée.

4 - PRESTATIONS / TRAVAUX A EXECUTER

4.1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX OBJET DU MARCHE PRINCIPAL

- Constat d'huissier initial et final.
- Implantation géomètre.
- Note de calcul berlinoise et dalle à refectonner.
- Nettoyage en fin de chantier.
- Etablissement de l'analyse de risque et du ppe.
- Mise en place de cible géomètre.
- Découpe de dalle et évacuation du béton.
- contrôles fonds de fouille – bords de fouille – contrôles de compactage
- contrôle d'ambiance d'air
- Mise en place de la berlinoise conformément à la note de calcul.
- Excavation des terres sur l'emprise intérieur à la berlinoise (7m*10m) et ce entre le TN et -3m.
- Analyse et élimination des terres polluées
- Ajout de Fer° dans l'aquifère entre -3 et -7m sui vant maillage défini à la procédure spécifique par ajout de Daramend (2,4T au total répartie sur le maillage)
- Mise en place de 3 piézomètres et réfection du piézomètre n°4.
- Remblaiement de la fouille par matériau.
- Compactage de la fouille lors du remblaiement.
- Mise en place d'un polyanne avant remblaiement de la dernière couche.
- Remblaiement de la dernière couche et compactage.
- Essai à la plaque.
- Scellement chimiques des armatures sur dalle périphérique existante.
- Mise en place des armatures nappe haute et basse.
- Mise en œuvre béton de la dalle..

4.2 - PRESTATIONS DUES PAR LE CLIENT A SOLENVIRONNEMENT

- Accès du site - Mise à disposition de l'emprise chantier
- Branchement électrique ponctuel.
- Branchement eau ponctuel.

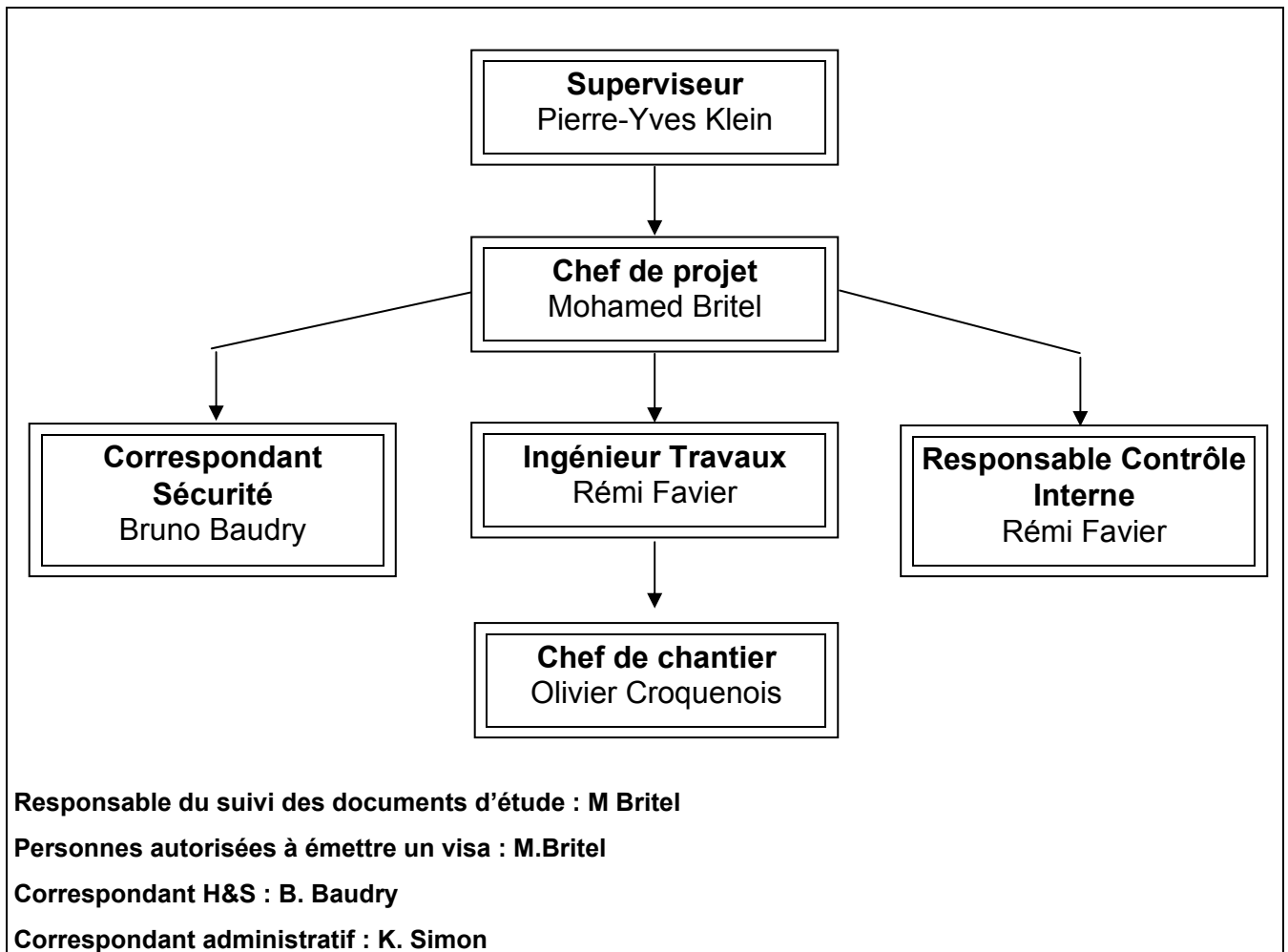
4.3 - PRESTATIONS DUES PAR SOLETANCHE BACHY

L'ensemble de celles citées au paragraphe précédent.

4.4 - PRESTATIONS SOUS-TRAITEES

Prestataires externes : Contrôles : Analyses de laboratoire (air et terres), Géomètre, huissier.
Locations : pelles, Camions (avec chauffeurs)
Filière de destination des terres excavées : Sanexen dans le 51
Sous traitance : néant.

5 - ORGANIGRAMME



6 - MOYENS

- Ceux définis dans les procédures travaux..

7 – INTERVENANTS

	Adresse	Tél / Fax	Représentant
MAITRISE D'OUVRAGE : Knorr Bremse	RN 13 - La Briqueterie GLOS BP 34178 14104 LISIEUX Cedex FRANCE	Tél. : 02 31 32 12 00 Fax : 02 31 32 13 03 Thierry.MILLER@knorr-bremse.com	Thierry Miller
MAITRISE D'OEUVRE : ERM	13 rue Faidherbe Paris 75011 France	T: +33 1 53 24 10 30 F: +33 1 53 24 10 40 Corentin.Lemonnier@erm.com	Corentin Lemonnier
Entreprise Exploitant le site durant travaux : Entreprise Rivière	31 rue ferdinand deaulme Lisieux 14100	valerie.riviere.synergie@wanadoo.fr	Valérie Rivière
ENTREPRISE : SOL ENVIRONNEMENT	133 boulevard national 92 500 Rueil- Malmaison	Tél : 06 19 76 11 15 Fax : 01 47 76 56 64 mohamed.britel@solenvironment.com	Mohamed Britel
CHANTIER :	31 rue Ferdinand Deaulme 14100 Lisieux	Tél : 06 09 07 62 62 remi.favier@solenvironment.com	Rémi Favier
COORDONNATEUR SECURITE :			
MEDECINE DU TRAVAIL :	20 rue rose harel 14100 Lisieux	Tel.:02.31.62.02.22 Fax : 02.31.62.24.76	



SB.QUA-IMP.03.551

Date: 18/11/09 Rév E

NOTE D'ORGANISATION PARTICULIERE

CHANTIER : KNORR BREMSE ERM LISIEUX

SB.CHA. 20544-

NOP.01. 01

Page **7 / 7**

Date: **19-07-12** Rév E

DIRECTION DEPARTEMENTALE DU TRAVAIL :	3, place Saint-Clair BP70034 14202 Hérouville Saint-Clair Cedex	Tél. : 02 31 47 74 00 Fax : 02 31 47 75 01	
CRAM : Carsat Normandie	Avenue du Grand Cours 76028 Rouen cedex 1	Tél : 02.35.03.47.52	
OPPBTP :	1, rue Heyrault 92660 Boulogne Billancourt	Tél : 01 40 31 64 00 Fax : 01 40 30 57 97	

1. INTERVENANTS & RESPONSABILITES

L'organigramme du personnel ainsi que les adresses et les coordonnées des principaux intervenants (hors chantier) sont indiquées dans le tableau figurant dans la *Note d'Organisation Particulière* (NOP réf. SB.QUA-IMP.03.551).

La liste des autorisations de conduite et habilitations du personnel est tenue à jour sur le chantier.

1.1 SERVICE PREVENTION & SECURITE

Ce service est constitué à ce jour de quatre membres :

Responsable Technique :	Laurent CHALLIER	Tél : 01 47 76 57 43 – 06 28 77 23 08
Techniciens Prévention :	Ludovic SAVEAN	Tél : 01 47 76 55 49 – 06 85 32 45 89
	Bruno BAUDRY	Tél : 01 47 76 56 86 – 06 77 03 36 19
	Fax du service :	01 47 76 54 72

1.2 AUTRES INTERVENANTS

La personne en charge d'assister l'encadrement chantier pour le suivi de la politique prévention est

M.	Favier Rémi
Fonction :	Ingénieur

REPRESENTANTS AU CISSCT (pour les chantiers faisant l'objet d'un CISSCT)

Rep. patronal M.	Pierre Yves Klein	Rep. du personnel M.	Pierre Yves Klein
------------------	-------------------	----------------------	-------------------

2. ANALYSE ET PREVENTION DES RISQUES

Ce chapitre traite des risques générés par l'activité du chantier pesant sur les propres salariés de l'Entreprise (« Pt ») ou sur les autres intervenants (« Ex »), et des risques provenant des autres entreprises (« Im »), ou liés à l'environnement du chantier (« Ev »).

2.1 MESURES PREVUES AU P.G.C.

Le tableau suivant rappelle les principaux points de sécurité évoqués au PGC et les mesures correspondantes prévues, étant entendu que l'Entreprise se conforme à l'ensemble des recommandations figurant dans ce document :

DESIGNATION	MESURES PREVUES
Néant	Néant

2.2 VISITE PREALABLE

Cette inspection commune du site, effectuée avec le maitre d'œuvre (erm), le maitre d'ouvrage (knorr bremse) et l'entreprise sur site (Rivière) a pour but de préciser les consignes particulières à respecter :

Date : 05-04-12
Commentaires :

2.3 ANALYSES

ACTIVITE 1 :

Installation et repli

Phase de travail / Tâche	Risque	Pt	Ex	Im	Ev	Moyens de prévention
Livraisons Chargement/Décharge ment	Entrée/sortie du site				X	Plan de circulation communiqué aux chauffeurs. Gestion de la circulation par homme trafic identifié. Port du gilet fluorescent Panneaux de signalisation : Sortie de chantier + rubalise pour délimitation des zones par rapport aux intervenants de l'entreprise Rivière + panneau Attention travaux
	Manutention : élingage, heurt, écrasement Chute d'objet	X			X	Elingage des charges avec des chaînes conformes et vérifiées. Engin de manutention vérifié et conforme Ne jamais se maintenir sous une charge. Installation avec personnel qualifié (mécanicien). Port du casque obligatoire.
	Heurt, écrasement	X				Cordes pour guider les charges
	Manutention, manque de visibilité	X			X	Désignation d'un chef de manœuvre
Installation électrique	Electrisation	X				Installation par personnel habilité Avec certificat de vérification.
Connexion raccords	Pincements	X				Port de gants. Attention aux gestes et postures.
Co-activité		X	X			Fermeture à la circulation des zones identifiées à risque.

NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE

KNORR BREMSE ERM LISIEUX

ACTIVITE 2 :

Sciage de la dalle, mise en place des profilés, traitement de la nappe par soilmixing, réalisation de la berlinoise et terrassement. Remblaiement et compactage.

Phase de travail / Tâche	Risque	Pt	Ex	Im	Ev	Moyens de prévention
Circulations et évolution des engins.	Ecrasement Heurt par les engins Accident	X			X	Séparation physique des zones base vie /chantier Respect du plan de circulation Autorisation de conduite CACES et consignes aux conducteurs, Réunion de sécurité (1/4h-1/4h) avec les différents intervenants. Port du gilet fluorescent Bobcat sortant du bâtiment 3 pour charger les camions : mise en place d'un gyrophare, personne dans l'aire de chargement fermée par des barrières Heras.
Sciage de la dalle	Electrocution, coupure avec scie.	X				Vérification de l'installation électrique avant travaux. Vérification de l'état de la scie et de sa conformité par rapport à la notice fabricant. Autorisation de scier suite à accord verbal du conducteur de travaux.
Enlèvement de la dalle	Chute des bouts de dalle ou projection	X	X		X	Si les éléments sont friables, les dalles seront retirés directement à la pelle. Si les éléments sont rigides, la dalle sera retirée en scellant des crochets aux bouts des dalles.
Forage des pieux bétons et mise en place des profilés pour berlinoise	Heurt du bâtiment, écrasement, coupure, projection.	X	X		X	Suivi des règles de sécurité lors de l'utilisation d'une foreuse : pas de vêtement ample, ne pas mettre les mains sous les tiges, port des EPI obligatoire (gants, bottes, lunettes, protections auditives) Mise en place de scotch sur les vitres pour prévention de l'impact du vitrage sur personnel en cas de chute du vitrage (port de gants anti-coupure). Mise en place de rubalise pour délimiter le périmètre d'évolution de la pelle pour éviter le heurt des

