Objet :	**Rapport de base du site de la SARL DEEER (selon la directive IED)**
Demandeur :	SARL DEEER : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques de la Réunion
Localisation :	4 Rue de Cancun - Le Port (97420)
Référence EMC2 :	n°D548
Date dossier :	• Déposé le 05/07/2026 • Complété le 09/09/2026



Rapport de base (Article R.515-99 du CE)

emc2 environnement
étude | mesure | contrôle | conseil

CINOV TERRITOIRES & ENVIRONNEMENT

476 rue Deschanets
97440 Saint-André

SARL CL au capital de 10000 €
RCS 2007 B 686,
SIRET 49814139900028,
APE 742C
Tél : 02 62 21 54 71

Email : sremc2@orange.fr

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2
SOMMAIRE DES PLANCHES 4
SOMMAIRE DES TABLEAUX 5
PRÉAMBULE 7
1 CADRE MÉTHODOLOGIQUE 8
1.1 PÉRIMÈTRE DU RAPPORT DE BASE 8
1.1.1 Emprise étudiée 8
1.1.2 Organisation du rapport 8
2. CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT, ET EVALUATION DES ENJEUX 10
2.1 LOCALISATION DU SITE DE L'INSTALLATION 10
2.2 HISTORIQUE DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 10
2.3 HISTORIQUE DE LA ZONE 11
2.4 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE 15
2.4.1 Contexte géologique global 15
2.4.2 Contexte géologique proximal 16
2.4.3 Pédologie 19
2.4.4 Hydrogéologie 20
2.4.4.1 La Plaine des Galets 20
2.4.4.2 La Rivière des Galets 21
2.4.4.3 A l'endroit du projet 22
2.4.5 Contexte industriel du site 24
2.4.5.1 Activités voisines 24
2.4.5.2 Installation de l'entreprise DEEER 26
2.4.5.3 Infrastructure 26
2.4.5.4 Réseaux enterrés 26
3. CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DES ACTIVITÉS DU SITE 28
3.1 LISTE DES ACTIVITÉS DE LA SARL DEEER CLASSÉES SELON LA RÈGLEMENTATION ICPE 28
3.2 LISTE DES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS DE LA SARL DEEER 30
3.2.1 L'activité de broyage des DEEE 30
3.2.1.1 Pré-démantèlement des DEEE 30
3.2.1.2 Broyage des DEEE 30
3.2.2 Le stockage des fractions dangereuses 31
3.2.2.1 Plastiques bromés 31
3.2.2.2 Composants contenant du mercure 31
3.2.2.3 Composants contenant des PCB 32
3.2.2.4 Écrans, CRT et verres pollués 32
3.2.2.5 Composants amiantés 33
3.2.2.6 Le stockage de batteries 33

3.3 LE STOCKAGE DE GAZ LIQUÉFIÉ EN MÉLANGE 34
3.4 LOCALISATION DES ACTIVITÉS POLLUANTES SUR LE SITE ET PÉRIMÈTRE IED 34
3.4.1 Activités polluantes 34
3.4.2 Périmètre IED 35
3.5 IDENTIFICATION DES SUBSTANCES ET MÉLANGES UTILISÉS, PRODUITS OU REJETÉS 37
3.6 FLUX ANNUELS DE CES SUBSTANCES OU MÉLANGES DANS LE PÉRIMÈTRE IED 40
3.7 DESCRIPTION DES ACCIDENTS ET INCIDENTS SURVENUS DANS LE PÉRIMÈTRE IED 42
3.8 PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SUBSTANCES OU MÉLANGES DANGEREUX 42
3.8.1 Gaz récupérés : Alcanes et gaz fluorés 42
3.8.1.1 Gaz fluorés 42
3.8.1.2 Pentane 43
3.8.1.3 Isobutane 44
3.8.2 Mercure 44
3.8.3 Retardateurs de flamme bromés 45
3.8.4 Matériaux présents accidentellement : Amiante et PCB 46
3.8.4.1 Amiante 46
3.8.4.2 PCB : Biphényles chlorés 46
3.9 SCHÉMA CONCEPTUEL 47
3.9.1 Potentielles sources de pollution 47
3.9.2 Milieux récepteurs et vecteurs de transferts 47
3.9.3 Schéma conceptuel IED 48
4. CHAPITRE 3 : RECHERCHE, COMPILATION ET EVALUATION DES DONNEES DISPONIBLES 50
4.1 DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES DISPONIBLES 50
4.1.1 Synthèse du BRGM entre 1996 et 1998 50
4.1.2 Rapport de l'Office de l'Eau Réunion sur l'état des masses d'eau de l'ile 50
4.1.3 Secteur d'Information sur les Sols – Entreprise d'enrobage SIR 51
4.1.4 Données qualitatives de suivi de la nappe à proximité du projet. 51
5. CHAPITRE 4 : DEFINITION DU PROGRAMME ET DES MODALITES D'INVESTIGATION 56
5.1 EVALUATION DE LA POLLUTION DES SOLS 56
5.1.1 Programme d'analyses et pertinence avec les substances présentes sur l'installation 56
5.1.2 Détermination des points de prélèvements 57
5.1.3 Programme d'investigation 60
5.2 EVALUATION DU NIVEAU DE POLLUTION DES NAPPES 60
5.2.1 Détermination des points d'implantation des piézomètres 60
5.2.2 Programme d'analyse et pertinence avec les substances présentes sur l'installation 61
6. CHAPITRE 5 : REALISATION DU PROGRAMME D'INVESTIGATION ET D'ANALYSES DIFFEREES AU LABORATOIRE 62
6.1 ANALYSES DE SOL 62
6.1.1 Analyses sur le sol de la parcelle 62
6.1.2 Analyses sur les zones susceptibles d'être affecter par les rejets atmosphériques de l'installation 64

6.2 ANALYSES D'EAU 70
6.3 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES 71
6.3.1 Analyse de sols 71
6.3.1.1 Analyses du sol du site de la SARL DEEER 71
6.3.1.2 Analyse des sols des zones potentiellement affectées par les rejets atmosphériques de l'installation 73
6.3.2 Analyses d'eaux souterraines 77
7. CHAPITRE 6 : INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION DES INCERTITUDES 78
7.1 DISCUSSION DES RÉSULTATS 78
8. CHOIX DE LA RUBRIQUE IED PRINCIPALE (PJ N°58) 79
9. PROPOSITION DES MTD LIEES A LA RUBRIQUE IED PRINCIPALE 81
9.1 MTD APPLICABLES À TOUTES LES INSTALLATIONS 81
9.1.1 Gestion des flux de déchets 81
9.1.2 Opérations de manutention et de transfert 82
9.1.3 Gestion des odeurs 82
9.1.4 Gestion du bruit et des vibrations 82
9.1.5 Techniques de réduction des émissions diffuses 83
9.1.6 Techniques d'optimisation de la consommation d'eau et de réduction des rejets aqueux 83
9.1.7 Emissions résultant d'accidents / incidents 84
9.2 ANNEXE 3.2 : MTD APPLICABLES AUX INSTALLATIONS DE TRAITEMENT MÉCANIQUE 84
9.2.1 Techniques spécifiques aux broyeurs de déchets métalliques 84
10. ANNEXES 86

SOMMAIRE DES PLANCHES

Planche 1 : Localisation de l'installation de la SARL DEEER 10
Planche 2 : Destination des terrains en 1949 (source : IGN) 11
Planche 3 : Destination des terrains en 1966 (source : IGN) 11
Planche 4 : Destination des terrains en 1971 (source : IGN) 12
Planche 5 : Destination des terrains en 1971 (source : IGN) 12
Planche 6 : Destination des terrains en 1997 (source : IGN) 13
Planche 7 : Destination des terrains en 2003 (source : IGN) 13
Planche 8 : Destination des terrains en 2010 (source : IGN) 14
Planche 9 : Destination des terrains en 2025 (source : IGN) 14
Planche 10 : Situation du projet par rapport à la carte géologique de la Réunion (détail ci-après) 15
Planche 11 : Situation du site par rapport à la carte géologique de la Réunion 16
Planche 12 : Position des ouvrages souterrains de la BSS à proximité du site 17
Planche 13 : Position et coupe géologique du piézomètre BS002PCBU par rapport à l'installation, et coupe géologique supposée du terrain à l'emplacement du site de la SARL DEEER 18

Planche 14 : Situation du site par rapport à la carte pédologique de la Réunion 19
Planche 15 : Carte piézométrique générale de la Plaine des Galets (Synthèse du BRGM de 1992 à 1996) 20
Planche 16 : Emprise des différentes nappes identifiées sur la Plaine Alluviale de la Rivière des Galets 21
Planche 17 : Carte des ouvrages du BRGM dans la zone et des hauteurs d'eau atteintes par les différentes nappes d'après la synthèse du BRGM de 1992 à 1996 22
Planche 18 : Localisation des activités aux abords du site de la SARL DEEER 25
Planche 19 : Réseaux enterrés à proximité de l'installation 27
Planche 20 : Périmètre IED de l'installation de la SARL DEEER 36
Planche 21 : Schéma conceptuel IED 49
Planche 22 : Localisation du forage P11bis par rapport au site du projet 52
Planche 23 : Emplacements des points de la première campagne de prélèvement de sol en fonction de l'occupation du terrain 58
Planche 24 : Emplacements des points de prélèvement de la seconde campagne d'analyse des sol en fonction de l'anémométrie et de l'occupation du terrain 59
Planche 25 : Localisation des têtes des ouvrages piézométriques de surveillance installés sur le site 61