**NOTE COMPLEMENTAIRE
SECURITE**
KNORR BREMSE ERM LISIEUX

						parties latérales du bâtiment.
Mise en place du blindage bois de la berlinoise.	Manutention : élingage, heurt, écrasement Chute d'objet, projection lors de l'utilisation du marteau piqueur 5kg					<p>Suivre le protocole de mise en place et présence du conducteur de travaux.</p> <p>Elingage des charges avec des élingues conformes et vérifiées. Engin de manutention vérifié et conforme.</p> <p>Lors de cette phase la pelle ne sera jamais au dessus des opérateurs au niveau du talus. Ne jamais se maintenir sous une charge. Descente dans la fouille interdite pendant les manœuvres.</p> <p>Guidage de la charge par corde.</p> <p>Port de gants enduits obligatoire.</p> <p>Port du casque et masque obligatoire avec protection des yeux (visière du casque ventilé). Vérification du fonctionnement de l'extracteur d'air avant descente dans la fouille. Attente de la permission du conducteur de travaux avant descente suite au tests PID/ Explosimètres.</p> <p>Le détecteur 4 gaz est porté en permanence par l'un des opérateurs en fond de fouille, en cas de déclenchement l'évacuation est immédiate.</p>
Traitement de l'aquifère entre -3m et -7m par soilmixing à l'aide du procédé Springsol.	Destructuration du terrain, écrasement, coupure, projection.	X	X	X	X	<p>Suivi du maillage de traitement. Suivi des règles de sécurité lors de l'utilisation d'une foreuse : pas de vêtement ample, ne pas mettre les mains sous les tiges, port des EPI obligatoire (gants, bottes, lunettes, protections auditives).</p> <p>Port de gants enduits obligatoire.</p> <p>Suivi PID par l'encadrement tout au long du traitement.</p> <p>Les mêmes précautions</p>

NOTE COMPLEMENTAIRE SECURITE

KNORR BREMSE ERM LISIEUX

						seront réalisées lors de la préparation du Daramend.
Excavation des terres à la pelle mécanique et remblayage.	Pannes, accidents, écrasement	X	X			<p>S'assurer de la présence et de la tenue à jour du carnet d'entretien de la machine</p> <p>Vérifier le bon état de la machine avec le personnel compétent</p> <p>L'opérateur doit se tenir en permanence dans le champ de vision du conducteur, la pelle ne sera jamais en bord de talus si des opérateurs sont dans la fouille (surveillance de l'extérieur de la fouille)</p> <p>Personne ne se trouvera dans la fouille lors du terrassement à la pelle mécanique.</p> <p>La porte bleue sera condamnée à l'aide du bouton coup de poing et une barrière Heras sera placée de l'autre côté.</p>
	Chute d'objets dans la fouille	X			X	Mise en place de barrières autour de la fouille dans les zones où la pelle ne travaille pas.
	Déplacement du voile / effondrement du bâtiment	X	X		X	Mise en place de cibles sur le voile et sur le sol. Validation interne quotidienne des distances entre cible + relevé géomètre avant et après travaux
Déplacement	Chute de hauteur	X	X			Protection des fouilles et matérialisation des bords de fouille
Compactage	Travail en fond de fouille. Ecrasement	X			X	Utilisation d'un compacteur à pied de mouton ou de l'engin présent en fond de fouille disposant les matériaux à l'avancée. Utilisation d'un moyen radiocommandé pour éviter de descendre dans la fouille.

**NOTE COMPLEMENTAIRE
SECURITE
KNORR BREMSE ERM LISIEUX**

Mobilisation des polluants	Polluants volatils toxiques / Poussières toxiques	X			X	<p>Surveillance de l'ambiance de travail au PID suivant le PEC qualité de l'air.</p> <p>Port des EPI et mise à disposition de masques à cartouche type A2B2 EK2 P3.</p> <p>Extraction de l'air de la fouille et traitement sur filtre CA puis rejet à l'atmosphère. Suivi des teneurs rejetées.</p> <p>Nettoyage vestiaire à chaque fin de poste. Fourniture de combinaisons type Tyvek pour les postes le nécessitant.</p> <p>Terres stockées avant évacuation couvertes à l'avancement.</p>
Contrôles Fonds de fouille - Prélèvements	Chute de hauteur. Inhalation	X			X	<p>Solution d'excavation à la pelle mécanique favorisée ou accès par échelle fixée en position haute + baudrier</p> <p>Vérification des conditions d'accès par Procédure PID avant descente.</p> <p>Port des EPI + masque ventilé.</p>

ACTIVITE 3 :

Transfert de terres, Chargement des camions

Phase de travail / Tâche	Risque	Pt	Ex	Im	Ev	Moyens de prévention
Circulations de engins	Ecrasement Heurt par les engins Accident	X	X	X	X	<p>Séparation physique des zones base vie /chantier</p> <p>Respect du plan de circulation</p> <p>Autorisation de conduite CACES et consignes aux conducteurs,</p> <p>Réunion de coordination avec les différents intervenants.</p> <p>Port du gilet fluorescent</p> <p>Pas de personnel dans les aires de déchargement</p> <p>Bâchage des camions</p>

**NOTE COMPLEMENTAIRE
SECURITE**
KNORR BREMSE ERM LISIEUX

ACTIVITE 4 : Réfection de la dalle

Phase de travail / Tâche	Risque	Pt	Ex	Im	Ev	Moyens de prévention
Mise en place des armatures et scellements chimiques	Brulures	X			X	FDS à disposition, utilisation obligatoire de gants et de lunettes avant manipulation du produit. Douche à disposition immédiate.
	Blessures par heurt des armatures	X			X	Manutention de l'ensemble des treillis soudés avec une corde.
Coulage du béton	Brûlure par giclure	X			X	Port des lunettes obligatoires avant mise en oeuvre

3. PREMIERS SECOURS

3.1 MOYENS D'INTERVENTION SPECIFIQUES AU CHANTIER

3.1.1 Moyens d'alerte

le chantier dispose des moyens d'alerte suivants

Portable du conducteur de travaux : Mr Croquenois au 06 74 46 04 07
Portable de l'ingénieur travaux : Mr Favier au 06 09 07 62 62

3.1.2 Moyens complémentaires

Compte tenu des risques particuliers, le chantier dispose de :

Trousse médicale de premiers soins

3.2 EVACUATION DES BLESSES

Les pompiers ou l'ambulance accèdent au chantier par :

Chantier Sol Environment
31 rue Ferdinand Daulme 14100 Lisieux

4. MESURES D'HYGIENE

4.1 CANTONNEMENT DE CHANTIER

Le cantonnement de chantier, conforme aux prescriptions du décret du 8 Janvier 1965, figure sur le plan des installations présenté en fin du présent document et comprend :

Quantité	Désignation
1	Base Vie constituée d'un module réfectoire, d'un vestiaire, douches et toilettes et finalement d'un module bureau/ réunion La douche dispose d'eau courante chaude

L'accès au cantonnement se fait par :

Voir plan d'installation

CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT PROTEGER, ALERTER, SECOURIR REFLECHIR AVANT D'AGIR

Pour éviter l'aggravation de la situation :

PROTEGER

- *Soi-même*
- *La ou les victimes éventuelles*
- *Les autres*

Exemple : signaler, baliser ...

Laisser quelqu'un près du lieu de l'accident

ALERTER

1 / APPELER LE 18 (pompiers) - ou en cas de danger vital le **15** (SAMU)

ET DIRE : Ici chantier : 31 rue Ferdinand Deaulme 14 100 à Lisieux
Téléphone : 06 09 07 62 62

NOTA : le 112 est le N° d'urgence européen

2 / PRECISER LA NATURE DE L'ACCIDENT :

- *Par exemple : Chute, éboulement, asphyxie*

3 / PRECISER LA POSITION ET L' ETAT DU (ou des) BLESSE(s) :

- *Par exemple : Il y a un blessé au sol, dans une galerie, il saigne, il est inconscient...*
ET PRECISER S'IL Y A NECESSITE DE DEGAGEMENT

4 / FIXER UN POINT DE RENDEZ-VOUS

- *Envoyer quelqu'un à l'entrée du chantier pour guider les secours.*
- *N'hésitez pas à rappeler pour signaler un détail oublié.*

NE JAMAIS RACCROCHER LE PREMIER.

(Le poste de secours peut avoir besoin de renseignements complémentaires)

SECOURIR

*En attendant l'arrivée des secours, mettre en oeuvre les mesures préventives élémentaires définies avec le responsable de chantier, **sauf danger immédiat.***

PREVENIR IMMEDIATEMENT l'entreprise qui informera les différents organismes concernés.

LISTE DU MATERIEL

TYPE DE MATERIEL ET INSTALLATIONS	TYPE D'ENGIN	QTITE	UTILISATION
ENGIN DE CHANTIER	PELLE MECANIQUE	1	Terrassement
	Bobcat	1	Transferts
	Scie à béton	1	Sciage de la dalle
Outillage classique	Benne etc..		Divers
H&S	EXTRACTEUR ET FILTRE CA	1	Assainissement air de la fouille
	PID	1	Mesure ambiance volatifs
	MASQUES VENTILES	2	Protection des opérateurs pour postes exposés.

EVOLUTION PREVISIBLE DES EFFECTIFS

PHASES DE TRAVAUX	Dates prévisibles		Effectif prévisible
	Du	Au	
Installation	Suivant planning de l'opération		3
Réalisation berlinoise- Terrassements			3
Traitement - remblaiement			3
Réfection dalle			3
Repli - Contrôles			3

ANNEXE 13 : Bordereau d'analyse badge Gabie SE 20544



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Téléphone : 03 87.50.60.70
Télécopie : 03 87.50.81.31
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
UEHH001_COW_R1**

SOL ENVIRONNEMENT
Monsieur Rémi FAVIER
133 Boulevard National

92500 Rueil Malmaison

Vos références : Echantillons du 06/07/2012

Echantillon reçu le : 07/08/2012

Analyse effectuée le : 10/08/2012

Norme : Méthode interne

Technique : GC_MSD

Référence externe	Badge n° 141103
Référence interne	UEHH001
composés	concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VCM	9,3
trichlorethene	53,2
tetrachloroethene	548,2

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par
28/08/2012	RAPPORT FINAL	P.-E. LAFARGUE

Responsable d'analyses

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

ANNEXE 14 : Bordereaux d'analyse Remblai SE 20544

Rapport d'analyse

SOL ENVIRONMENT SUD
Rémi FAVIER
3120 route d'Avignon
F-13090 AIX EN PROVENCE

Page 1 sur 9

Votre nom de Projet : LISIEUX
Votre référence de Projet : 20544
Référence du rapport ALcontrol : 11800722, version: 1

Rotterdam, 17-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 20544. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 9 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004
broyage	-		#	#	#	#
matière sèche	% massique	Q	95.9	96.3	96.3	95.9
COT	mg/kg MS	Q	3700 ¹⁾	3700 ¹⁾	3400 ¹⁾	3400 ¹⁾
pH (KCl)	-	Q	9.4	9.2	9.0	8.9
température pour mes. pH	°C		22.1	21.8	21.8	21.9
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>						
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>						
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.11	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.08 ²⁾	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.26	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	0.32	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	1.5	0.07	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	0.30	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	1.8	0.10	<0.02	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	1.5	0.07	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.65	0.04	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	0.52	0.03	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.49	0.03	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.21	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.41	0.03	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.16	<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.17	<0.02	<0.02	<0.02
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS	Q	5.9	0.32	<0.2	<0.2
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS	Q	8.6	0.45	<0.32	<0.32

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	0-60 e1
002	Sol	0-60 e2
003	Sol	0-31,5 e1
004	Sol	0-31,5 e2

Paraphe :



Rapport d'analyse

Projet LISIEUX
 Référence du projet 20544
 Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
 Date de début 11-07-2012
 Rapport du 17-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>						
PCB 28	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 52	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 101	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 118	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 138	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 153	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB 180	µg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<14	<14	<14	<14
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>						
fraction C10-C12	mg/kg MS		9.3	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		7.3	<5	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		41	<5	<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		390	5.6	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	450	<20	<20	<20
<i>LIXIVIATION</i>						
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#
date de lancement			13-07-2012	13-07-2012	13-07-2012	13-07-2012
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00	10.00	10.01
pH final ap. lix.	-	Q	9.1	9.38	8.83	9.06
température pour mes. pH	°C		20.4	20.8	20.1	21

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	0-60 e1
002	Sol	0-60 e2
003	Sol	0-31,5 e1
004	Sol	0-31,5 e2

Paraphe :



Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	61	52.7	41.6	39.3
<i>ELUAT COT</i>						
COT	mg/kg MS	Q	<50	<50	<50	<50
<i>ELUAT METAUX</i>						
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>						
fraction soluble	mg/kg MS	Q	500	<500	<500	<500
<i>ELUAT PHENOLS</i>						
phénol (indice)	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>						
fluorures	mg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	48	21	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	0-60 e1
002	Sol	0-60 e2
003	Sol	0-31,5 e1
004	Sol	0-31,5 e2

Paraphe : 



Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Comments

- 1 Le résultat du COT est calculé à partir de la teneur en matière organique (NEN 5754 et CMA 2/IIA.7)
- 2 Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants



Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
broyage	Sol	Méthode interne
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne, extraction acetone/hexane, analyse par GC/FID
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16 - C21	Sol	Idem

Paraphe :





Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction C21 - C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 10523
conductivité ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888
COT	Sol Eluat	Conforme AP04-E-XX, Conforme NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme NEN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 15216.
phénol (indice)	Sol Eluat	Conforme a NEN-EN-ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	A9801337	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
001	A9801350	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	A9801267	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	A9801309	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
003	A9801353	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
003	A9801354	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
004	A9801335	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
004	A9801358	10-07-2012	10-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :





Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

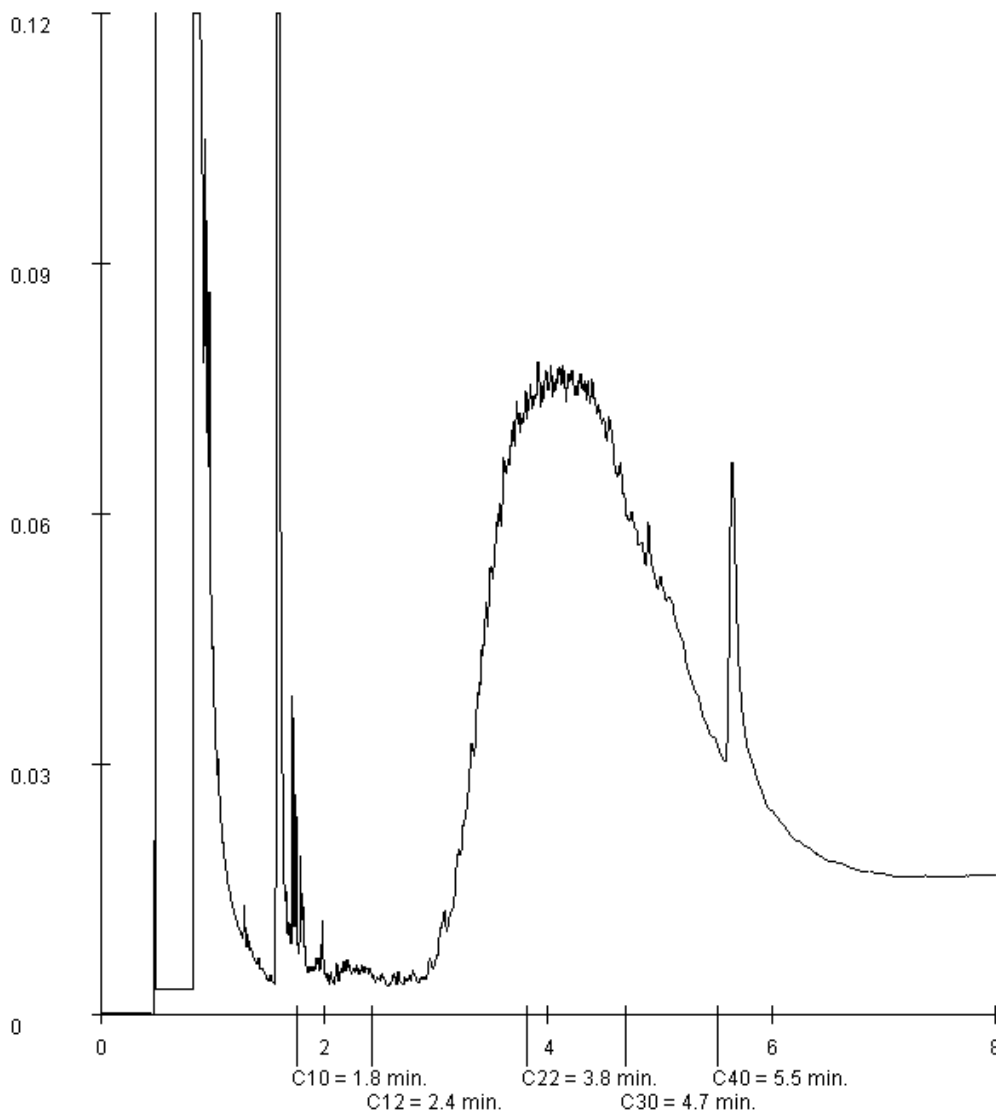
Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons 0-60 e1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



Projet LISIEUX
Référence du projet 20544
Réf. du rapport 11800722 - 1

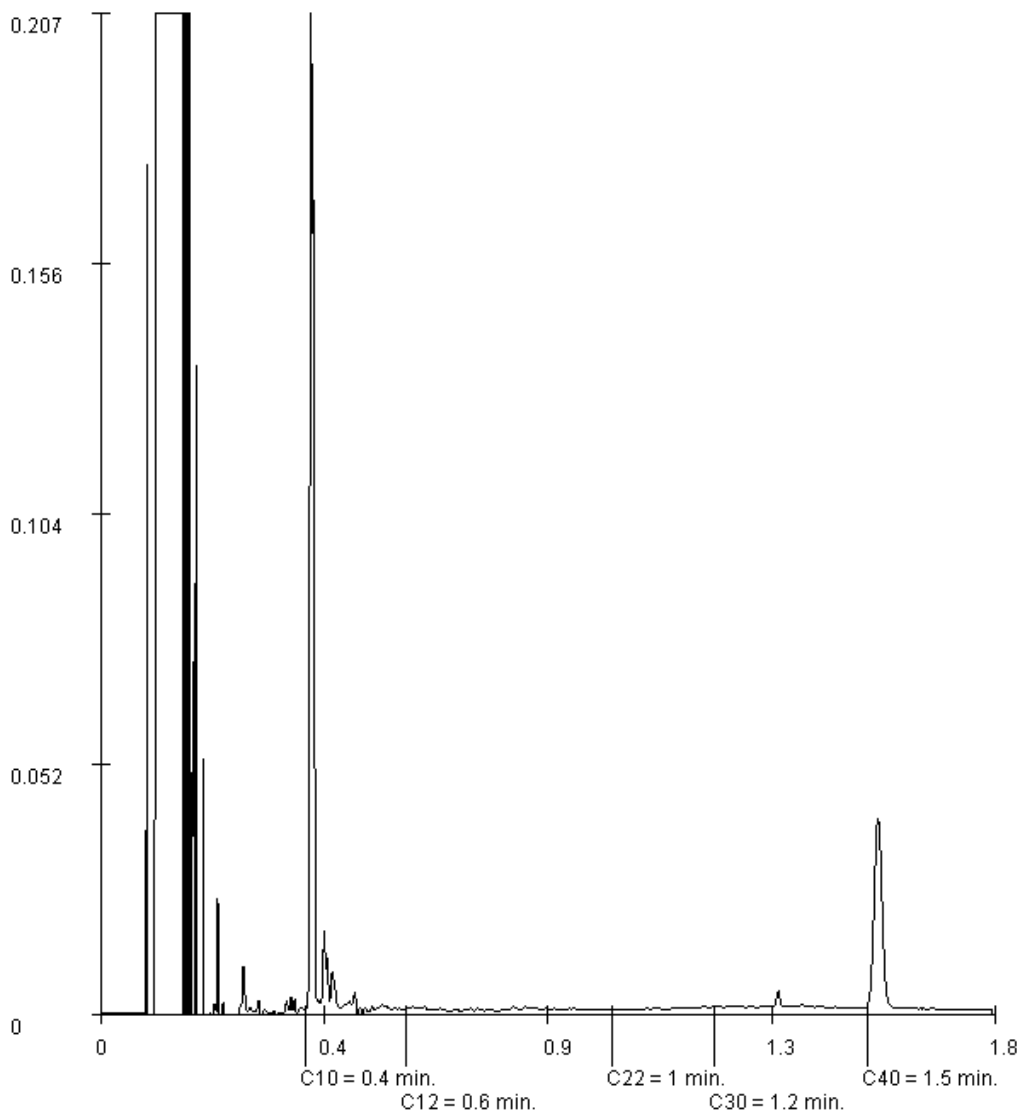
Date de commande 10-07-2012
Date de début 11-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Référence de l'échantillon: 002
Information relative aux échantillons 0-60 e2

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

Rapport d'analyse

SOL ENVIRONMENT SUD
Rémi FAVIER
3120 route d'Avignon
F-13090 AIX EN PROVENCE

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : LISIEUX
Votre référence de Projet : LISIEUX
Référence du rapport ALcontrol : 11803892, version: 1

Rotterdam, 24-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet LISIEUX. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 5 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager

SOL ENVIRONMENT SUD
Rémi FAVIER

Rapport d'analyse

Page 2 sur 5

Projet LISIEUX
Référence du projet LISIEUX
Réf. du rapport 11803892 - 1Date de commande 20-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 24-07-2012

Analyse	Unité	Q	001
---------	-------	---	-----

matière sèche	% massique	Q	95.9
COT	mg/kg MS	Q	3500 ¹⁾
pH (KCl)	-	Q	8.0
température pour mes. pH	°C		21.8

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	mg/kg MS	Q	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS	Q	<0.2
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.32

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<2
PCB 52	µg/kg MS	Q	<2

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	SOL

Paraphe :



Projet LISIEUX
Référence du projet LISIEUX
Réf. du rapport 11803892 - 1

Date de commande 20-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 24-07-2012

Analyse	Unité	Q	001
PCB 101	µg/kg MS	Q	<2
PCB 118	µg/kg MS	Q	<2
PCB 138	µg/kg MS	Q	<2
PCB 153	µg/kg MS	Q	<2
PCB 180	µg/kg MS	Q	<2
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<14
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>			
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	SOL

Paraphe :





Projet LISIEUX
Référence du projet LISIEUX
Réf. du rapport 11803892 - 1

Date de commande 20-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 24-07-2012

Comments

1 Le résultat du COT est calculé à partir de la teneur en matière organique (NEN 5754 et CMA 2/IIA.7)



Projet LISIEUX
Référence du projet LISIEUX
Réf. du rapport 11803892 - 1

Date de commande 20-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 24-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne, extraction acetone/hexane, analyse par GC/FID
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16 - C21	Sol	Idem
fraction C21 - C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	A9801360	20-07-2012	20-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



ANNEXE 15 : Bons de pesées remblai

MMNR

STE DES CARRIERES DE VIGNY'S

61160 MECY

S.A. au capital de 47 978 € - SIRET 421 092 305 00042 - NAF 0912Z
Siren 421 092 305 - TVA Intracommunautaire FR 46.421.092.305

ETS DE PERRIERES
14170 PERRIERES
Tel : 02.31.40.90.90
Fax : 02.31.40.09.06

MMNR

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 à 14:22

Livraison n°070397 / 01653

Cliant CSOJEN001 SOL ENVIRONNEMENT

MMNR

Chancier 006001

LISTEUX

BRUT 38,70 T

MMNR

Véhicule Destination
605VF61 LAMBERT

31 RUE FERDINAND DAULNE
14365 LISTEUX
Type SEMI.

NET 26,40 T
Transporteur 3004701 LAMBERT TRANSPORTS SA

Code Produit
0092 0/60 SECONDAIRE

Quantité
26,40 T

Transport
26,40 T

MMNR

06.03.07.62.62

Chaufeur Signatures Client



MMNR

STE DES CARRIERES DE VIGNATS

41160 HECY

3.A au capital de 47 975 € - SIRET 421 092 905 00042 - NAF 0812Z
Siren 421 092 905 - TVA Intracommunautaire FR 46.421.092.905

ETS DE FERRIERES
14170 FERRIERES
Tel : 02.31.40.90.90
Fax : 02.31.40.09.06

4006 FERRIERES

Date 25/07/2012 à 09:16

Livraison n°070860 / 01901

Client CSOLEM0001 SOL ENVIRONNEMENT

0008 Caractère 006001 LISIEUX

31 RUE FERDINAND DAULNE

BRUT 24,40 T
TARE 19,68 T
NET 10,75 T

Vehicule DT632MT Destination 14366 LISIEUX

Type SEMI

Transporteur 3000135 BARINU LECLERC TRANSPORTS

Code 0042 Produit 0/60 SECONDAIRE

Quantité 10,75 T

Transport 10,75 T

Chauffeur Signatures Client

02.09.07.52.52

STE DES CARRIERES DE VIGNYATS

AAAA

ETG DE PERRIERES

14170 PERRIERES

Tel : 02.21.40.30.30

Fax : 02.21.40.09.06

51160 MEUV

S.A au capital de 47 975 € - SIRET 421 092 305 00042 - NAF 09123
 211em 421 092 305 - TVA intracommunautaire FR 46.421.092.305

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 à 11:41

Livraison n°070391 / 01647

Client CSOLEM0001 SOL ENVIRONNEMENT

AAAA

Chariot 006001 LISIEUX

BRUT 38,30 T

31 RUE FERDINAND LAULNE

TARE 12,30 T

Destination 14366 LISIEUX

NET 26,50 T

Vehicule 605VE61 LAMBERT Type SEMI. Transporteur 9004701 LAMBERT TRANSPORTS SA

Code 0042 0/60 SECONDAIRE

Quantité 26,50 T

Transport 26,50 T

AAAA

Chasseur Signatures Client



06.09.07.62.62

AAAA

STE DES CARRIERES DE VIGNAC

RRRR

ETS DE PERRIERES

14170 PERRIERES

Tel : 02.31.40.90.90

Fax : 02.31.40.09.06

61160 NECY
S.A au capital de 47 975 € - SIRET 421 092 305 00042 - NAF 0812Z
Siren 421 092 305 - TVA Intracommunautaire FR 46.421.092.305

4006 PERRIERES

Date 13/07/2012 A 10:01

Livraison n°070381 / 01638

CLENT CSOLEM0001 SCL ENVIRONNEMENT

RRRR

CHANDIER 006001 LISIEUX

BRUT 33,30 T

31 RUE FERDINAND DAUBINE

TARE 12,30 T

14366 LISIEUX

NET 26,50 T

Type SEMI.

Transporteur 9004701 LAMBERT TRANSPORTS SA

RRRR

VEHICULE 605VF61 LAMBERT

Code Produit 0/60 SECONDAIRE

Quantité 26,50 T

Transport 26,50 T

RRRR

Chauffeur Signatures Client

RRRR

06.09.07.52.52

MMR

SITE DES CARRIERES DE VIGNOIS

MMR

61160 NECV
S.A au capital de 47 375 € - SIÈGE 421 092 905 00042 - NAF 08125
Siren 421 092 905 - TVA Intracommunautaire FR 46 421 092 905

EM: DP PERRIERES
14170 PERRIERES
Tel : 02.31.40.90.90
Fax : 02.31.40.09.09

4006 PERRIERES

Date 15/07/2012 A 07:53

Livraison n°000978 / 01632

Client OSOLEM001 SOL ENVIRONNEMENT

MMR

Chariot 000904 LISIEUX 31 RUE FERDINAND DAULNE

BRUT 39,70 T
TRES 12,90 T

MMR

Vehicule Destination 605W761 14356 LISIEUX

NET 26,40 T

Code Produit 0/60 SECONDAIRE

Quantité 26,40 T
Transport 26,40 T

Code 0042

Transport

MMR

06.99.01.62.02

Client
Signature Client

MMR

STE DES CARRIERES DE VIGOTS

51150 NECTY

3. X au capital de 41 975 € - SIRET 421 092 305 00042 - NAF 0912Z
 Siren 421 092 305 - TVA Intracommunautaire FR 96 421 092 305

ETS DE PERRIERES
 14170 PERRIERES
 Tel : 02.31.40.90.90
 Fax : 02.31.40.09.06

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 à 10:11

Livraison n°010062 / 01639

Cliant CSOILEM0001 SOL ENVIRONNEMENT

RRR

Chambre 0069001

LISEUX

BRUN

40,70 T

RRR

Vehicule DESTION

Destination 31 RUE FERDINAND DAULNE
 14865 LISEUX
 Type SEMI.