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Log géologique de l'ouvrage BSS002PCB2 (anciennement 12262X0283/S3) 17
Tableau 2 : liste des ouvrages du BRGM présents à proximité du site 23
Tableau 3 : Liste des entreprises et activités implantées à proximité de la parcelle de la SARL DEEER 24
Tableau 4 : Références des rubriques ICPE sous lesquelles sera classée la SARL DEEER 29
Tableau 5 : Rubriques IED de l'installation 35
Tableau 6 : Liste des substances dangereuses potentiellement présentes sur l'installation et de leur classification de danger CPL 39
Tableau 7 : Tonnage prévisionnel optimal traitable sur l'installation de la SARL DEEER 40
Tableau 8 : Répartition et tonnage des différentes substances composant les DEEE 40
Tableau 9 : Répartition et tonnage des différentes substances réglementées dans les DEEE 40
Tableau 10 : Tonnages prévisionnels des fractions produites sur l'installation 41
Tableau 11 : Tonnage prévisionnel des substances règlementées présentes sur l'installation 42
Tableau 12 : Statistiques des données d'analyse de la qualité de l'eau sur le forage P11bis 55
Tableau 13 : Résultats de la première campagne d'analyses de sols (Laboratoires ALS-Wessling) 64
Tableau 14 : Résultats de la seconde campagne d'analyses de sols (Laboratoires ALS-Wessling) 70
Tableau 15 : Critères à respecter pour l'acceptation de déchets non dangereux inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable prévue à l'article 3 de l'arrêté du 12/12/14 72
Tableau 16 : Teneur en Carbone Organique Total (en mg/kg MS) des échantillons du site de la SARL DEEER 72
Tableau 17 : Teneur en Carbone Organique Total (en mg/kg MS) sur éluât des échantillons au pH du sol du site de la SARL DEEER 72

Tableau 18 : Comparaison des teneurs en ETM (en mg/kg MS) sur lixiviat des échantillons du site de la SARL DEEER aux valeurs seuils fixées par l'arrêté du 12 décembre 2014 73

Tableau 19 : Statistiques élémentaires pour 8 ETM (en mg/kg) présents dans 70 échantillons de sols de la Réunion (BRGM, 2008) 75

Tableau 20 : Comparaisons des concentrations en ETM des échantillons analysés par rapport au fond géologique de la Réunion 75

Tableau 21 :Concentration des échantillons de sol en molécules de type dioxines et furanes 76

Tableau 22 : Rubriques IED sous lesquelles peut être classée la SARL DEEER 80

PRÉAMBULE

L'installation de la SARL DEEER est destinée au traitement, par broyage, de Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) afin d'en extraire et de trier les différentes fractions de matériaux qui les composent (métaux, plastiques, composants, etc.). À l'issue du traitement, ces différentes fractions seront orientées vers des installations spécialisées en vue de leur valorisation ou, le cas échéant, de leur élimination.

Cette installation est soumise à autorisation au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), notamment au titre de la rubrique 3510.

Les installations relevant des rubriques 3000 de la nomenclature des ICPE sont, lorsqu'elles atteignent les seuils fixés par cette nomenclature, soumises à la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (Industrial Emissions Directive – IED). En droit français, cette directive est transposée aux articles L. 515-28 à L. 515-31 et R. 515-58 à R. 515-84 du Code de l'environnement.

Le classement au titre de la directive IED traduit le fait que les activités concernées sont susceptibles de générer des émissions pouvant avoir des incidences significatives sur l'environnement. Elles sont, à ce titre, soumises à des exigences renforcées visant à prévenir et à maîtriser les pollutions.

L'installation de la SARL DEEER relevant de la rubrique 3510, elle est soumise aux dispositions applicables aux installations IED.

Conformément aux dispositions des articles L. 515-30 et R. 515-59 du Code de l'environnement, lorsqu'une installation IED met en œuvre, produit ou rejette des substances dangereuses pertinentes susceptibles d'entraîner une pollution du sol ou des eaux souterraines, le dossier de demande d'autorisation environnementale doit comporter un rapport de base. La réglementation fixe également les modalités d'élaboration de ce document.

Le rapport de base constitue un état de référence représentatif de la qualité des sols et des eaux souterraines avant la mise en service de l'installation. Il décrit l'état initial du site au regard des substances dangereuses pertinentes identifiées.

Ce document constitue le référentiel utilisé lors de la mise à l'arrêt définitif de l'installation, conformément aux dispositions de l'article R. 515-75 du Code de l'environnement. Il permet de comparer l'état des sols et des eaux souterraines constaté lors de la cessation d'activité avec celui décrit dans le rapport de base, afin de déterminer si l'exploitation est à l'origine d'une pollution significative.

Le cas échéant, cette comparaison permet de définir les mesures nécessaires afin de remettre le site dans un état au moins équivalent à celui décrit dans le rapport de base, dans les conditions prévues par la réglementation et en tenant compte de la faisabilité technique des mesures envisagées.

Le présent document constitue le rapport de base relatif à l'installation de la SARL DEEER située au sein de la ZAC Environnement du Port. Il a été établi conformément aux dispositions de l'article R. 515-59 du Code de l'environnement.

1 CADRE MÉTHODOLOGIQUE

1.1 PERIMETRE DU RAPPORT DE BASE

1.1.1 Emprise étudiée

Conformément à la méthodologie nationale relative aux rapports de base IED, le périmètre d'étude correspond à l'ensemble des zones géographiques du site accueillant les installations relevant des rubriques IED, ainsi que leur périmètre d'influence en matière de pollution des sols et des eaux souterraines, soit :

- les installations relevant des rubriques 3000 à 3999 de la nomenclature ICPE
    - Dans le cas de la SARL DEEER :
        - Rubrique 3510 : installation de traitement élimination ou valorisation de déchets dangereux, avec une capacité de plus de 10 tonnes / jour.
        - Rubrique 3550 : stockage temporaire de déchets dangereux avec capacité supérieure à 50 tonnes
- les installations ou équipements s'y rapportant directement, exploités sur le même site, liés techniquement à ces installations et susceptibles d'avoir des incidences sur les émissions et la pollution.

Au vu de l'implantation des bâtiments et des voiries du site, le périmètre IED de l'installation est constitué de l'entièreté du bâtiment sis sur la parcelle BK 187 de la commune du Port, à l'exception de l'aile administrative.

1.1.2 Organisation du rapport

A la suite de cette introduction, le rapport s'articule autour des cinq chapitres suivants :

- le Chapitre 1 : Description de l'environnement du site. Ce chapitre du rapport de base comprend une description du contexte environnemental dans lequel se place le site ;
- le Chapitre 2 : Description des activités du site. Ce chapitre a pour objectif de présenter l'étude historique et documentaire du site, de détailler son fonctionnement et les nouvelles installations projetées, de présenter un schéma conceptuel préliminaire du site et d'identifier les zones à risques potentiels ;
- le Chapitre 3 : Recherche, compilation et évaluation des données disponibles. Ce chapitre a pour objectif d'établir la synthèse des données disponibles sur la qualité des sols et des eaux souterraines au regard des substances visées au périmètre analytique et d'en évaluer la pertinence pour caractériser la qualité de ces milieux. Il présente également un schéma conceptuel préliminaire partiel du périmètre concerné qui permet d'identifier les zones à risque potentiel ainsi que l'analyse des enjeux ;
- le Chapitre 4 : Description des investigations complémentaires. Ce chapitre décrit le programme des investigations complémentaires réalisées afin d'affiner les connaissances sur la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du site ;
- le Chapitre 5 : Résultats des investigations environnementales complémentaires. Ce chapitre décrit les résultats des investigations complémentaires réalisées et présente une interprétation des résultats obtenus ;
- le Chapitre 6 : Synthèse de l'étude. Ce chapitre permet d'analyser et d'interpréter (discussion également des éventuelles incertitudes) les résultats obtenus au cours des diagnostics environnementaux menés sur le site. Il aboutit à la définition du niveau de contamination du sol et des eaux souterraines par les substances dangereuses pertinentes du périmètre concerné

En complément des chapitres ci-dessus composant le rapport de base, le document présentera également deux pièces supplémentaires du dossier d'autorisation :

- La Pièce Jointe n°58, concernant le choix de la rubrique IED principale de l'installation, ainsi que les raisons de ce choix ;
- Le choix des Meilleures Techniques Disponibles mises en place sur l'installation, conformément à la rubrique IED principale de l'installation.

2. CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT, ET EVALUATION DES ENJEUX

2.1 LOCALISATION DU SITE DE L'INSTALLATION

L'installation est située au Nord-Ouest de l'île de la Réunion, au Sud de la commune du Port, au sein de la ZAC environnement – Secteur Ecoparc.

Sur le plan cadastral, elle est implantée sur la parcelle section BK n°187, d'une surface 7 394 m².