TRARE

12,75 T

RRR

Code 0092

Produit 0/60 SECONDAIRE

NET

27,95 T

RRR

RRR

06.09.07.62.62

Client Signatures



RRR

STE DES CARRIERES DE VIGNATS

MMN

61180 NECY

S.A au capital de 47 975 € - SIREP 421 092 305 00042 - NAF 09123
 91ren 421 092 305 - TVA intracommunautaire FR 46 421.092.305

ETS DE PERRIERES
 14170 PERRIERES
 Tel : 02.21.40.50.90
 Fax : 02.21.40.02.05

MMN

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 A 14:39

Livraison n°078399 / 00000

Cliant CSOILEN0001 SOL ENVIRONNEMENT

Chambre 006001

LISEUX

SRUT 41,00 T

Désignation 31 RUE FERDINAND DAUNY

TRBE 12,75 T

KTS610N 14265 LISEUX

NET 28,25 T

Véhicule BARRAU LECLEERC Type SEMI. Transporteur 9000185 BARRAU LECLEERC TRANSPORTS

Code 0092
 Produit 0/60 SECONDAIRE

Quantité 28,25 T

Transport 28,25 T

MMN

MMN

06.09.07.62.62

Chauffeur Signatures Client

MMN

STE DES CARRIERES DE VIGNATS

NRNR

81160 NECV
S.A au capital de 47 975 € -SIRET 421 092 305 00042 - NAF 0812Z
Siren 421 092 305 - TVA Intracommunautaire FR 46.421.092.305

ETS DE PERRIERES
14170 PERRIERES
Tel : 02.31.40.90.90
Fax : 02.31.40.09.06

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 A 11:56

Livraison n°070393 / 01649

Cliant CSQIEM0001 SCI. ENVIRONNEMENT

NRNR

Chancier 006004

LISIEUX
31 RUE PERDINAND LAULNE

BRUT 40,30 T
TVAE 12,75 T

Destination 14366 LISIEUX

NET 27,55 T

VEHICULE DIVERSION BARRIAU LECHEPC

Type SEMI. Transporteur 9000135 BARRIAU LECHEPC TRANSPORTS

Code 0042

Produit 0/60 SECONDAIRE

Quantité 27,55 T

Transport 27,55 T

NRNR

06.09.07.62.62

Chargé de Signature Client

NRNR

NRNR

NRNR

NRNR
SITE DES CARRIERES DE VIGNAIS

61160 NECC

3.A au capital de 47 919 € -SIRET 421 092 305 00042 - NAF 0912Z
 Siren 421 092 305 - TVA Intracomunitaire FR 46.421.092.305

NRNR
 EMS DE PERRIERES
 14170 PERRIERES
 Tel : 02.31.40.90.90
 Fax : 02.31.40.09.06

4006 PERRIERES

Date 19/07/2012 A 06.11

NRNR
 Livraison n°070379 / 01837

Cleint CSOLEN0001

SOI ENVIRONNEMENT

NRNR

Chariot 006001

LITIEUX

NRNR
 BRUT 40,95 T

Description

19356 LITIEUX

-

* NET

29,10 T

Vehicule
 FTS610M
 SARINAU LECLERC

Type SEMI.

Transporteur 9000135 SARINAU LECLERC TRANSPORTS

Dode
 0042
 0/80 SECONDAIRE

Quantité
 29,10 T

Transport
 29,10 T

NRNR

06.09.07.62.62

Chaufeur Signatures Client

NRNR

NRNR

NRNR



Carrières de Vignats

STÉ DES CARRIÈRES DE VIGNATS

« Les Carrières »

61160 NECY

Tél. : 02 33 67 88 00

Fax : 02 33 35 28 92

ETS DE VIGNATS

Conformément aux dispositions de la loi du 12 mai 1980, les marchandises restent notre propriété jusqu'au complet paiement du prix et accessoires (voir conditions générales de vente au verso).

S.A. au capital de 47.975

SIRET 421 092 305 00026 / NAF 0612Z

Siège social : 57, rue Pierre Charron 75008 PARIS

Nature : roche massive quartzite

DATE 24/07/2012 18h11 (18h00) BON 031576/00011016

000001 LISIEUX 06.09.07.62.62 14366/ LISIEUX	CHANTIER	SOL ENVIRONMENT CSOLEND 133 BLD NATIONAL 92500 RUEIL MALMAISON	CLIENT
--	----------	--	--------

POIDS BRUT 41,00
TARE 13,85

POIDS NET 27,15

FRANCO FOUCTIERE JEAN-PIERR
Véhicule : CF605RC / CF605RC
Désignation : BLOCHON
Type : 10 SEMI.
Transporteur : 9000135 BARIAU LECLERC

CODE PRODUIT	LIBELLÉ	QUANTITÉ	UNITÉ	PRIX UNITAIRE H.T.	MONTANT H.T.
E113	85-GRV 0/31,5 PRIMAIRE	27,15	T		

TOTAL HT

TAUX TVA MONTANT TVA MONTANT TTC

TOTAL TTC

Tout chauffeur prenant livraison de matériaux est tenu de vérifier, lors du passage sur la bascule, le poids de son chargement et de faire le nécessaire en cas de surcharge

ÉMARGEMENT BASCULE

ÉMARGEMENT TRANSPORT

ÉMARGEMENT CLIENT



Carrières de Vignats

STÉ DES CARRIÈRES DE VIGNATS

« Les Carrières »
61160 NECY

Tél. : 02 33 67 88 00

Fax : 02 33 35 28 92
ETS DE VIGNATS

Conformément aux dispositions de la loi du 12 mai 1980, les marchandises restent notre propriété jusqu'au complet paiement du prix et accessoires (voir conditions générales de vente au verso).

S.A. au capital de 47.975 _

SIRET 421 092 305 00026 / NAF 0812Z

Siège social : 57, rue Pierre Charron 75006 PARIS

Nature : roche massive quartzite

DATE 24/07/2012 13h20 (12h47) | BON 031488/00010931

000001 LISIEUX 06.09.07.62.62 14366/ LISIEUX	CHANTIER	SOL ENVIRONNEMENT CSOLENO 133 BLD NATIONAL 92500 RUEIL MALMAISON	CLIENT
--	----------	--	--------

POIDS BRUT 40,55
TARE 13,50

POIDS NET 27,05

FRANCO RACINE SEBASTIEN
Véhicule : AM325CP / AM325CP
Désignation : BARIAU
Type : 10 SEMI.
Transporteur : 9000135 BARIAU LECLERC

CODE PRODUIT	LIBELLÉ	QUANTITÉ	UNITÉ	PRIX UNITAIRE H.T.	MONTANT H.T.
113	85-GRV 0/31,5 PRIMAIRE	27,45	T		

TOTAL HT		
Taux TVA	MONTANT TVA	MONTANT TTC
TOTAL TTC		

Tout chauffeur prenant livraison de matériaux est tenu de vérifier, lors du passage sur la bascule, le poids de son chargement et de faire le nécessaire en cas de surcharge.

ÉMARGEMENT BASCULE

ÉMARGEMENT TRANSPORT

ÉMARGEMENT CLIENT

ANNEXE 16 : Procès verbal d'essai à la plaque SE 20544

Agence ILE DE FRANCE
6/30, rue Roger Salengro
94120 FONTENAY SOUS BOIS
Tél. 01 49 76 00 09
Fax 01 49 76 01 19

PROCÈS VERBAL D'ESSAIS N° 9412.07.P021

Demandeur : **SOL ENVIRONNEMENT
133, Boulevard NATIONAL
92500 REUIL MALMAISON**

Chantier : **SOCIETE RIVIERE
31, rue FERDINAND DAULME
LISIEUX (14)**

Nature des travaux : **REMBLAIS SOUS DALLAGE**

Date des essais : **24 JUILLET 2012**

Nature des essais : **■ Essais à la plaque type LCPC**

Le présent dossier comporte **6** pages. Sauf autorisation écrite préalable, sa reproduction n'est autorisée que dans son intégralité. Toute modification ou utilisation frauduleuse sera passible de poursuites.

A la demande de l'Entreprise Sol Environment , APC INGENIERIE a réalisé, le 24 Juillet 2012, deux essais à la plaque sur le chantier ci-dessus référencé.

La réalisation des essais est conforme au mode opératoire LCPC.

Ouvrage : **REMBLAIS**

Coupe suivant indications du Client : **GRAVE 0/60mm + GRAVE
0/31.5mm**

Date des essais : **24 JUILLET 2012**

N°	RÉSULTATS			
	EV1 (MPa)	EV2 (MPa)	K (EV2/EV1)	Module de Westergaard (MPa/m)
1	71,2	136,4	1,92	140,0
2	66,2	128,6	1,94	121,7

Note : 10 MPa/m = 1 bar/cm

1: Essai réalisé à -40cm du dallage sur une grave de 0/60 mm

2: Essai réalisé à -20cm du dallage sur une grave de 0/31.5 mm

L'Ingénieur Responsable :

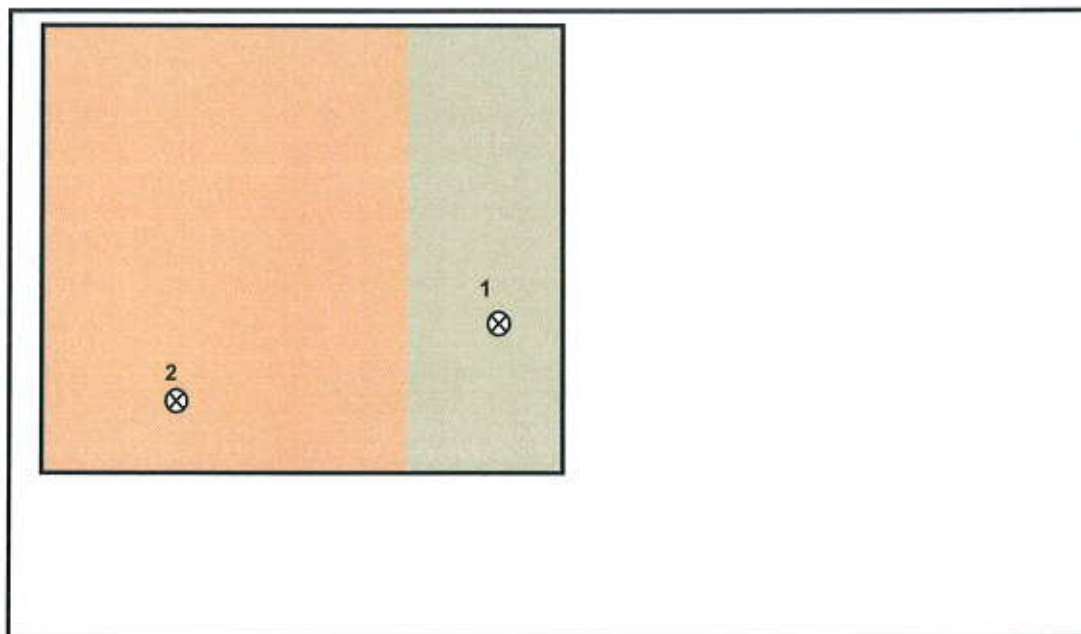
M. PIALAT



ANNEXES

PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

PROCÉDURE D'ESSAI



Grave 0/60 mm
Grave 0/31,5 mm

Essai du 24/07/12
Nos références : P.V. 9412.07.P021
Zone d'essai : ⊗

PROCÉDURE D'ESSAI A LA PLAQUE

L'essai consiste à déterminer le module de déformation du sol compacté sous une charge répartie par l'intermédiaire d'une plaque de 600 mm de diamètre.

La plaque est disposée sur le matériau à tester avec interposition d'une fine couche de sable. Un vérin hydraulique de 200 KN transmet la charge à la plaque en prenant appui sous une semi-benne 26 t chargée. Une pompe hydraulique manuelle munie d'un indicateur de force gradué en kiloNewtons permet la mise en charge régulière du vérin. Les déformations sont enregistrées à l'aide d'une poutre de BENKELMANN comportant un comparateur numérique au centième de millimètre avec conservation du maximum.

L'essai comporte deux chargements consécutifs à 0,25 et 0,20 MPa, avec palier à 0,07 MPa pour détermination du module de WESTERGAARD.

Le module de déformation du sol est donné par la relation:

$$EV = 1,5 \cdot Q \cdot r \cdot e^{-1}$$

avec : EV : module de déformation exprimé en MPa

Q : pression au sol en MPa

r : rayon de la plaque en mm

e : déformation du sol en mm

Le module de WESTERGAARD est calculé par l'expression

$$K_w = 0,07 \cdot e^{-1} \cdot 10^3 \cdot 0,8$$

où 0,8 représente le rapport des diamètres des plaques de 600 et 750 mm. K s'exprime en MPa/m.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

SUIVANT RECOMMANDATIONS DU LCPC & DU COMITÉ PROFESSIONNEL
DE LA PRÉVENTION ET DU CONTRÔLE TECHNIQUE

L'exploitation des résultats d'essais nécessite l'examen du module EV2, puis du rapport EV2/EV1.

1 - CARACTÉRISTIQUES A OBTENIR

➔ Matériaux A et B (classification GTR)

EV2 doit être supérieur à **50 MPa**

EV2/EV1 doit rester inférieur à **2**

➔ Matériaux D

EV2 doit être supérieur à **100 MPa**

EV2/EV1 doit rester inférieur à **2,5**

➔ Matériaux C

Interpoler les résultats précédents

2 - INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

2.1. - EV2 CONFORME

➔ si EV2/EV1 est conforme, l'essai est correct.

➔ si EV2/EV1 est trop élevé, il faut recompacter.

2.2. - EV2 NON CONFORME

➔ Le matériau est trop humide pour être compacté. Il faut alors le sécher, ou le remplacer par du matériau dont l'humidité permet le compactage. Si le fond de terrassement est peu porteur et entraîne des difficultés pour la réalisation du compactage, il convient d'augmenter l'épaisseur du remblai par décaissement du sol en place.