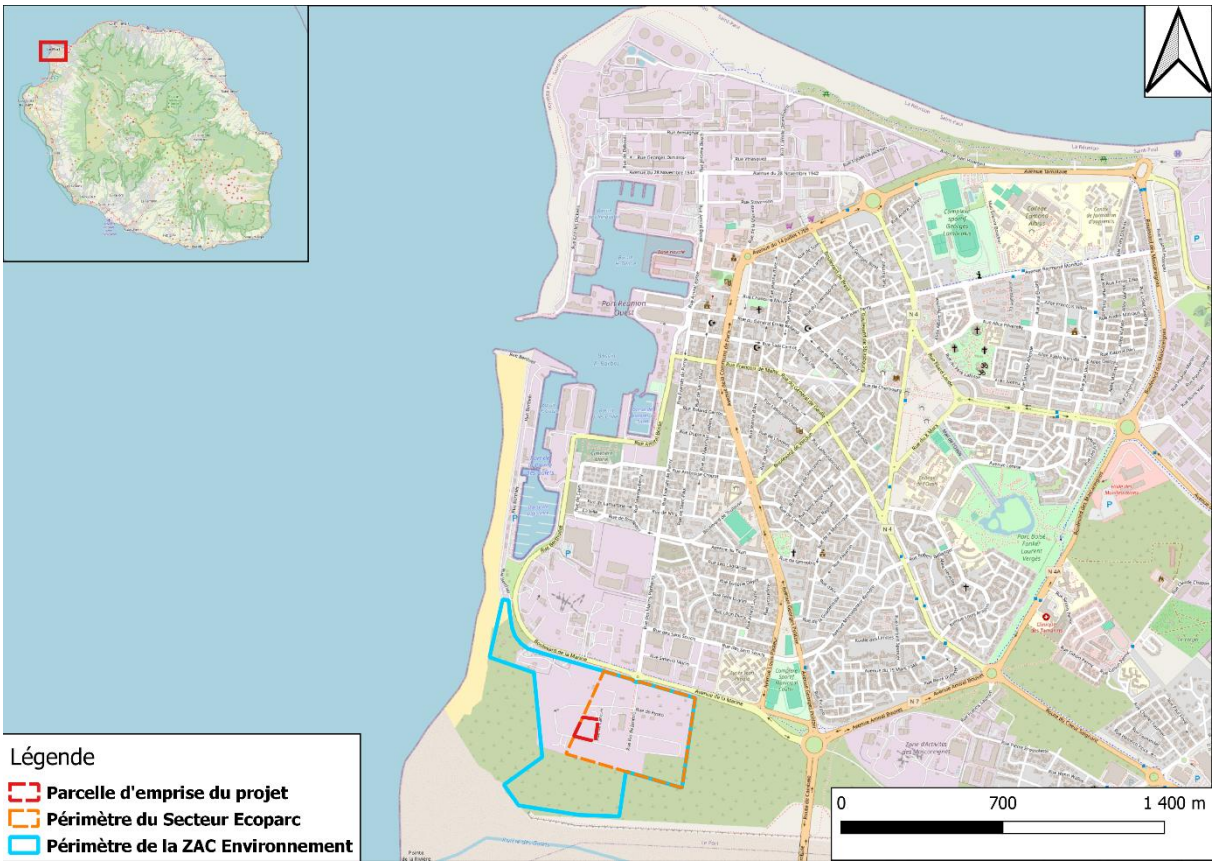


Planche 1 : Localisation de l'installation de la SARL DEEER

2.2 HISTORIQUE DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

La zone d'implantation de la ZAC environnement (et par extension, de la SARL DEEER) correspond à l'ancien lit majeur de la Rivière des Galets.

Avant son aménagement, cette zone est restée relativement inexploitée, à l'exception de quelques rares carrières alluvionnaires aujourd'hui disparues.

Après les travaux d'endiguement de la rivière durant les années 1990, l'aménagement de la ZAC est réalisé par tranches successives. C'est dans ce cadre que la parcelle BK 187 de l'installation de la SARL DEEER fait l'objet d'un remblaiement en 2013.

A notre connaissance, aucune construction ou activité n'a été implantée sur le site depuis son aménagement.

2.3 HISTORIQUE DE LA ZONE

La parcelle BK 187 est – tout comme la ZAC Environnement - historiquement située sur l'emplacement de l'ancien lit mineur de la Rivière des Galets

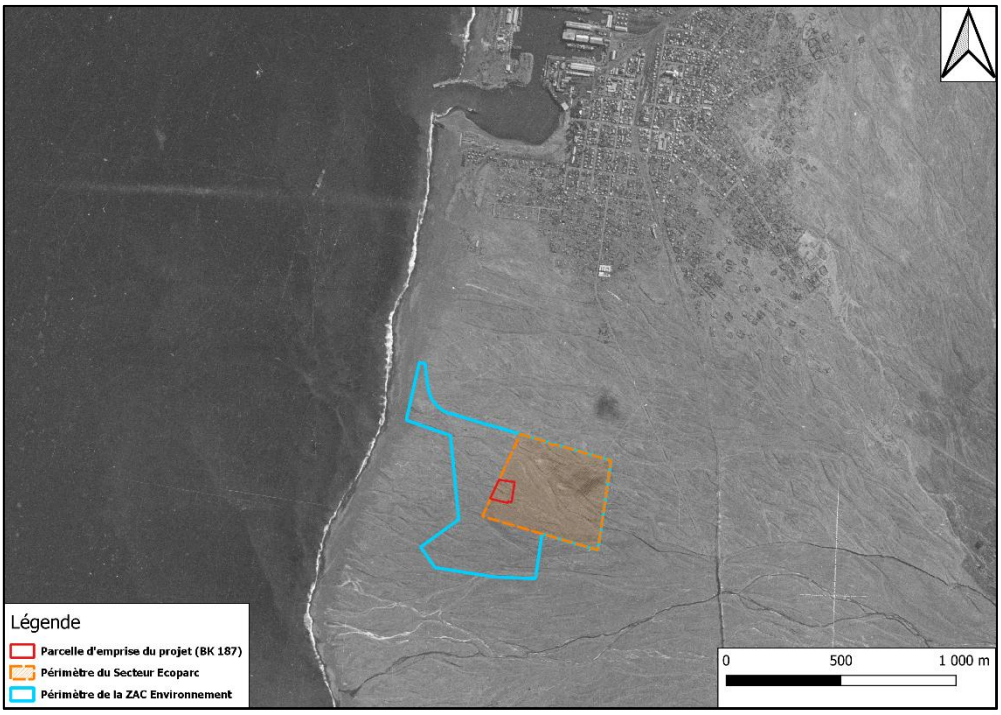


Planche 2 : Destination des terrains en 1949 (source : IGN)

Par la suite, la commune du Port poursuit son développement urbain avec l'ajout de nombreuses zones résidentielles et de plusieurs zones d'activités en bordure de la ville. L'orthophotographie de 1971 révèle déjà le tracé du Boulevard de la Marine qui borde l'actuelle ZAC Environnement (Planche 2 et Planche 3), ainsi qu'un site de traitement de matériaux un peu plus au Nord (Planche 4, dans le coin supérieur gauche).

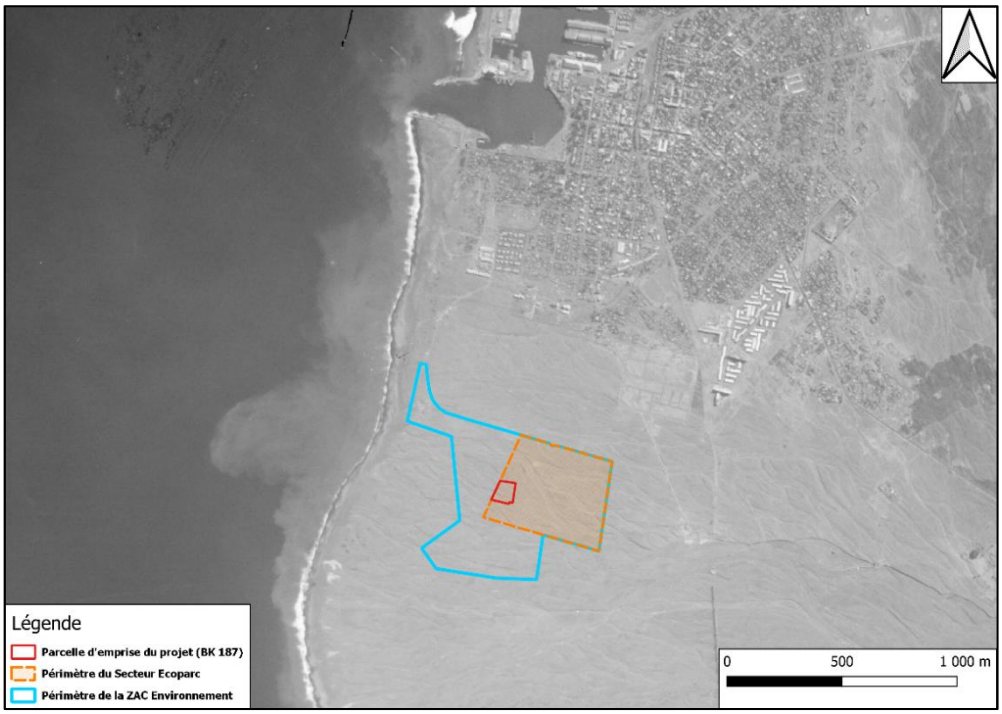


Planche 3 : Destination des terrains en 1966 (source : IGN)

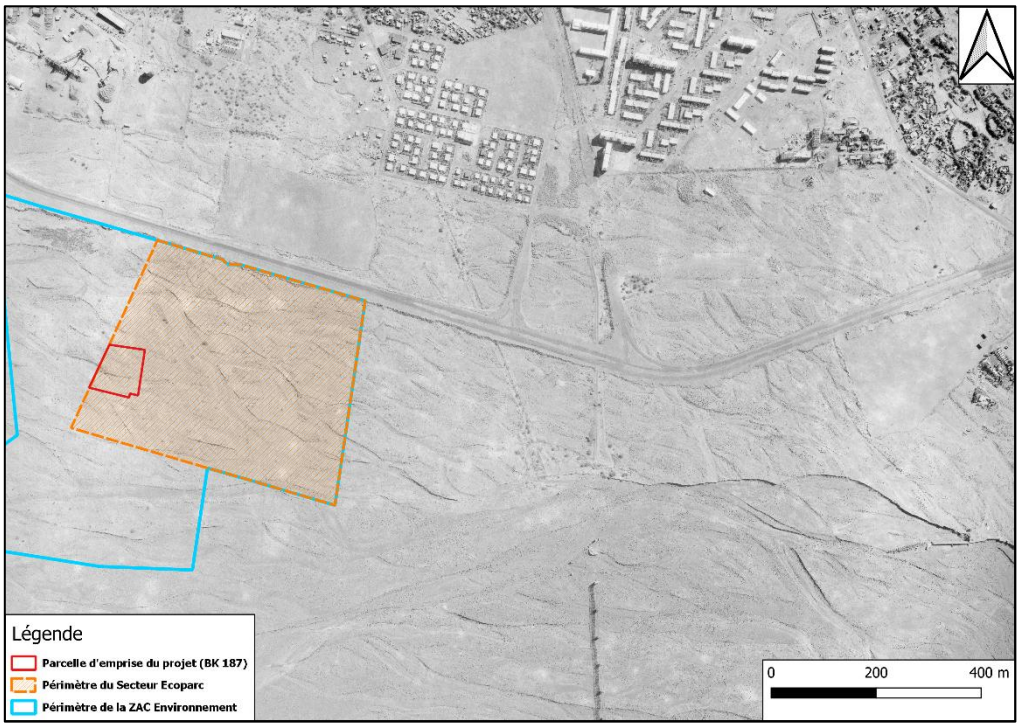


Planche 4 : Destination des terrains en 1971 (source : IGN)

Durant les années 1980, le développement des zones d'activités se poursuit vers le Sud de la ville, le long du Boulevard de la Marine, avec l'implantation de plusieurs sites de traitement de matériaux ; ceux-ci proviennent en majorité des carrières alluvionnaires proches qui exploitent le lit de la rivière.

La future parcelle BK 187 est alors bordée à l'Ouest par un chemin de carriers.



Planche 5 : Destination des terrains en 1971 (source : IGN)

C'est également à cette période que commence le projet d'endiguement de la Rivière des Galets : celui-ci projette la création de plus de cinq kilomètres de digues visant à rendre aménageables les berges, et à prévenir des risques d'érosion survenant notamment en période cyclonique où la rivière voit son débit fortement augmenter.

C'est sur ces berges aménagées que s'implantera plus tard la ZAC Environnement.

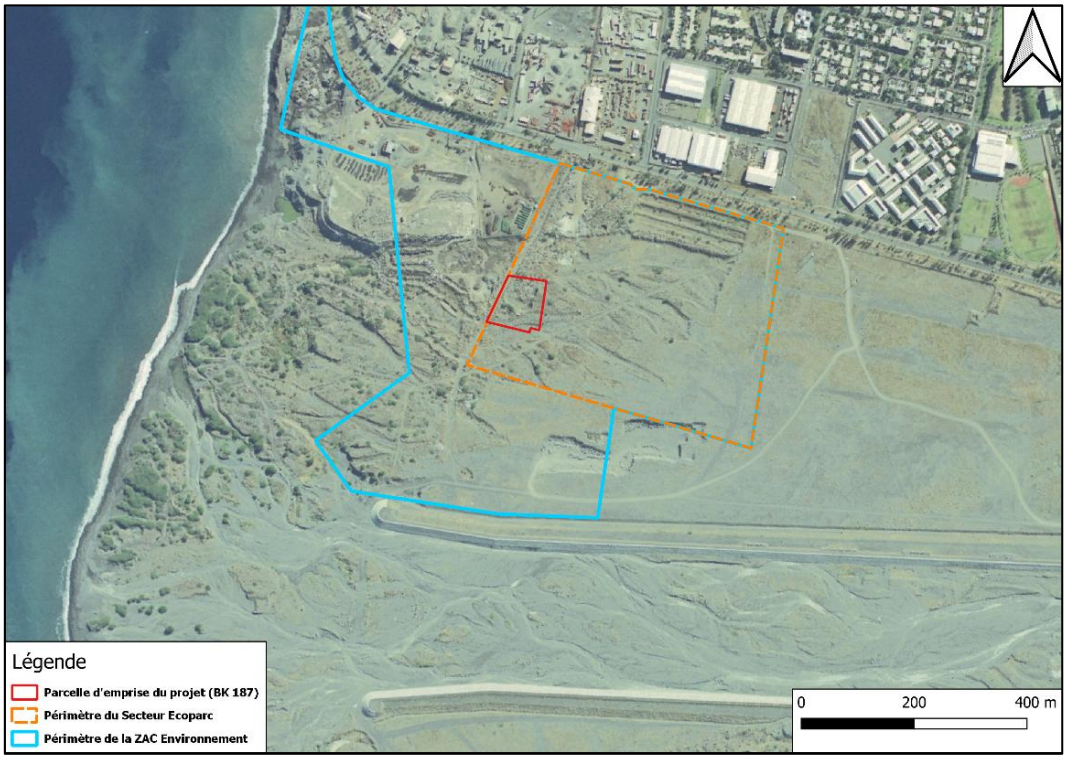


Planche 6 : Destination des terrains en 1997 (source : IGN)

Les travaux d'aménagement de cette zone d'activité se poursuivent ensuite ; les voies sont aménagées et bétonnées, certaines ravines sont remblayées, et plusieurs entreprises s'implantent dans les secteurs Nord et Est de la ZAC.



Planche 7 : Destination des terrains en 2003 (source : IGN)

En 2010, la parcelle BK 187 est toujours une friche non aménagée, tandis que travaux d'aménagement se poursuivent.

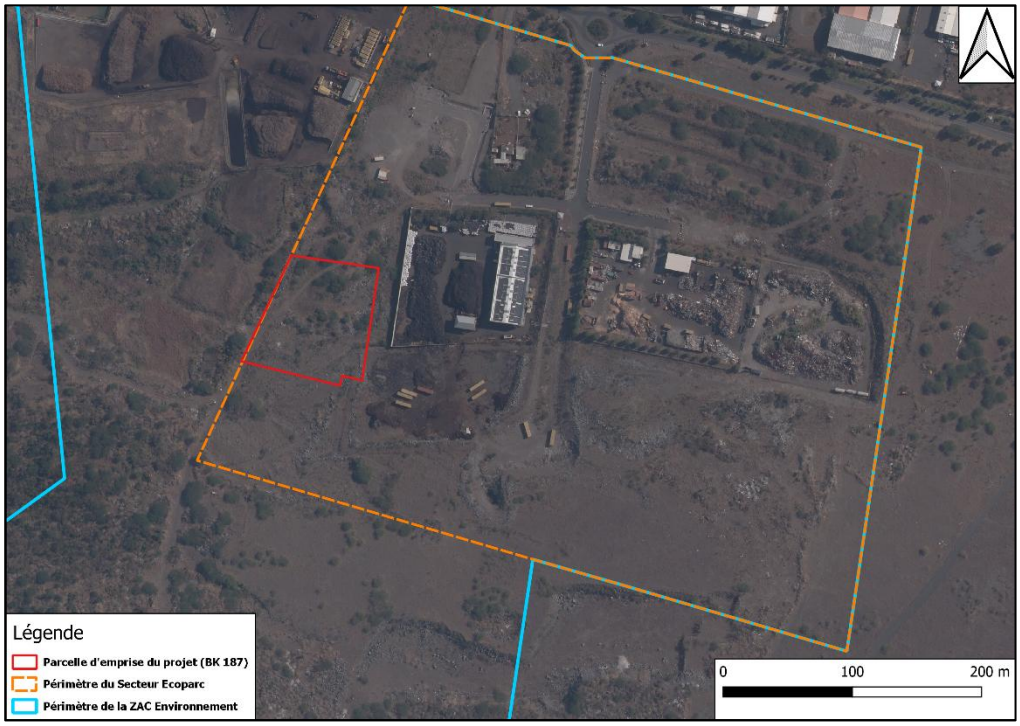


Planche 8 : Destination des terrains en 2010 (source : IGN)

L'orthophotographie de 2010 permet d'identifier clairement la logique appliquée à l'aménagement de la ZAC : la Zone est divisée en plateformes séparées qui sont aménagées au fur et à mesure. Cela apparait clairement sur l'orthophotographie datée de mai 2025 où l'on distingue les différentes entreprises qui se sont implantées à proximité.

Quelques friches recouvrent aujourd'hui la parcelle. La zone d'implantation du projet est donc restée inoccupée depuis son aménagement où des remblais semblent avoir été apporté afin de réaliser une plateforme.

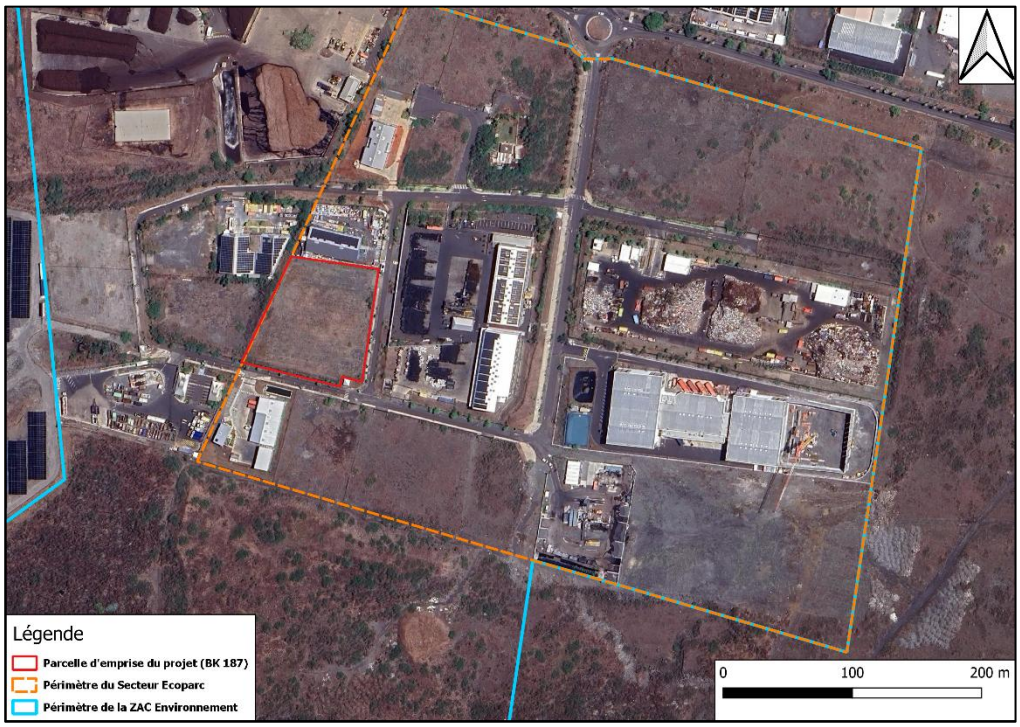


Planche 9 : Destination des terrains en 2025 (source : IGN)