ANNEXE 17 : Compte rendu Technosol réfection Pz4



Maître d'Ouvrage :
KNORR BREMSE

Mandataire :
SOL ENVIRONNEMENT



Usine Rivière
31 rue Ferdinand Daulne
LISIEUX (14)

Réalisation d'un sondage destructif
Fourniture et pose d'un piézomètre

COMPTE-RENDU

TNA12.0268

PIECE n°001_(LLC)

INDICE	DATE	REDACTEUR	VISA	VERIFICATEUR	VISA	PAGES	MISE A JOUR
A	19/09/12	M. RODIEN		P. BAJART		9	
B							
C							

TECHNOSOL NORMANDIE

Tél. 02 31 73 63 30

Fax. 02 31 73 63 31

Rue de la Vigne - ZI Ouest

14650 CARPIQUET

www.technosol.fr

SARL au capital de 7622 €

Siret 439 028 150 00027 - APE 7112B

TVA : FR32 439 028 150

Bureau Annexe : 7 rue Andreï Sakharov

76130 MONT SAINT AIGNAN

INGENIERIE
DES SOLS ET FONDATIONS

FEUILLE DE MISE A JOUR

Page \ Indice	A	B	C	Page \ Indice	A	B	C
1	X			41			
2	X			42			
3	X			43			
4	X			44			
5	X			45			
6	X			46			
7	X			47			
8	X			48			
9	X			49			
10				50			
11				51			
12				52			
13				53			
14				54			
15				55			
16				56			
17				57			
18				58			
19				59			
20				60			
21				61			
22				62			
23				63			
24				64			
25				65			
26				66			
27				67			
28				68			
29				69			
30				70			
31				71			
32				72			
33				73			
34				74			
35				75			
36				76			
37				77			
38				78			
39				79			
40				80			

SOMMAIRE

	Page
1. PRESENTATION GENERALE – DEROULEMENT DE L'INTERVENTION	4
2. RESULTATS DU SONDAGE ET DE LA POSE DU PIEZOMETRE	4

ANNEXES

N° 1 - Plan de situation

N° 2 - Plan d'implantation du sondage

N° 3 - Coupe du sondage

1. PRESENTATION GENERALE – DEROULEMENT DE L'INTERVENTION

A la demande et pour le compte de SOL ENVIRONMENT, agissant pour le compte de la société KNORR BREMSE, nous avons procédé à la réalisation d'un sondage destructif et à la pose d'un piézomètre à l'intérieur d'un bâtiment de l'usine Rivière, 31 rue Ferdinand Daulne à LISIEUX (cf. plan de situation joint en annexe n° 1).

Le présent document constitue un compte-rendu de sondage et de pose du piézomètre.

Nous avons procédé :

- ✓ à la réalisation d'un sondage de reconnaissance géologique au tricône en 136 mm de diamètre, noté PZ1, et descendu jusqu'à une profondeur de 7 m,
- ✓ à la mise en œuvre d'un équipement piézométrique jusqu'à la base du sondage précédent.

Notre intervention sur le site s'est déroulée le 27 août 2012.

Le sondage a été implanté conformément au plan schématique joint en annexe n° 2.

Dans la suite de notre compte-rendu, toutes les profondeurs sont données par rapport à la tête du sondage qui correspond au niveau du dallage du bâtiment au moment de notre intervention.

Les pièces afférentes à ce dossier sont :

- la demande de devis de la société SOL ENVIRONMENT reçue par email le 03/08/12,
- notre devis référencé MR/MR/TND11.0501-000 du 03/08/12,
- la commande de la société SOL ENVIRONMENT du 27/08/12.

2. RESULTATS DU SONDAGE ET DE LA POSE DU PIEZOMETRE

On trouvera en annexe n° 3 la coupe du sondage.

Nous avons réalisé le sondage au droit d'une réservation en PVC de 160 mm de diamètre mise en place jusqu'à 2,50 m de profondeur, au moyen d'un tricône en 136 mm de diamètre avec injection d'eau claire. Lors de sa réalisation, nous avons obtenu une perte totale d'injection du fluide de forage. Par conséquent, aucune remontée de cuttings n'a été observée et la nature du sol n'a pu être déterminée.

Le piézomètre a été réalisé comme suit :

- ✓ forage en 136 mm de diamètre au tricône avec injection d'eau claire, descendu jusqu'à 7 m de profondeur,
- ✓ pose d'un tube PVC plein en 50,8/60 mm de diamètre, entre 0 m et 2 m de profondeur, et crépiné au-delà et jusqu'à la base du sondage,
- ✓ la partie annulaire entre la partie du tube crépiné et la paroi du forage a été comblée par un massif filtrant constitué de graviers roulés siliceux de granulométrie 2,4/4,2 mm. Le massif filtrant a été remonté de 1 m au dessus de la base de la partie pleine,
- ✓ au dessus du massif filtrant, la partie annulaire entre le tube PVC plein et le sol, a été comblée par un bouchon étanche constitué de sobranite (billes d'argile gonflantes en présence d'eau) en granule 6/10 mm (sur une hauteur de 0,50 m),
- ✓ la mise en œuvre d'une cimentation sur la hauteur restante,
- ✓ la mise en place d'une tête de protection de type bouche à clé scellée dans le dallage du bâtiment.

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats du sondage et nos conclusions.

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDE

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourrait engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

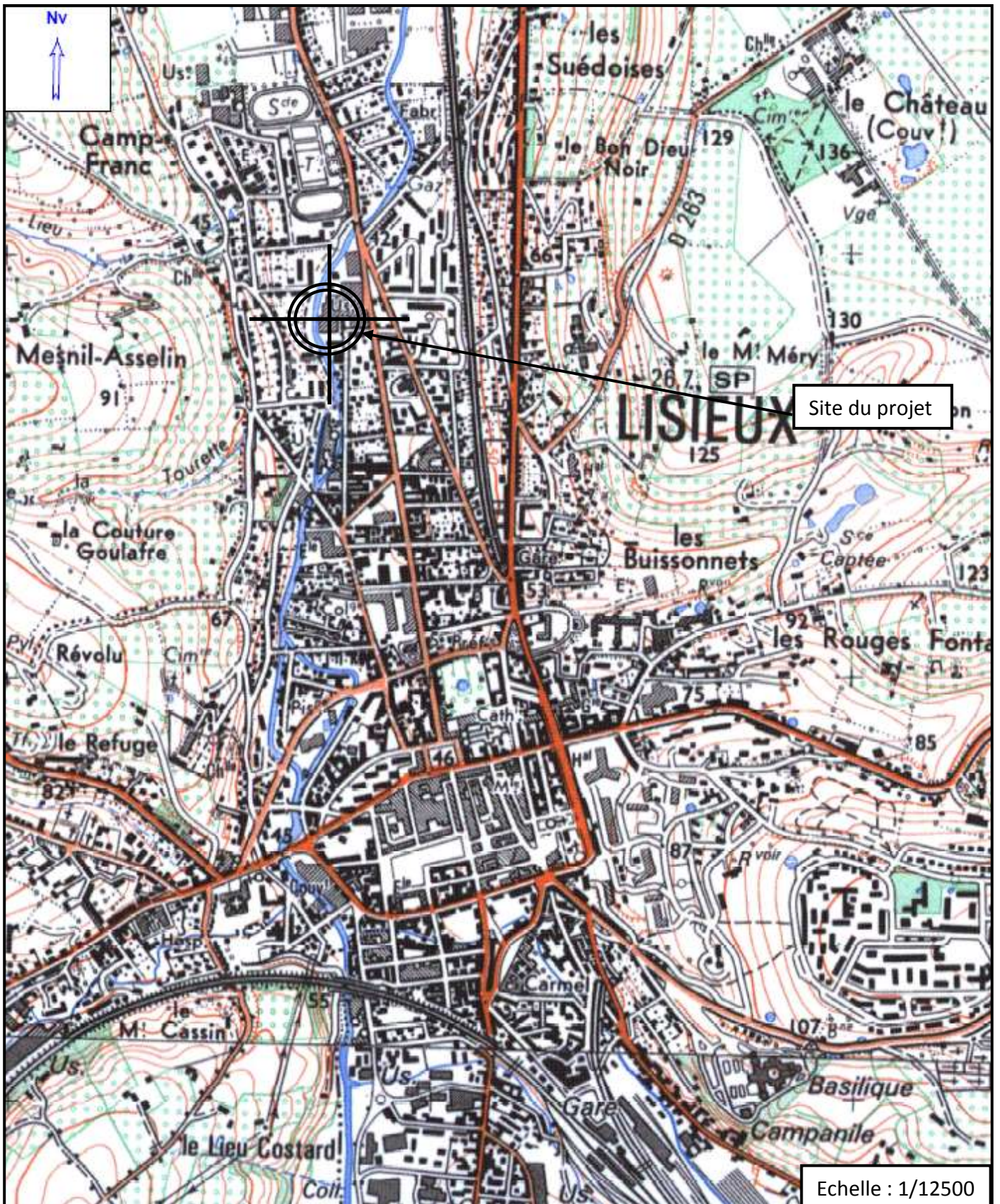
III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au maître d'ouvrage de faire relier notre référence de nivellement à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui auront été apportées sur le chantier sans qu'elles ne lui aient été soumises.