2.4 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE

2.4.1 Contexte géologique global

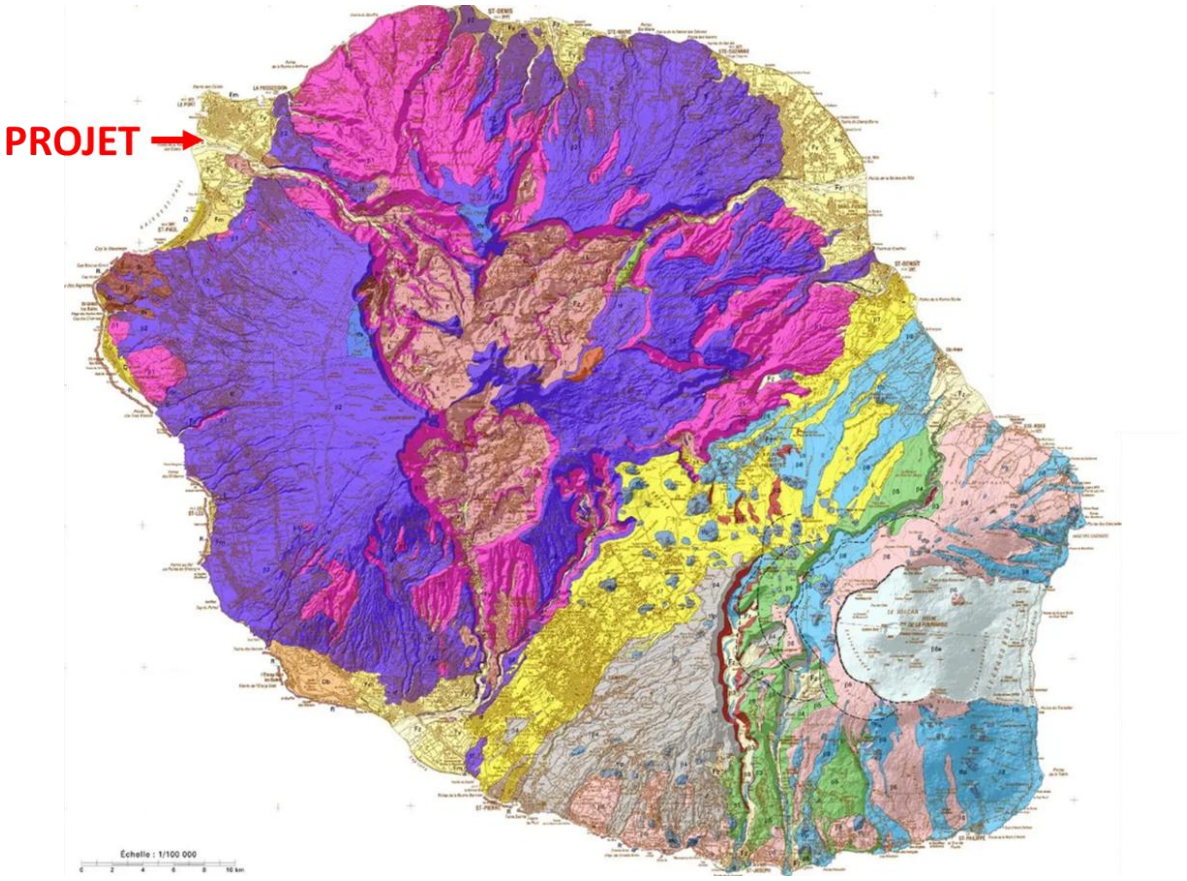


Planche 10 : Situation du projet par rapport à la carte géologique de la Réunion (détail ci-après)

D'après la carte géologique de La Réunion, l'emprise de l'Écoparc et de la parcelle du projet repose sur des formations correspondant à des épandages actuels à galets.

Ces formations sont constituées d'alluvions récentes, similaires à celles composant le cône de déjection de la Rivière des Galets. Elles correspondent principalement aux dépôts de sables et de galets associés aux lits majeurs des cours d'eau. Leur épaisseur est importante dans le secteur, pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres, voire environ une centaine de mètres dans les parties aval du cône de déjection. Leur compacité augmente généralement avec la profondeur.

Le secteur correspond historiquement au lit majeur de la Rivière des Galets, c'est-à-dire à son ancienne zone de divagation, susceptible d'être inondée lors d'épisodes hydrologiques exceptionnels, notamment lors de forts événements cycloniques.

Toutefois, la réalisation des ouvrages d'endiguement de la Rivière des Galets a profondément modifié les conditions d'écoulement et l'emprise du lit majeur. La parcelle du projet est positionnée sur l'ancien lit majeur de la rivière, mais bénéficie aujourd'hui de la protection apportée par l'ouvrage d'endiguement.

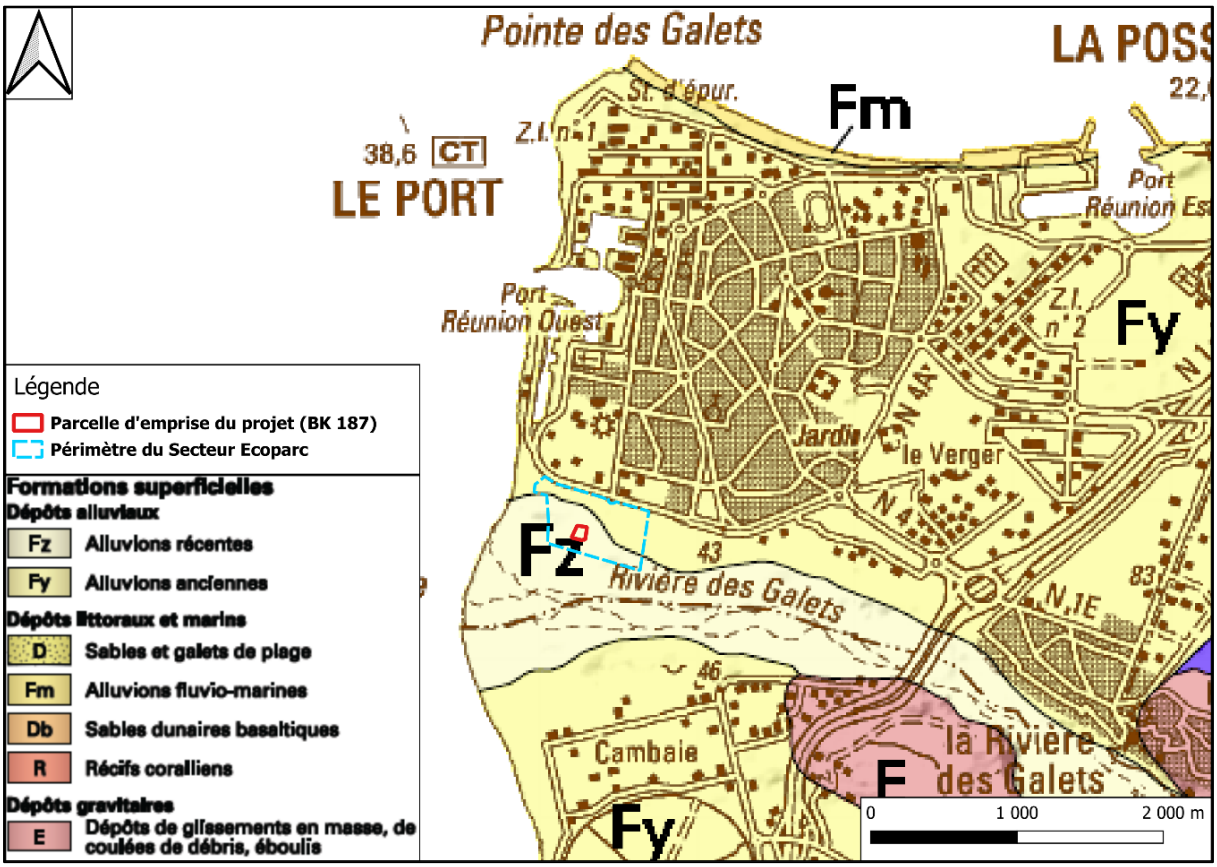


Planche 11 : Situation du site par rapport à la carte géologique de la Réunion

La Plaine des Galets résulte de la mise en place d'un cône de déjection sur les formations volcaniques du Piton des Neiges. La nature et la configuration des dépôts traduisent une capacité de transport de matériel sédimentaire exceptionnelle liée aux périodes de crues. La granulométrie est très variée, des silts aux blocs plurimétriques.

Des niveaux discontinus plus ou moins limoneux peuvent séparer des alluvions plus propres.

Au sein des alluvions, les contrastes de perméabilité créent différents niveaux piézométriques et impliquent la mise en jeu de phénomènes de drainance entre les différentes unités hydrogéologiques.

Par ailleurs, une ancienne coulée boueuse (lahar), antérieure aux coulées de la phase III du massif du Piton des Neiges, s'est mise en place dans le lit de la Rivière des Galets. Cette formation, caractérisée par une forte induration et une faible perméabilité, influence les circulations souterraines issues des infiltrations de la rivière.

Cette couche constitue une barrière relative aux écoulements souterrains et favorise une orientation préférentielle des flux vers l'aval, notamment en direction de la commune du Port.

2.4.2 Contexte géologique proximal

Plusieurs ouvrages recensés dans la Base de données du Sous-Sol (BSS) sont présents à proximité du site d'étude. Les coupes géologiques et techniques associées apportent des éléments sur la nature et la structure des formations géologiques présentes dans le secteur.

L'ouvrage le plus proche est le forage BSS002PCBU (anciennement 12262X0283/S3), situé à environ 50 m en aval de la parcelle du projet. Réalisé en mars 1971, avant l'aménagement de la ZAC, il est implanté à une altitude de 11,2 m NGR, altitude qui n'a pas évolué depuis sa réalisation. Cet ouvrage est aujourd'hui abandonné.

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
de 0 à 16,3m	Sable, gravier, galets, blocs basaltiques	Phase IV
de 16.3 à 18.2m	Brèche volcanique, phase IV Piton des neiges	Phase IV
de 18.2m à 25.5m	Sable, gravier, galets, phase IV Piton des neiges	Phase IV

Tableau 1 : Log géologique de l'ouvrage BSS002PCB2 (anciennement 12262X0283/S3)

L'analyse de cet ouvrage met en évidence la présence d'une formation de type brèche volcanique entre environ -5 m NGR et -6,9 m NGR, soit une épaisseur de l'ordre de 1,9 m. Cette formation est intercalée au sein des alluvions du lit ancien de la Rivière des Galets.

Cette brèche volcanique correspond à une coulée boueuse ancienne (lahar) issue d'écoulements provenant du cirque de Mafate et ayant suivi l'axe de la Rivière des Galets. Cette formation a ensuite été localement entaillée et remaniée par l'érosion fluviatile, ce qui peut expliquer des variations importantes d'épaisseur ainsi que des discontinuités latérales en son aval.

Cet agencement est conforté par les données du forage BSS002PBYP situé au sud du site. Implanté à une altitude de 13,5 m NGR, ce forage met en évidence uniquement des alluvions récentes constituées d'un mélange de sables, graviers et galets sur toute la profondeur investiguée (20,55 m). Le lahar n'a pas été rencontré sur cet ouvrage.

Ces observations indiquent que cette formation n'est probablement pas continue à l'échelle proximale. Elle peut avoir été localement érodée par la Rivière des Galets ou se situer à des profondeurs supérieures à environ -7,5 m NGR au droit du forage BSS002PBYP.

À partir de ces éléments, une continuité potentielle de cette formation en direction du site de la SARL DEEER peut être envisagée. Sa position théorique peut être estimée en tenant compte du pendage général supposé de l'ancien axe d'écoulement de la rivière, estimé à environ 2,5 %.

Cette localisation reste toutefois hypothétique et ne pourra être confirmée qu'à l'occasion de la réalisation des futurs ouvrages ou investigations complémentaires. La géométrie de cette formation peut présenter des variations liées à la dynamique ancienne de la rivière, notamment des variations d'épaisseur et des interruptions locales dues aux phénomènes d'érosion.

La Planche 13 présente l'hypothèse de continuité de cette formation sous l'emprise du site de la SARL DEEER.

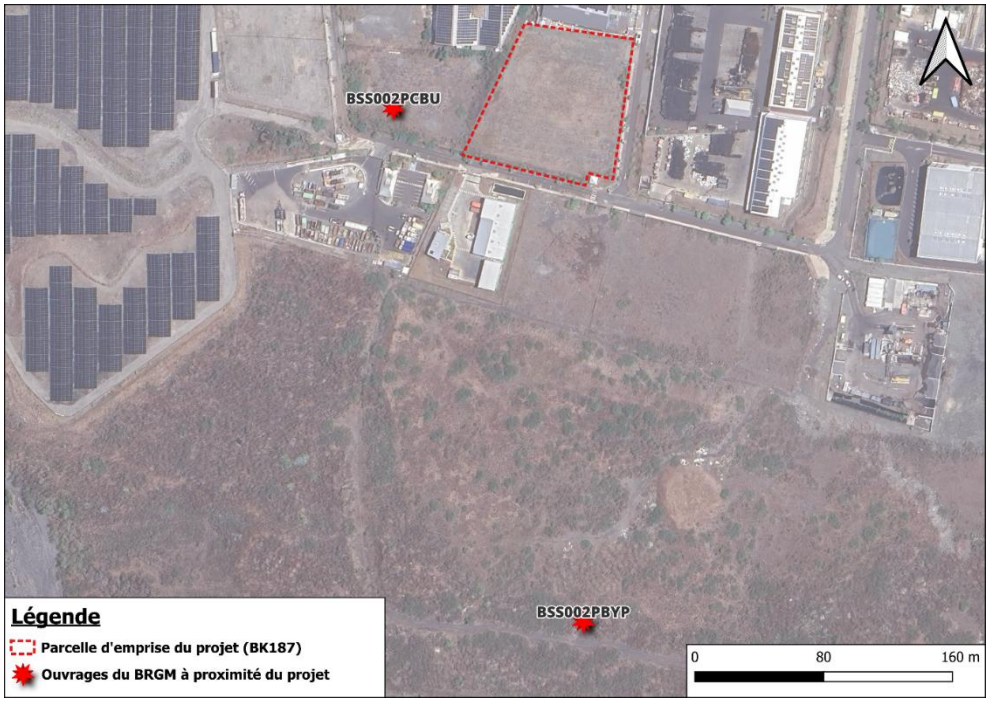


Planche 12 : Position des ouvrages souterrains de la BSS à proximité du site

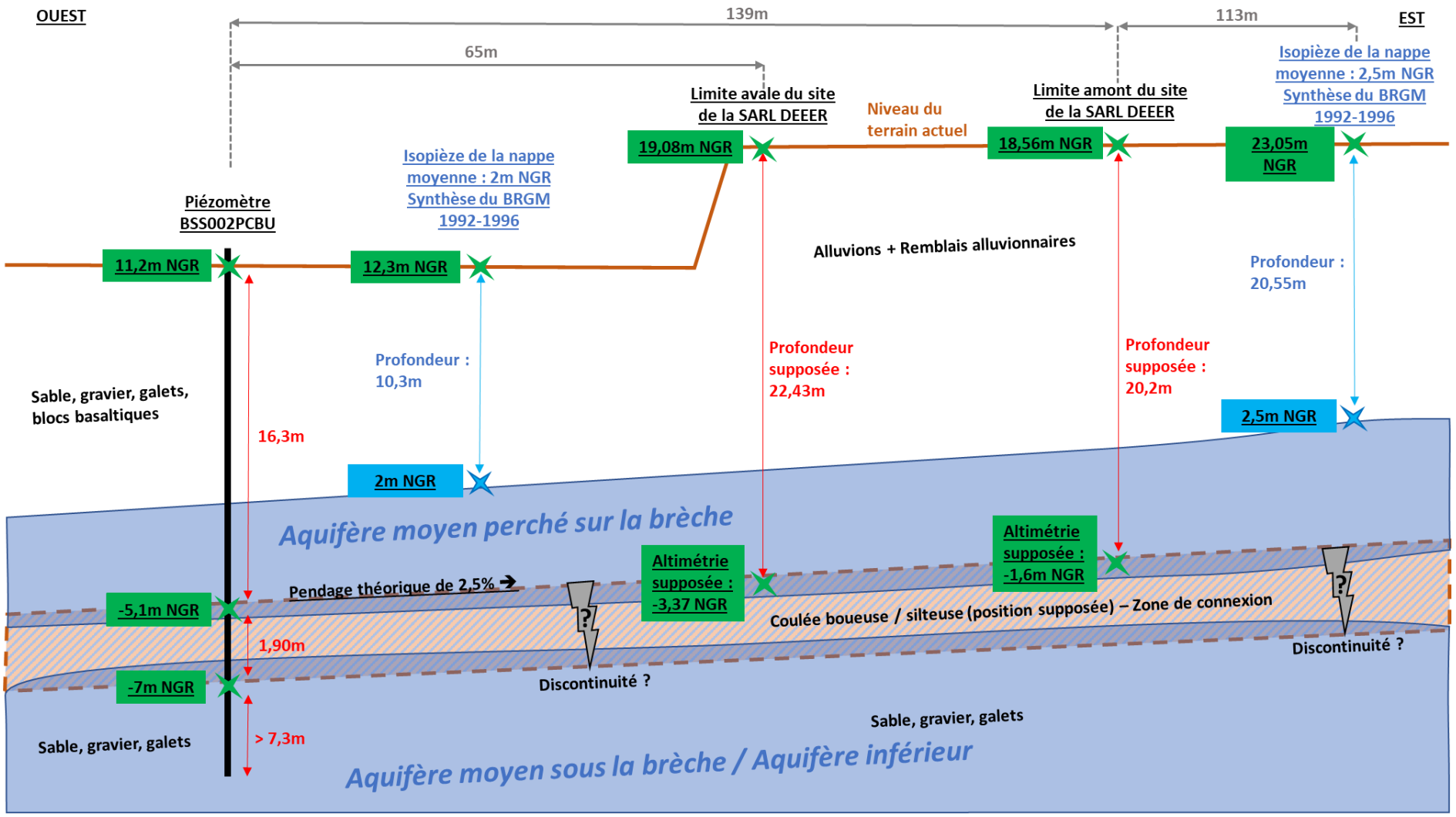


Planche 13 : Position et coupe géologique du piézomètre BS002PCBU par rapport à l'installation, et coupe géologique supposée du terrain à l'emplacement du site de la SARL DEEER

2.4.3 Pédologie

La ZAC Environnement – Secteur Écoparc se trouve sur l'ancien lit de la Rivière des Galets avant la réalisation de l'endiguement. Ce sont les sables et galets très jeunes sur lesquels les phénomènes de formation de sol par altération des roches et apports de matière organique n'ont pas eu le temps de se développer.