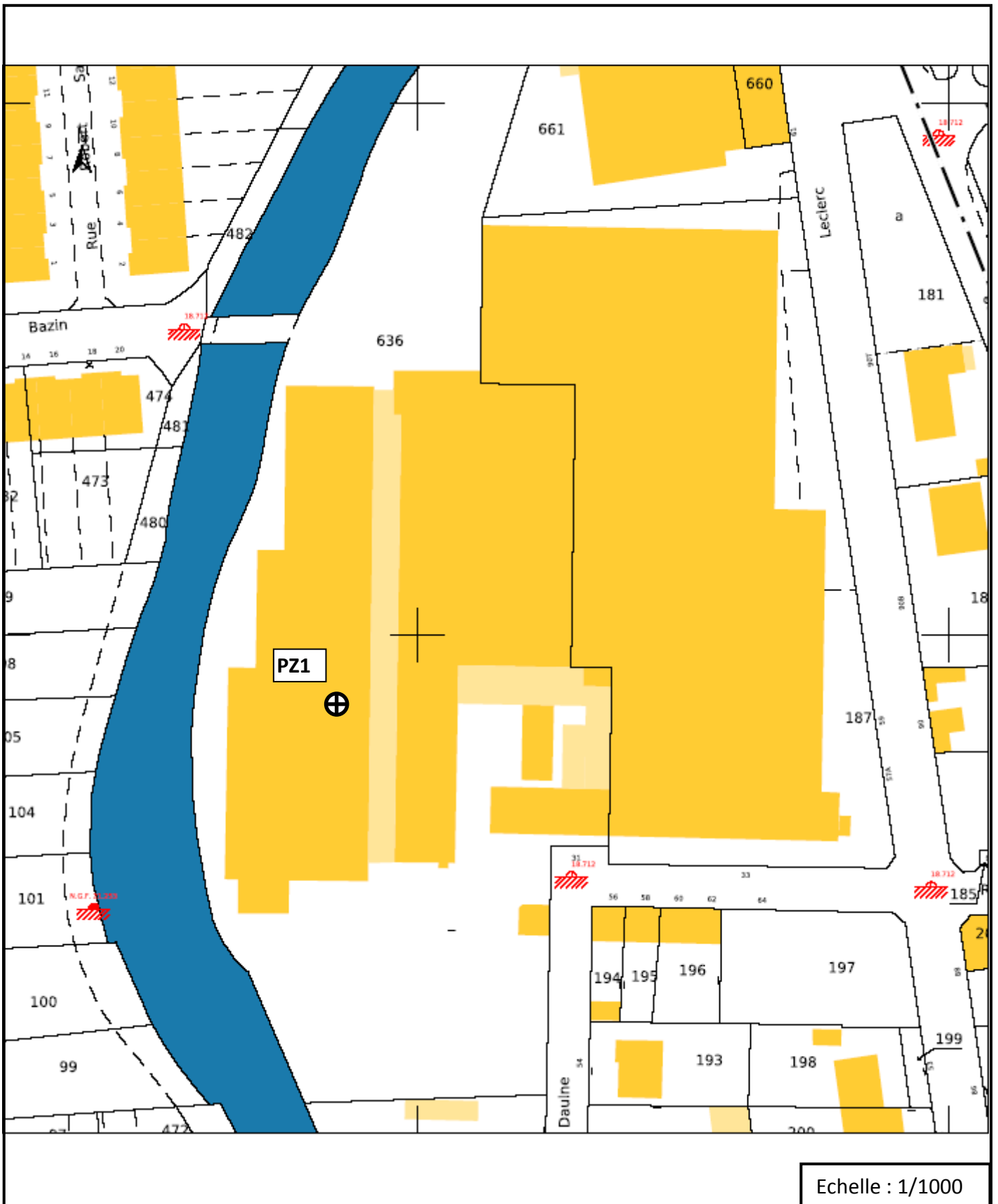
ANNEXE N° 1

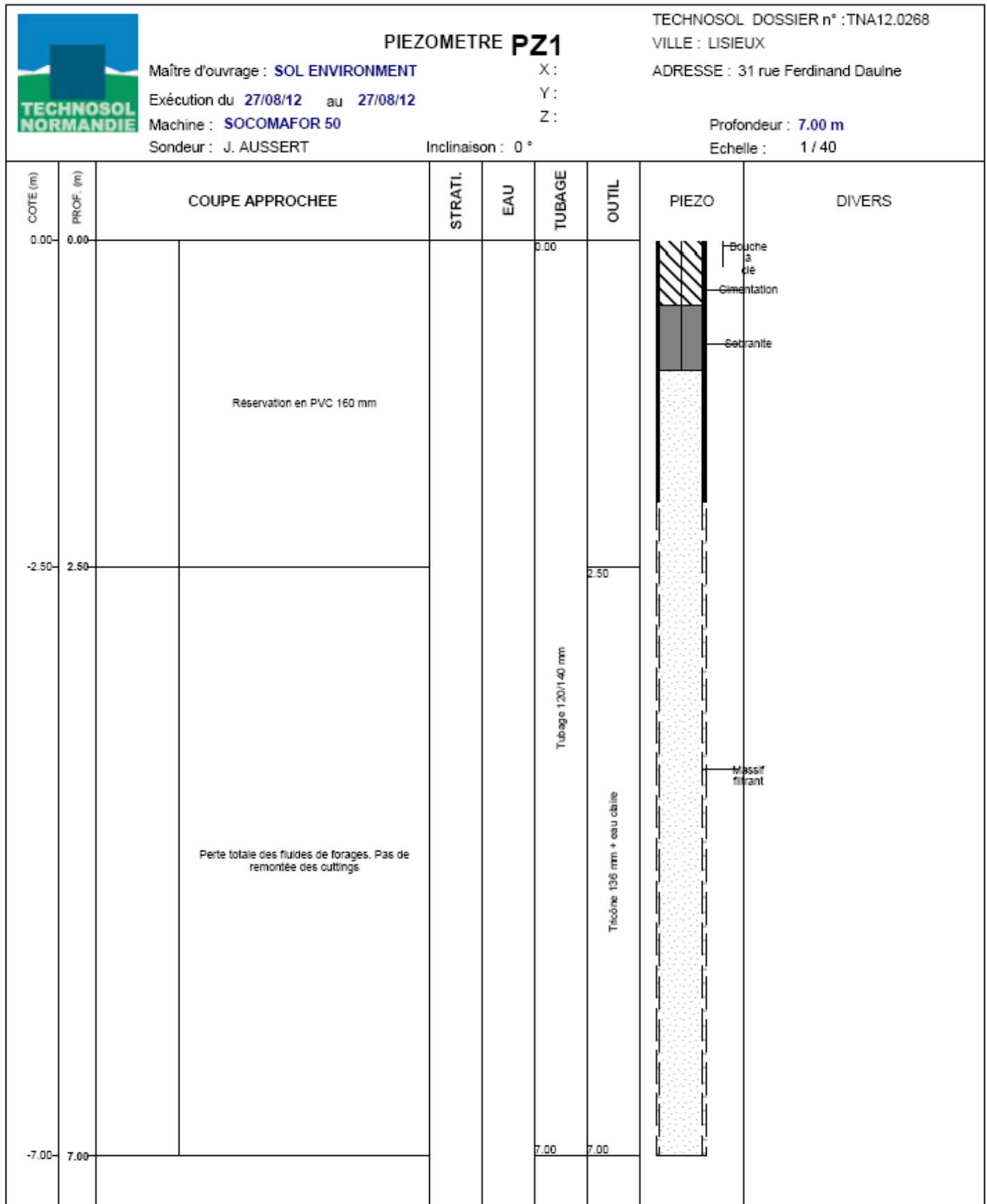
PLAN DE SITUATION



ANNEXE N° 2

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE N° 3**PIEZOMETRE PZ1**

Maître d'ouvrage : SOL ENVIRONMENT

Exécution du 27/08/12 au 27/08/12

Machine : SOCOMAFOR 50

Sondeur : J. AUSSERT

Inclinaison : 0 °

TECHNOSOL DOSSIER n° : TNA12.0268

VILLE : LISIEUX

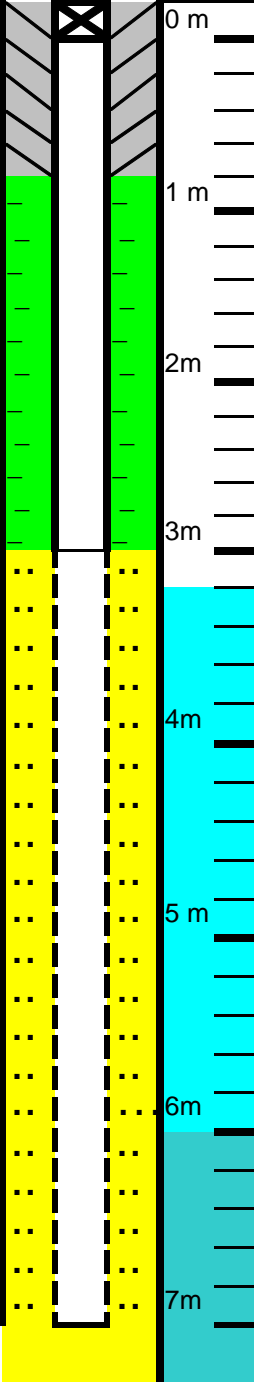
ADRESSE : 31 rue Ferdinand Daulne

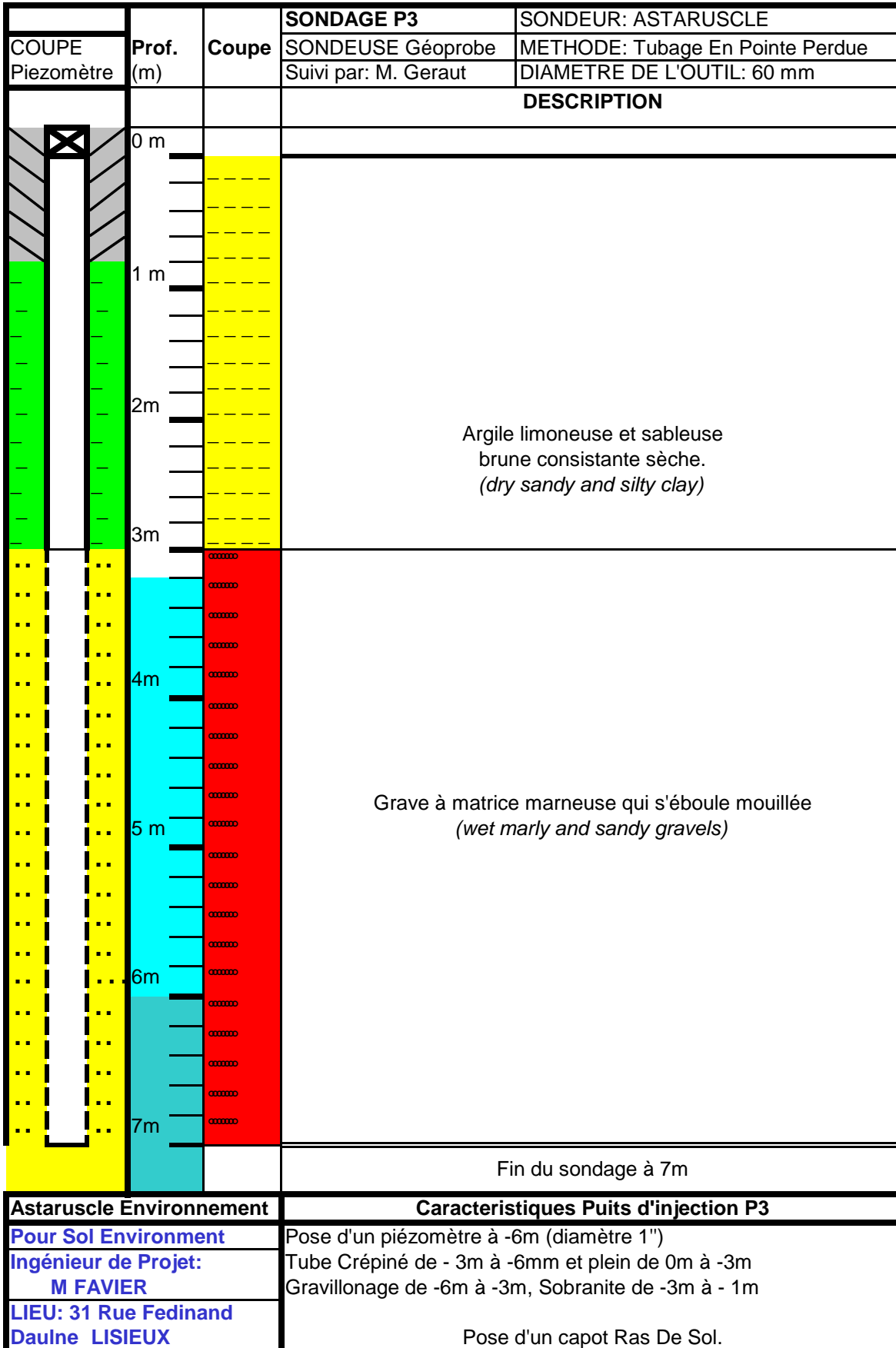
Profondeur : 7.00 m

Echelle : 1 / 40

ANNEXE 18 : Rapports de sondages Puits d'injection

		SONDAGE P1		SONDEUR: ASTARUSCLE
COUPE Piezomètre	Prof. (m)	Coupe	SONDEUSE Géoprobe	METHODE: Tubage En Pointe Perdue
			Suivi par: M. Geraut	DIAMETRE DE L'OUTIL: 60 mm
DESCRIPTION				
	0 m			
	1 m			
	2 m			
	3 m		Argile limoneuse et sableuse brune consistante sèche. <i>(dry sandy and silty clay)</i>	
	4 m			
	5 m		Grave à matrice marneuse qui s'éboule mouillée <i>(wet marly and sandy gravels)</i>	
	6 m			
	7 m			
Fin du sondage à 7m				
Astaruscle Environnement		Caracteristiques du Puits d'injection P1		
Pour Sol Environnement		Pose d'un piézomètre à -6m (diamètre 1")		
Ingénieur de Projet: M FAVIER		Tube Crépiné de - 3m à -6m et plein de 0m à -3m		
LIEU: 31 Rue Fedinand Daulne LISIEUX		Gravillonnage de -6m à -3m, Sobranite de -3m à - 1m		
		Pose d'un capot Ras De Sol.		

		SONDAGE P2	
COUPE		SONDEUR: ASTARUSCLE	
Piezomètre	Prof. (m)	Coupe	SONDEUSE Géoprobe
			Suivi par: M. Geraut
			METHODE: Tubage En Pointe Perdue
			DIAMETRE DE L'OUTIL: 60 mm
DESCRIPTION			
	0 m		
	1 m		
	2 m		
	3 m		Argile limoneuse et sableuse brune consistante sèche. <i>(dry sandy and silty clay)</i>
	4 m		
	5 m		Grave à matrice marneuse qui s'éboule mouillée <i>(wet marly and sandy gravels)</i>
	6 m		
	7 m		
Fin du sondage à 7m			
Astaruscle Environnement		Caracteristiques Puits d'injection P2	
Pour Sol Environnement		Pose d'un piézomètre à -6m (diamètre 1")	
Ingénieur de Projet:		Tube Crépiné de -3m à -6m et plein de 0m à -3m	
M FAVIER		Gravillonnage de -6m à -3m, Sobranite de -3m à -1m	
LIEU: 31 Rue Fedinand		Pose d'un capot Ras De Sol.	
Daulne LISIEUX			



Annexe C : Bordereaux d'analyses des bords et fond de fouilles

Rapport d'analyse

ERM France SAS
Fabien LION
13 rue Faidherbe
F-75011 PARIS

Page 1 sur 4

Votre nom de Projet : 0067765 - Lisieux
Votre référence de Projet : 0067765 - Lisieux
Référence du rapport ALcontrol : 11802838, version: 1

Rotterdam, 23-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 0067765 - Lisieux.

Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 4 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Rapport d'analyse

Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11802838 - 1

Date de commande 17-07-2012
Date de début 18-07-2012
Rapport du 23-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		50.8	72.8	65.3	57.9	55.1
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	0.25	0.63	0.33
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		17	<0.03	99	19	13
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		0.28	<0.02	0.76	0.27	0.20
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		0.20	270	0.92	7700	2600
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	0.11	<0.03	2.9	1.7
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		2.3	0.26	3.8	160	250
chloroforme	mg/kg MS Q		<0.03 ¹⁾	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		0.72	<0.02	0.24	0.47	0.27
hexachlorobutadiène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	BF3
002	Sol	BF4
003	Sol	FF1
004	Sol	FF2
005	Sol	FF3

Paraphe : 



ERM France SAS
Fabien LION

Rapport d'analyse

Page 3 sur 4

Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11802838 - 1

Date de commande 17-07-2012
Date de début 18-07-2012
Rapport du 23-07-2012

Comments

1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11802838 - 1

Date de commande 17-07-2012
Date de début 18-07-2012
Rapport du 23-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6378822	18-07-2012	18-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	V6378833	18-07-2012	18-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
003	V6377177	18-07-2012	18-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
004	V6377199	18-07-2012	18-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
005	V6327688	18-07-2012	18-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



Rapport d'analyse

ERM France SAS
Fabien LION
13 rue Faidherbe
F-75011 PARIS

Page 1 sur 3

Votre nom de Projet : 0067765 - Lisieux
Votre référence de Projet : 0067765 - Lisieux
Référence du rapport ALcontrol : 11801550, version: 1

Rotterdam, 17-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 0067765 - Lisieux.

Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 3 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11801550 - 1

Date de commande 12-07-2012
Date de début 13-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002
matière sèche	% massique Q		80.1	81.7
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>				
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		1.2	2.2
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		0.03	<0.02
chloroforme	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	BF1
002	Sol	BF2

Paraphe :





Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11801550 - 1

Date de commande 12-07-2012
Date de début 13-07-2012
Rapport du 17-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6377191	13-07-2012	13-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	V6327686	13-07-2012	13-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



Rapport d'analyse

ERM France SAS
Fabien LION
13 rue Faidherbe
F-75011 PARIS

Page 1 sur 4

Votre nom de Projet : 0067765 - Lisieux
Votre référence de Projet : 0067765 - Lisieux
Référence du rapport ALcontrol : 11803421, version: 1

Rotterdam, 25-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 0067765 - Lisieux.

Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 4 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11803421 - 1

Date de commande 19-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 25-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003
matière sèche	% massique Q		53.5	53.6	62.7
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>					
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		140	14	46
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		2.7	0.38	0.60
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	0.04
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		1.4	4.1	0.29
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		0.24	0.57	0.06
chloroforme	mg/kg MS Q		<0.03 ¹⁾	<0.03 ¹⁾	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		6.4	3.1	1.2
hexachlorobutadiène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	FF4
002	Sol	FF5
003	Sol	FF6

Paraphe :





ERM France SAS
Fabien LION

Rapport d'analyse

Page 3 sur 4

Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11803421 - 1

Date de commande 19-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 25-07-2012

Comments

1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11803421 - 1

Date de commande 19-07-2012
Date de début 20-07-2012
Rapport du 25-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6378835	20-07-2012	20-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	V6327689	20-07-2012	20-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
003	V6376364	20-07-2012	20-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



Rapport d'analyse

ERM France SAS
Fabien LION
13 rue Faidherbe
F-75011 PARIS

Page 1 sur 3

Votre nom de Projet : 0067765 - Lisieux
Votre référence de Projet : 0067765 - Lisieux
Référence du rapport ALcontrol : 11803547, version: 1

Rotterdam, 23-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 0067765 - Lisieux.

Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 3 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11803547 - 1

Date de commande 19-07-2012
Date de début 19-07-2012
Rapport du 23-07-2012

Analyse	Unité	Q	001
---------	-------	---	-----

matière sèche	% massique Q		64.6
---------------	--------------	--	------

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.05
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	2.9
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	0.13
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	6.6
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	1.9
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	BF5

Paraphe :



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11803547 - 1

Date de commande 19-07-2012
Date de début 19-07-2012
Rapport du 23-07-2012

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6377176	19-07-2012	19-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



Rapport d'analyse

ERM France SAS
Fabien LION
13 rue Faidherbe
F-75011 PARIS

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : 0067765 - Lisieux
Votre référence de Projet : 0067765 - Lisieux
Référence du rapport ALcontrol : 11804246, version: 1

Rotterdam, 26-07-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 0067765 - Lisieux.

Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 5 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11804246 - 1

Date de commande 23-07-2012
Date de début 23-07-2012
Rapport du 26-07-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		78.1	80.7	78.5	55.7	56.4
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	7.1
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		0.32	0.78	1.9	5000	320
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	1.4	0.16
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	0.15	42	8.1
chloroforme	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	BF6
002	Sol	BF7
003	Sol	BF8
004	Sol	FF7
005	Sol	FF8

Paraphe :





Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11804246 - 1

Date de commande 23-07-2012
Date de début 23-07-2012
Rapport du 26-07-2012

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009
matière sèche	% massique Q		66.2	55.0	53.7	55.4
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>						
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0.03	0.67	12	<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0.02	0.11	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		31	8.6	160	1.4
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0.03	<0.03	0.12	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		0.64	0.08	14	0.03
chloroforme	mg/kg MS Q		<0.02	<0.03 ¹⁾	<0.03 ¹⁾	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		<0.02	0.36	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS Q		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	FF9
007	Sol	FF10
008	Sol	FF11
009	Sol	FF12

Paraphe :





ERM France SAS
Fabien LION

Rapport d'analyse

Page 4 sur 5

Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11804246 - 1

Date de commande 23-07-2012
Date de début 23-07-2012
Rapport du 26-07-2012

Comments

1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.



Projet 0067765 - Lisieux
Référence du projet 0067765 - Lisieux
Réf. du rapport 11804246 - 1

Date de commande 23-07-2012
Date de début 23-07-2012
Rapport du 26-07-2012

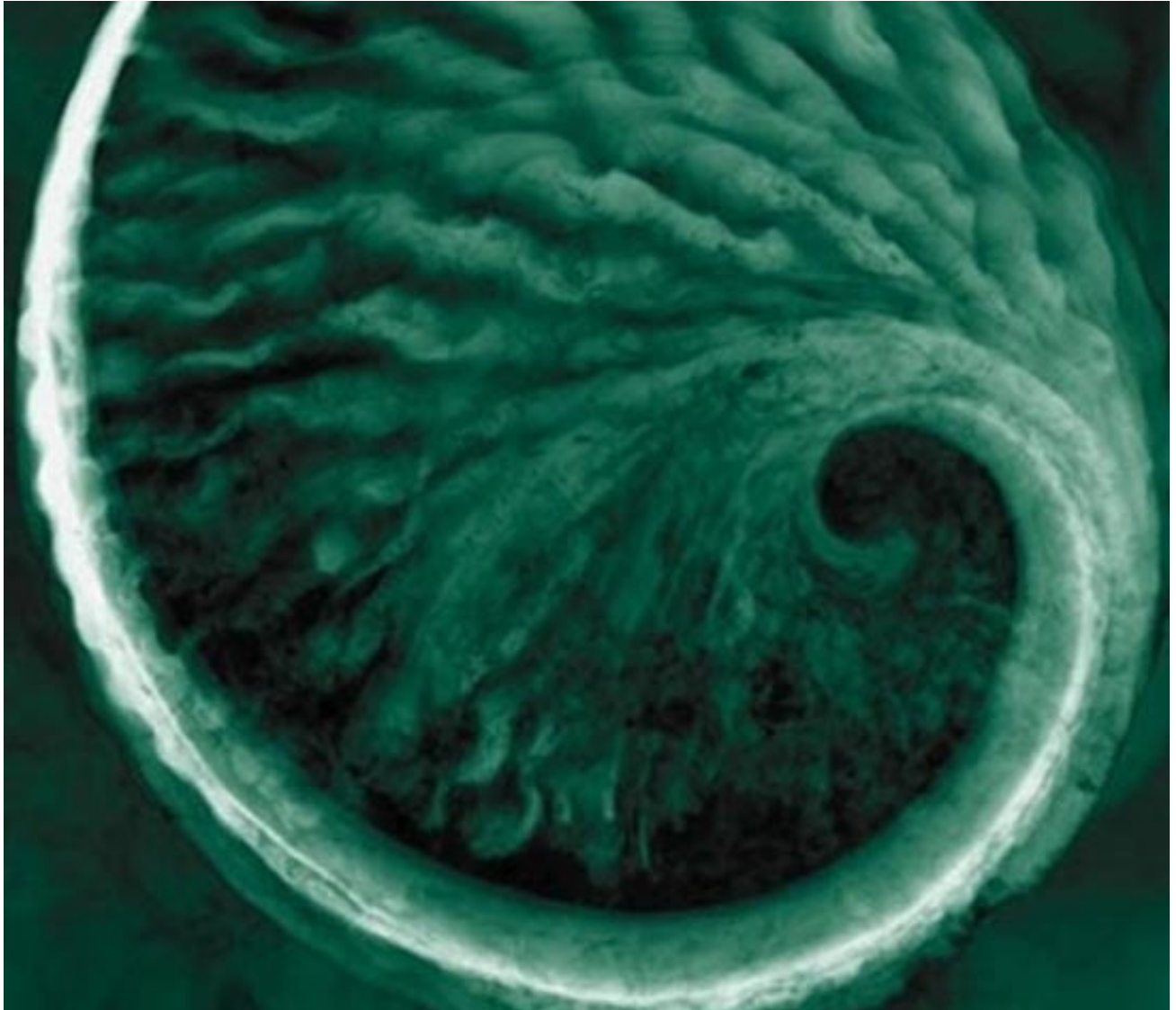
Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6373543	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	V6373540	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
003	V6377196	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
004	V6327566	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
005	V6376139	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
006	V6382257	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
007	V6327591	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
008	V6378839	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique
009	V6378836	23-07-2012	23-07-2012	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



Annexe D : Analyse des Risques Résiduelles (ARR) post-travaux



Analyse des Risques Résiduels

Site de Lisieux (14)

France

Novembre 2013

www.erm.com

KNORR-BREMSE

Analyse des Risques Résiduels

Lisieux (14), France

Novembre 2013

Numéro de Projet : 0067765

Pour le compte d'ERM

Rédigé par : Isabelle PABON, Marine LECLERC
Position : Ingénieur de projet

Approuvé par : Nicholas Sharp
Position : Associé

Date : Novembre 2013

Le présent rapport a été préparé par ERM France avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables, conformément aux termes du contrat avec le client qui incorporent nos conditions générales de fourniture de services, et en tenant compte des ressources consacrées à cette étude en accord avec le client.

Nous rejetons toute responsabilité envers le client et les tiers concernant toute question ne touchant pas à l'étude mentionnée ci-dessus.

Le présent rapport est confidentiel et à l'intention exclusive du client. Nous n'acceptons aucune responsabilité de quelque nature que ce soit, envers des tiers auxquels tout ou partie de ce rapport serait communiqué. Les tiers s'appuient sur les conclusions de ce rapport à leurs propres risques.

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
2	APPROCHE METHODOLOGIQUE	2
3	SCHEMA CONCEPTUEL	3
4	CARACTERISATION DES RISQUES SUR SITE	4
4.1	HYPOTHESES DE CALCUL	4
4.1.1	Caractérisation des sources	4
4.1.2	Evaluation de l'exposition	5
4.1.3	Evaluation de la toxicité	6
4.1.4	Quantification des risques	7
4.2	RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES	9
4.3	ANALYSE D'INCERTITUDES	10
4.3.1	Préambule	10
4.3.2	Analyse des incertitudes	10

Sur la base de l'ensemble des investigations réalisées sur l'ancien site *Knorr-Bremse*, sis au 31, rue Ferdinand Daulne, à Lisieux (14 campagnes entre 1998 et 2011), un plan de gestion a été développé par ERM en juillet 2011 (cf. rapport ERM R1370_v2).

Dans le rapport de plan de gestion, de manière à limiter les transferts vers la rivière la Touques et la migration de vapeurs vers les bâtiments sus-jacents, la stratégie suivante avait été définie :

- Excavation de la source sol au niveau de la zone non saturée ; et
- Action sur le résiduel présent dans la zone saturée par la mise en place d'un dispositif de traitement in-situ.

Suite à la validation du plan de gestion par l'Administration (arrêté préfectoral du 21 mai 2012 – préfecture du Calvados), les travaux ont été réalisés entre avril et août 2012.

Knorr-Bremse a ensuite mandaté *ERM France SAS (ERM)* pour effectuer un suivi trimestriel post-travaux de la qualité des eaux souterraines, des gaz de sol et de l'air ambiant au droit du site en octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013.

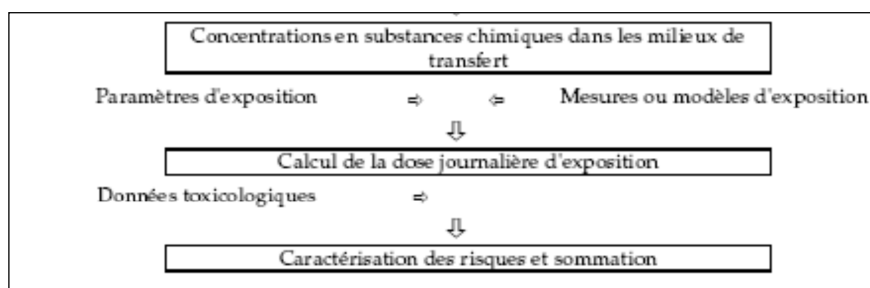
Le présent document constitue une annexe du rapport R2584 intitulé « Rapport de fin de travaux – Zone impactée par des COHV » et détaille l'Analyse des Risques Résiduels au droit de la zone traitée (bâtiment 3) conformément aux exigences de l'arrêté préfectoral du 21 mai 2012. Cette ARR a pour but de quantifier les risques résiduels sur la base de l'usage actuel du bâtiment 3 et pour ce faire s'appuie sur les résultats des campagnes de suivi d'air ambiant réalisées entre octobre 2012 et mai 2013.

L'analyse des risques résiduels a été conduite conformément à la méthodologie française relative à la gestion des sites pollués, développée par le Ministère de l'Environnement et décrite dans la circulaire du 8 février 2007 et le guide méthodologie "Démarche d'Analyse des Risques Résiduels" datant aussi du 8 février 2007.

Les principes de précaution et de proportionnalité ont été observés au cours de la présente étude. Conformément au principe de spécificité, les données propres au site ont été utilisées lorsqu'elles étaient disponibles.

L'évaluation des risques sanitaires comprend les quatre étapes suivantes :

- *Identification des dangers potentiels* : identification des effets qu'une substance peut avoir sur la santé humaine;
- *Détermination de la toxicité des substances* : relation entre la dose d'exposition d'une substance et son effet ainsi que sa gravité sur la santé humaine;
- *Estimation de l'exposition* : détermination de la voie de transfert du polluant de la source au récepteur ainsi que de la fréquence d'exposition, et la durée;
- *Caractérisation du risque* : calculs quantitatifs tenant compte de l'exposition et de la toxicité.



Le modèle conceptuel du site est basé sur les scénarii et les hypothèses (caractérisation des sources, voies de transfert et exposition) qui sont décrites dans les paragraphes suivants.

SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel a été repris conformément à celui décrit dans le Plan de gestion de juillet 2011 validé par l'administration. Ainsi, le bâtiment 3 étant l'objet de cette étude, son usage actuel de type « industriel » est considéré dans l'ARR.

En conséquence, seul un scénario est étudié :

- Travailleurs (adultes) travaillant à l'intérieur du bâtiment industriel n°3 ne présentant pas de niveau de sous-sol.

Le schéma conceptuel de ce scénario « industriel » est résumé dans le tableau suivant :

Sources	Voies d'exposition	Cibles
Sol Eau souterraine	Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur du bâtiment	Scénario « industriel » : Travailleurs (adultes) du bâtiment 3

L'exposition des employés du site travaillant dans le bâtiment 3 (possible inhalation de vapeurs) a été évaluée d'après les résultats des campagnes de mesures d'air ambiant menées par ERM en octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013. En effet, l'air ambiant a été retenu comme milieu représentatif du dégazage possible d'une source sol/eau souterraine.

4.1 HYPOTHESES DE CALCUL

4.1.1 Caractérisation des sources

↳ Milieu retenu

L'objectif de cette ARR est d'évaluer les niveaux de risque générés par la pollution résiduelle présente dans les sols sous le bâtiment, suite à leur dépollution, sur la base des concentrations en composés mesurés dans l'air ambiant du bâtiment 3, et ce, en considérant l'exposition des travailleurs adultes travaillant à l'intérieur de ce bâtiment.

Les concentrations ayant été directement mesurées au niveau du point d'exposition (i.e. l'air ambiant), elles ont donc été retenues pour les calculs de risque. En particulier, ces mesures directes permettent de s'affranchir du calcul de transfert entre les sols et le point d'exposition, et donc de limiter les incertitudes associées à l'évaluation des risques.

↳ Sélection des substances

Les critères de sélection suivants ont été utilisés:

- Evaluation de la toxicité : existence des effets connus pour la santé humaine (effet cancérigène et non-cancérigène),
- Existence de concentrations à des teneurs supérieures au seuil de quantification du laboratoire.

Sur la base de ces critères, les substances retenues sont les substances suivantes : tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, cis-1,2-dichloroéthylène.

Remarque : *Les HCT et BTEX relevés dans l'air ambiant du bâtiment 3 ont rarement été détectés dans les échantillons de gaz du sol prélevés en parallèle. Notons également, qu'au cours de la campagne d'octobre 2012, période durant laquelle l'usine n'était pas en activité, les concentrations en HCT relevées dans l'air ambiant étaient significativement inférieures (plus de 10 fois inférieures) aux concentrations mesurées en janvier et mai 2013, périodes pendant lesquelles l'usine était en activité. Sur la base de ces deux observations, il est raisonnable de conclure que les BTEX et les HCT présents dans l'air ambiant ne sont pas liés à un transfert depuis une source présente dans le sous-sol mais à une source liée directement à l'activité du*

bâtiment 3. Les concentrations BTEX et HCT relevés dans l'air ambiant du bâtiment 3 n'ont donc pas été prises en compte dans les calculs de risques résiduels qui ont pour but d'évaluer les risques résiduels liés à la qualité du sous-sol après les travaux de réhabilitation réalisés.

↳ Concentrations retenues

Les concentrations retenues pour réaliser les calculs de risque sont les concentrations maximales décelées dans l'air ambiant parmi l'ensemble des campagnes de mesures réalisées en octobre 2012, janvier 2013 et mai 2013, tout point de mesure confondu. La prise en compte des concentrations maximales dans l'air ambiant constitue une approche sécuritaire.

Par ailleurs, comme indiqué dans le rapport de fin de travaux, les concentrations obtenues dans l'air ambiant sont relativement homogènes entre les trois campagnes et sont donc suffisantes pour avoir une bonne idée de la qualité de l'air ambiant au sein du bâtiment 3.

Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant :

Substances considérées	Concentrations retenues en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (air ambiant)	Échantillon d'air ambiant	Campagne
Tétrachloroéthylène	50	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013
Trichloroéthylène	3,8	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013
cis-1,2-Dichloroéthylène	3,4	BAT 3-1 - AA	Janvier 2013

4.1.2 Evaluation de l'exposition

↳ Méthodologie

Dans une ARR, les Concentrations Inhalées (CI) sont calculées pour chaque substance à partir des concentrations aux points d'exposition (CPOE), c'est-à-dire dans l'air ambiant. Elles dépendent des paramètres d'exposition humaine et des caractéristiques d'exposition pour chaque scénario (fréquence d'exposition, durée de l'exposition...).

Les équations utilisées pour estimer les CI sont les équations standards présentées dans le guide « La démarche des analyses de risques résiduels » du 8 février 2007.

↳ Paramètres d'exposition retenus

Les paramètres d'exposition retenus pour les travailleurs présents dans le bâtiment 3 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces paramètres sont conformes au Code du Travail en vigueur.

Travailleurs	Paramètre	Donnée retenue
Adultes	Durée de vie	70 ans
	Durée d'exposition	40 ans
	Temps passé dans le bâtiment	8 h/j, 220 j/an

4.1.3 *Evaluation de la toxicité*

↳ Toxicité des substances et sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

L'évaluation de la toxicité des substances consiste à développer des doses journalières admissibles ou des paramètres de toxicité pour caractériser les effets néfastes pour la santé humaine. Ces évaluations définissent les valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Les VTR sont obtenues de sources officielles internationales telles que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'US EPA (Environmental Protection Agency) ou l'INERIS. Les VTR sont relatives aux effets que produisent les substances sur la santé humaine et se distinguent selon l'existence ou pas de seuils pour l'apparition de ces effets, à savoir que les substances toxiques sont classées en deux catégories :

- Les substances à effet sans seuil, qui correspondent aux substances cancérigènes et pour lesquelles on considère que les effets indésirables liés à cette substance peuvent se produire même pour une exposition à très faible dose et que la probabilité de survenue d'effets indésirables croît linéairement avec la dose. Il s'agit en général de substances ayant des effets cancérigènes ou génotoxiques ;
- Les substances à effet à seuil sont les substances pour lesquelles l'effet indésirable survient au-delà d'une certaine dose reçue et c'est la gravité de l'effet qui croît avec la dose plutôt que la probabilité de survenue.

Les bases de données consultées correspondent à celles préconisées dans la Circulaire DGS/SD 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Les sources suivantes ont été consultées pour le choix des VTR :

- **US EPA** à travers sa base de données toxicologiques IRIS, Integrated Risk Information System (<http://www.epa.gov/iris/>) ;
- **ATSDR**, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (<http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>) ;
- **OMS**, Organisation Mondiale de la Santé via IPCS, International Program on Chemical Safety (<http://www.inchem.org>) ;
- **Health Canada**, (http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lspl/index_e.html) ;
- **RIVM**, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>) ;

- **OEHHA**, Office of Environmental Health Hazard Assessment (<http://www.oehha.ca.gov/>).

Par ailleurs, l'INERIS met régulièrement à jour des fiches toxicologiques de référence pour certaines substances et recommande depuis 2010, des choix de VTR parmi l'ensemble des bases de données disponibles. Dans ce cas, les recommandations de l'INERIS dans ces fiches ont été suivies.

Concernant les substances pour lesquelles l'INERIS ne se prononce pas sur la sélection des VTR, le choix des VTR a été réalisé conformément aux principes énoncés par la DGS dans la circulaire du 30 mai 2006, à savoir (dans le cas où il existe plusieurs VTR) dans les bases suivantes :

- pour les substances à effets à seuil : successivement US EPA puis ATSDR puis OMS/IPCS puis Santé Canada puis RIVM et en dernier lieu OEHHA ;
- pour les substances à effets sans seuil : successivement US EPA puis OMS/IPCS puis RIVM puis OEHHA.

Les VTR retenues pour l'ARR sont présentées dans le tableau suivant :

Composé	N° CAS	Effet à seuil			Effet sans seuil		
		CR (mg/m ³)	Source	Date	ERU (µg/m ³) ⁻¹	Source	Date
Tétrachloroéthylène	127184	40	USEPA	2012	2,6 10 ⁻⁷	USEPA	2012
Trichloroéthylène	79016	2,0	USEPA	2011	4,1 10 ⁻⁶	USEPA	2011
cis-1,2-Dichloroéthylène	156592	30	RIVM	2012	na	-	-

na : aucune VTR existante

4.1.4 *Quantification des risques*

Les risques potentiels encourus par les récepteurs identifiés ont été calculés à partir des concentrations d'exposition et des valeurs toxicologiques de référence (VTR) de chaque substance retenue pour l'évaluation. Les risques ont été calculés pour deux types d'effets sur la santé :

- 1) les effets à seuil (effets non cancérigènes) ; et
- 2) les effets sans seuil (par exemple, effets cancérigènes).

Effets à seuil (effets non cancérigènes)

Ces effets sanitaires peuvent potentiellement apparaître lorsque la concentration inhalée (CI), calculée à partir de la concentration au point d'exposition (CPE), excède une valeur de référence appelée concentration de référence (CR) obtenue à partir d'études toxicologiques. Si la concentration calculée est inférieure à ce seuil, il peut être conclu qu'aucun effet sanitaire à seuil ne devrait apparaître. Ce type d'effet est typiquement utilisé pour les

substances non cancérigènes, bien qu'il puisse être remarqué que la plupart des substances cancérigènes présentent également des effets non cancérigènes. Les effets à seuil pour les substances cancérigènes et les substances non cancérigènes ont été étudiés.

Pour les effets à seuil, le risque est exprimé en fonction de la concentration inhalée (CI) et de la concentration de référence dans l'air (CR), par un Quotient de Danger (QD) :

$$QD = \frac{CI \left[\mu g / m^3 \right]}{CR \left[\mu g / m^3 \right]} \quad \text{où}$$

$$CI \left[\mu g / m^3 \right] = CPE \left[\mu g / m^3 \right] \times \frac{\text{fréquence exposition [j]}}{365 [j]}$$

Lorsque plusieurs composés sont étudiés, un QD total est calculé, en première approche, en additionnant les QD de chaque composé. Un tel calcul, conforme aux standards applicables en France, est conservateur. En effet, le guide du MEDD de février 2007 « La Démarche de l'Analyse des Risques Résiduels » mentionne uniquement l'addition des QD pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible.

Conformément aux recommandations du ministère en charge de l'environnement et de la DGS (la Direction Générale de la Santé), les QD calculés ont été comparés à la valeur seuil de 1.

Effets sans seuil (effets cancérigènes)

Théoriquement, ces effets peuvent intervenir quelle que soit la concentration d'exposition, même si la probabilité d'apparition des effets augmente avec la concentration. Cette catégorie d'effet concerne généralement les composés cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction. Aucune valeur seuil ne pouvant être déterminée pour ces effets, le risque pour un récepteur de développer un cancer en raison de l'exposition à un composé est calculé sous la forme d'un excès de risque individuel ERI sur sa vie entière (enfance et âge adulte).

L'ERI est calculé avec un Excès de Risque Unitaire (ERU), où :

$$ERI = CI \left[\mu g / m^3 \right] \times ERU \left[\left(\mu g / m^3 \right)^{-1} \right] \quad \text{où}$$

$$CI \left[\mu g / m^3 \right] = CPE \left[\mu g / m^3 \right] \times \frac{\text{fréquence exposition [j]}}{365 [j]} \times \frac{\text{durée exposition [ans]}}{70 [ans]}$$

$$ERI = \sum_{\text{substances}} [CI_c \times ERU]$$

Un ERI total est calculé en additionnant les ERI de chaque composé. Il est important de noter que les ERI calculés sont des probabilités, et n'impliquent donc pas en tant que telle la survenance d'impacts sur la santé.

Conformément aux recommandations du ministère en charge de l'environnement et de la DGS, les ERI calculés ont été comparés à une valeur de référence de 10^{-5} (probabilité d'apparition d'un risque supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées).

4.2 RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Les résultats des calculs de risques relatifs au scénario « industriel » du bâtiment 3 sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Bâtiment 3 – Scénario industriel			Travailleurs (adultes)			
Substances	Concentration Air Intérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	QD	ERU ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	ERI
Tétrachloroéthylène	50	1,00E+01	4,00E+01	2,5E-01	2,60E-07	1,5E-06
Trichloroéthylène	3,8	7,63E-01	2,00E+00	3,8E-01	4,10E-06	1,8E-06
cis-1,2-Dichloroéthylène	3,4	6,83E-01	3,00E+01	2,3E-02	-	-
			QD Somme	0,7	ERI Somme	3,3E-06

Les critères d'acceptabilité des niveaux de risque calculés définis par la circulaire ministérielle du 8 février 2007 sont :

- pour les effets à seuils, le quotient de danger (QD) théorique doit être inférieur à 1 ;
- pour les effets sans seuils, l'excès de risque individuel (ERI) théorique doit être inférieur à 10^{-5} .

Les composés contribuant majoritairement au niveau du QD sont le trichloroéthylène (58%) et le tétrachloroéthylène (38%). Les composés contribuant au niveau de l'ERI sont également le trichloroéthylène (55%) et le tétrachloroéthylène (45%).

Sur la base des connaissances actuelles et des hypothèses sécuritaires retenues (notamment concentrations maximales mesurées dans l'air ambiant), les calculs des risques liés à l'inhalation de substances contenues dans l'air ambiant du bâtiment 3 par les travailleurs, mettent en évidence un QD inférieur au seuil de 1 et un ERI inférieur au seuil de 10^{-5} , seuils fixés par la circulaire de 8 février 2007.

Suite aux travaux, les niveaux de risque sanitaires sont acceptables au regard des seuils fixés par la circulaire de 8 février 2007.

4.3 ANALYSE D'INCERTITUDES

4.3.1 *Préambule*

La réalisation de calculs de risques est accompagnée d'une analyse des incertitudes. L'objectif du présent paragraphe est de proposer une discussion pour mieux apprécier les résultats des calculs présentés ci-avant.

L'évaluation des risques est un outil d'aide à la décision qui présente, par nature, des incertitudes. Sur la base des connaissances acquises sur le terrain et d'hypothèses raisonnablement pénalisantes, cette approche permet de proposer des solutions de gestion du site.

4.3.2 *Analyse des incertitudes*

Analyse qualitative

Le tableau de la page suivante identifie les paramètres d'entrée des différents modèles utilisés, en distinguant ceux liés à la définition de la source et à l'exposition des cibles identifiées. Pour chacun d'entre eux, l'incertitude et la sensibilité l'affectant sont mises en évidence, afin d'évaluer quels sont les paramètres clés dans l'évaluation du risque sanitaire.

Il en résulte que, sur la base des connaissances actuelles, les hypothèses retenues sont globalement conservatrices.

Paramètres	Valeur retenue dans le calcul de risque	Fourchette de valeurs communément retenue	Incertitude	Sensibilité
SOURCE				
Nature de la pollution	Ensemble des composés organiques détectés dans l'air ambiant à des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire (Tétrachloroéthylène, Trichloroéthylène, cis-1,2-Dichloroéthylène, Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes, HCT).	Propre au site étudié	<i>Faible</i> en raison de la connaissance de la qualité des sous-sols du site acquise à travers les diverses campagnes d'investigations	<i>Moyenne</i> , du fait de la variabilité des propriétés physico-chimiques et toxicologiques des différents composés.
Concentrations retenues	Concentrations maximales mesurées directement au point d'exposition, parmi les trois campagnes de suivi réalisées, tout point confondu.	Propre au site étudié	<i>Moyenne</i> les concentrations maximales n'ont pas toutes été relevées au niveau du même point de prélèvement et il y a de fortes variations des teneurs en fonction du point de prélèvement.	<i>Élevée</i> . Une augmentation de la concentration d'entrée augmente de manière proportionnelle le risque.
CIBLES				
Usagers du site	Adultes employés : 8h/j et 220j/an	Fonction de l'usage du site étudié	<i>Faible</i> . Les taux d'exposition sont basés sur le Code du Travail en France.	<i>Élevée</i> . Les niveaux de risques calculés sont directement proportionnels aux fréquences d'exposition des cibles identifiées.

Analyse quantitative

Pour étudier quantitativement les incertitudes, nous avons fait varier le paramètre suivant :

- les concentrations détectées dans l'air ambiant : les valeurs moyennes ont été retenues étant donné que l'air circule dans l'ensemble du bâtiment 3, ceci permet de modérer l'hypothèse majorante retenue initialement en retenant les concentrations maximales détectées dans les mesures d'air ambiant.

Le tableau ci-après présente une synthèse des résultats obtenus. La prise en compte des concentrations moyennes au lieu des concentrations maximales, ne remet pas en cause les conclusions générales de l'évaluation des risques, et confirme l'approche sécuritaire retenue.

Paramètre	QD initial	Nouveau QD	Ecart avec paramètres initiaux (en %)	ERI initial	Nouveau ERI	Ecart avec paramètres initiaux (en %)
Concentrations retenues (moyenne)	0,7	0,4	-43%	3,3 10 ⁻⁶	1,8 10 ⁻⁶	-45%