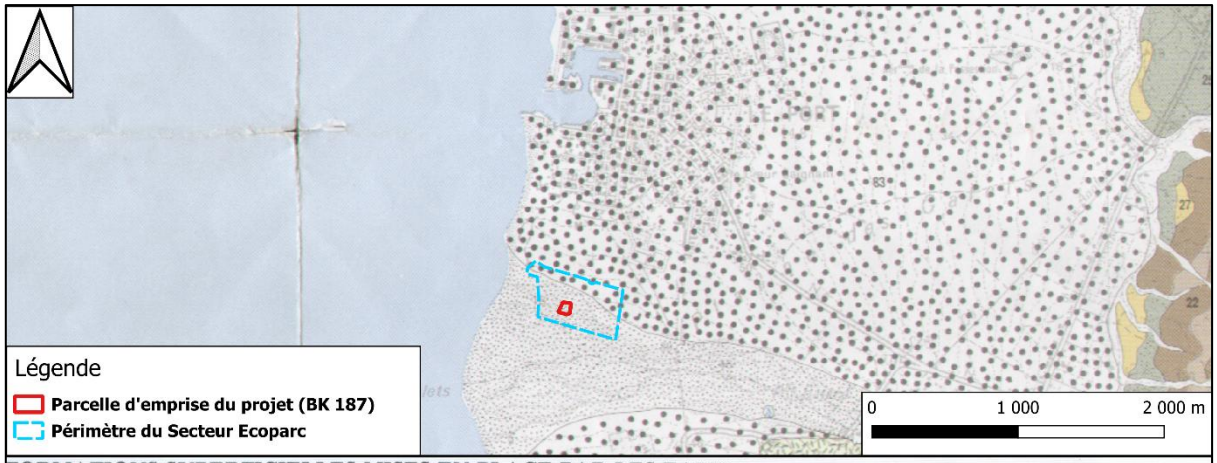
Enfin, des extractions de matériaux ont eu lieu sur ces zones, supprimant encore la couche potentielle de sol.

L'aménagement du Secteur Écoparc ayant entrainé un remblaiement et une artificialisation des sols, il n'existe donc plus de sol au sens pédologique du terme sur cette zone. Les matériaux de remblaiement étaient principalement des déblais issus du BTP comprenant quelques déchets.

En effet, des déchets et des remblais ont été entreposés sur ces surfaces avant l'aménagement de la ZAC, en témoignent les relevés de sondages mécaniques (SM 21 et 22) réalisés sur les parcelles du projet en 2012 par la société SODIAC dans le cadre de la viabilisation de la ZAC.

Ceux-ci ont en effet identifié une couche de plusieurs mètres d'épaisseur de remblais composés en majeure partie d'alluvions, mais également de déchets inertes (bétons, déblais terreux, pierres) et de déchets non inertes (ferrailles, tôles, bois, pneus).

Cela s'explique par le fait qu'une partie de la zone d'implantation du secteur Écoparc était anciennement utilisée comme décharge. Ces remblais n'ont pas été supprimés lors de l'aménagement de la ZAC, et ont été de nouveau observés en août 2025 lors du diagnostic géotechnique effectué dans le cadre du projet DEEER. Ils ont été purgés lors de la réalisation des travaux de construction.



FORMATIONS SUPERFICIELLES MISES EN PLACE PAR LES EAUX.

MATÉRIAUX ET SITUATIONS MORPHO-CLIMATIQUES			SOLS	
ALLUVIONS "A GALETS"	CÔNES DE DÉJECTION "ANCIENS"	AU VENT	Sols ferrallitiques faiblement désaturés à galets altérés de petite taille.	80
		SOUS LE VENT	Sols bruns vertiques et vertisols à galets non altérés.	81
	CÔNES DE DÉJECTION ET TERRASSES RÉCENTS	AU VENT	Sols peu différenciés vitriques sur sables basaltiques et gros galets non altérés.	82
		SOUS LE VENT	Sols peu évolues d'apport sur galets non altérés à matrice sablo-basaltique.	83
	ÉPANDAGES ACTUELS		Sables et galets submersibles.	84

Planche 14 : Situation du site par rapport à la carte pédologique de la Réunion

Les caractéristique géopédologiques de la zone sont ne présentent pas d'obstacle à l'implantation du projet. Cependant, compte tenu de la forte perméabilité du sol, la gestion des effluents de surface et des eaux polluées devra être traitée avec attention.

2.4.4 Hydrogéologie

Sur le plan global, la parcelle est localisée au niveau du système de l'aquifère de la rive droite de la Rivière des Galets qui traverse la Plaine des Galets.

2.4.4.1 La Plaine des Galets

La plaine des galets présente une superposition de nappes séparées par des horizons imperméables ou semi-perméables.

Cette plaine résulte de la mise en place d'un cône de déjection sur les formations volcaniques du Piton des Neiges ; la nature et la configuration des dépôts traduisent une capacité de transport de matériel sédimentaire exceptionnelle liée aux périodes de crues.

La granulométrie est très variée, des silts aux blocs plurimétriques. Des niveaux discontinus plus ou moins limoneux peuvent séparer des alluvions plus propres. Au sein des alluvions, les contrastes de perméabilité créent différents niveaux piézométriques et impliquent la mise en jeu de phénomènes de drainance entre les différentes unités hydrogéologiques.

La Plaine des Galets se raccorde vers le sud-est aux planèzes de Sainte-Thérèse et de la Plaine Saint-Paul qui forment les pentes du volcan bouclier. Le massif volcanique est constitué par des coulées anciennes des phases I et II du massif du Piton des Neiges. Elles sont recouvertes au sud de la Ravine à Marquet par des formations plus récentes des phases III et IV.

Une ancienne coulée boueuse (lahar) s'est mise en place dans le lit de la Rivière des Galets avant les coulées de la phase III. Cette formation indurée a une très faible perméabilité. Elle contraint les écoulements souterrains alimentés par les infiltrations de la rivière. Les flux se dirigent en grande partie vers la commune du Port sous l'effet de cette formation.

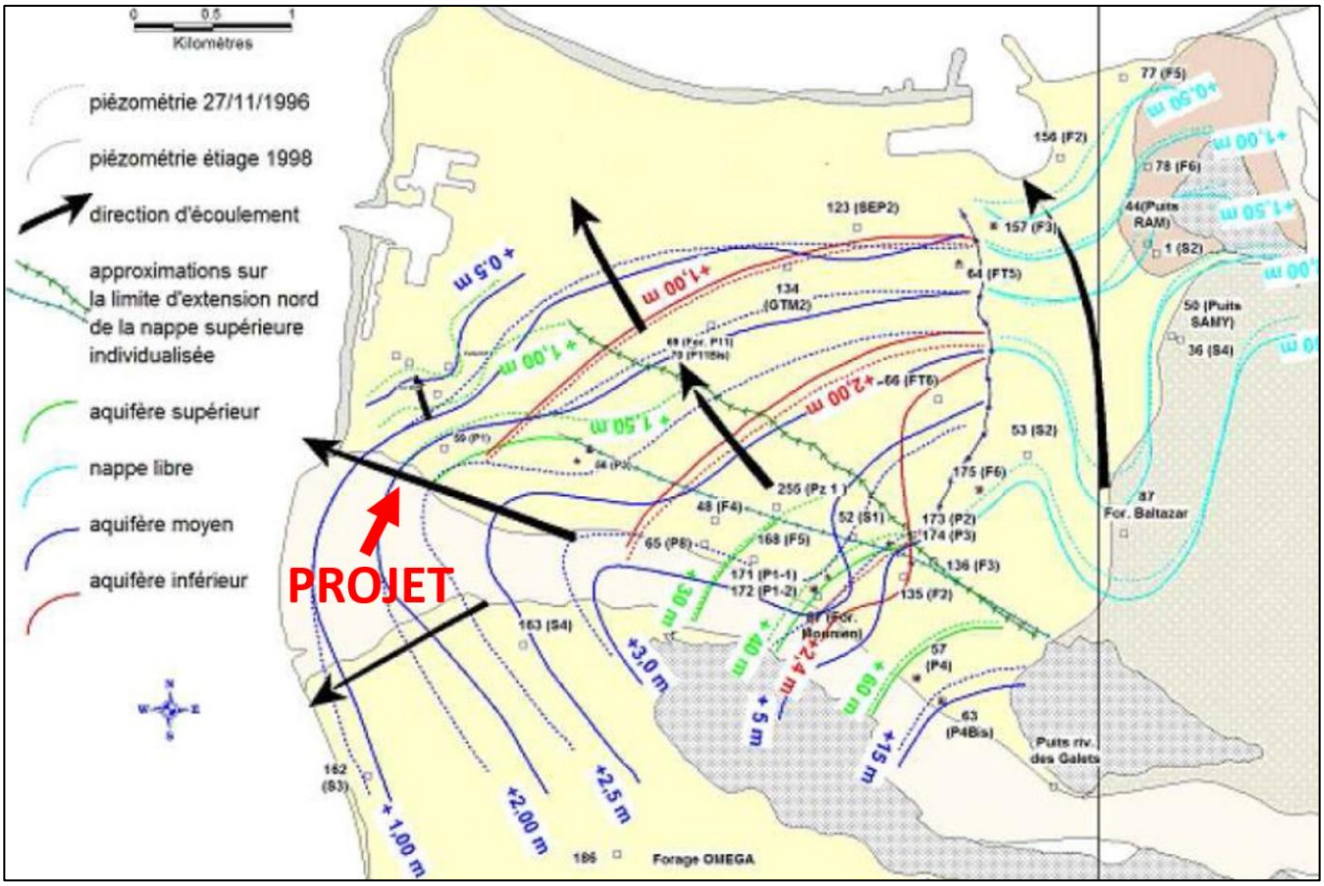


Planche 15 : Carte piézométrique générale de la Plaine des Galets (Synthèse du BRGM de 1992 à 1996)

2.4.4.2 La Rivière des Galets

La Rivière des Galets est l'exutoire principal du cirque de Mafate. Son bassin versant présente une superficie de 117 km² à son embouchure. En tant que bief aval, la portion qui s'étend du pont de la RN1 à l'océan Indien présente un débit d'infiltration maximum de 0,45 m³/s.

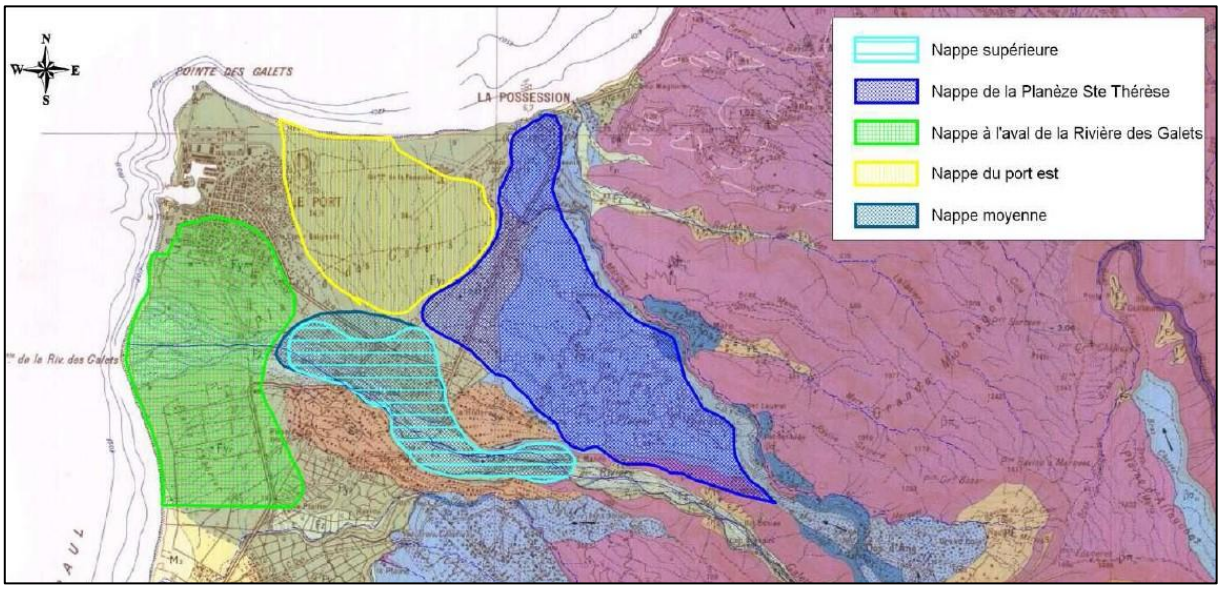


Planche 16 : Emprise des différentes nappes identifiées sur la Plaine Alluviale de la Rivière des Galets

Le schéma hydrogéologique de synthèse basé sur l'analyse de nombreuses données d'interprétation de travaux de forages et de suivis piézométriques propose trois nappes superposées et délimitées par des horizons imperméables ou semi perméables :

- **Une nappe supérieure** dans les alluvions grossières, dont les limites s'éloignent très peu du lit de la Rivière des Galets. Elle est libre, jusqu'à 65 m/sol de profondeur, son niveau oscille autour de +40 m NGR. Son alimentation est essentiellement liée aux infiltrations des eaux de la Rivière des Galets. Les flux d'infiltration sont essentiellement verticaux, ce qui positionne la rivière bien au-dessus du niveau de la nappe.
- des alluvions limoneuses : aquiclude.
- **une nappe moyenne** dans des alluvions grossières et anciennes. Elle est généralement sous-jacente à la nappe supérieure, séparée par un niveau semi-perméable. La nappe moyenne est semi captive entre 80 et 120 m de profondeur, son niveau se situe entre +2 et +5 m NGR. Son alimentation est semblable à la nappe supérieure dont elle draine une partie des eaux.
- des alluvions limoneuses : aquiclude
- **une nappe inférieure** dans un mélange complexe de formations volcaniques et d'alluvions. Elle est captive à partir d'environ 125 m de profondeur et son niveau se situe entre +2 et +2,5 m NGR. Son alimentation est principalement représentée par des écoulements souterrains horizontaux correspondant aux eaux infiltrées à travers les formations basaltiques de la planèze Sainte-Thérèse, la Ravine à Marquet et la Ravine des Lataniers. Un complément par soutirage de la nappe moyenne est possible à la faveur de discontinuités des formations imperméables qui les séparent.

A titre d'information, deux autres aquifères couvrent la commune mais ne concernent pas le projet : la nappe libre de la planèze sainte Thérèse et les nappes du Port Est.

2.4.4.3 A l'endroit du projet

La cote du terrain à l'endroit du site est d'environ 19 mètres NGR. Les piézomètres dans la zone amont font état de niveaux d'eau variant entre 8 et 3 mètres NGR en fonction de la période de l'année (et donc du niveau de remplissage des nappes).

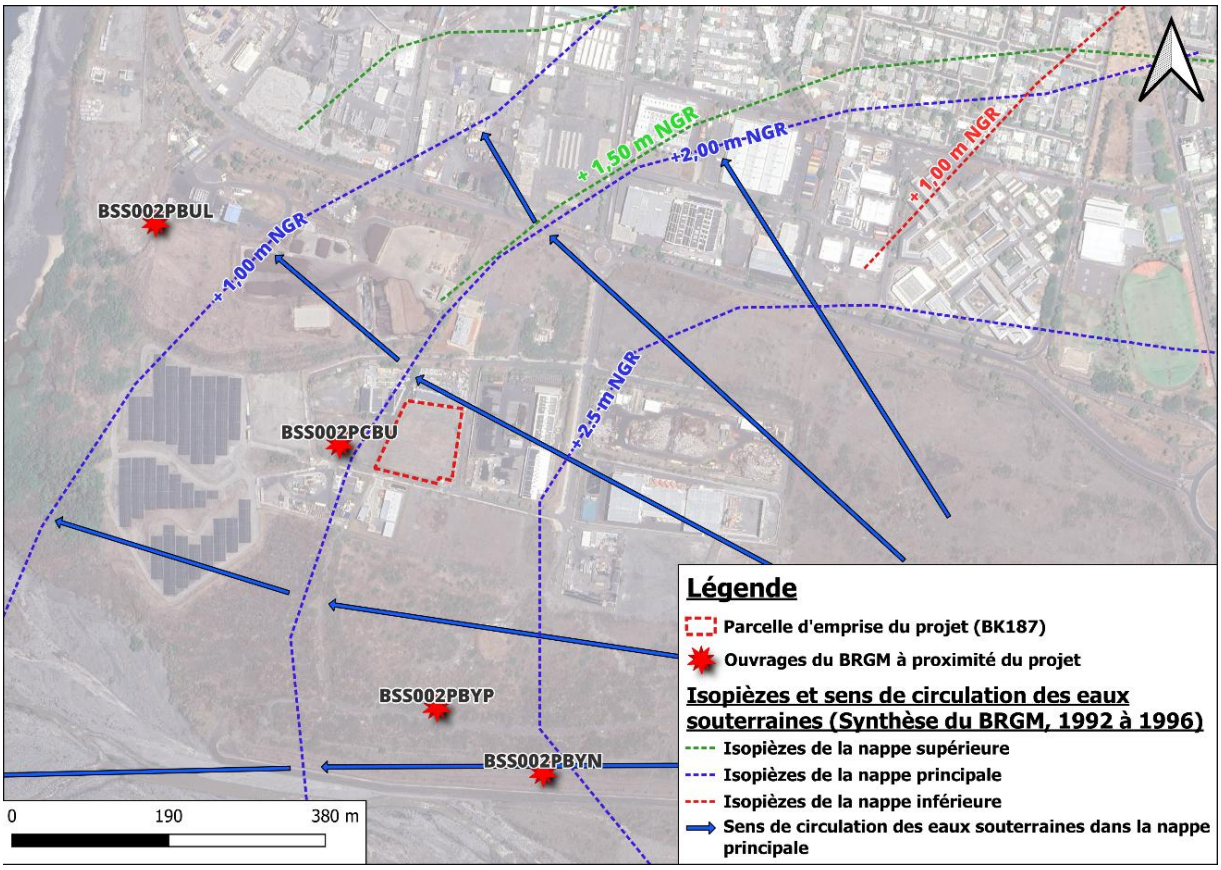


Planche 17 : Carte des ouvrages du BRGM dans la zone et des hauteurs d'eau atteintes par les différentes nappes d'après la synthèse du BRGM de 1992 à 1996

Les données de la synthèse du BRGM sur la piézométrie générale de la Rivière des Galets sont proches des résultats des modélisations hydrogéologiques des nappes de la Plaine des Galets réalisées par ANTEA en 2012. Les modélisations donnaient un niveau de nappe :

- compris entre 0 et 10 m NGR pour la nappe supérieure à l'endroit du projet
- d'environ 0,5 m NGR pour la nappe inférieure à l'endroit du projet.

Selon ANTEA, cet écart s'explique par la non-modélisation de l'influence du sel (provenant des eaux marines infiltrées) dans l'eau sur les hauteurs piézométriques.

Sur le plan proximal, la ZAC Environnement – Secteur Écoparc à laquelle appartient le site d'implantation du projet est entourée par plusieurs ouvrages piézométriques listés dans le tableau suivant :

ID de l'ouvrage	Nature	Profondeur	Altitude NGR	Remarque des registres
BSS002PBUL	FORAGE	26.0 m	9.0	Eau rencontrée à 2m NGR
BSS002PCBU	PUITS	25.5 m	11.2	Pas d'informations disponibles
BSS002PBYP	FORAGE	20.55	13.5	Niveau d'eau NGR variant entre 8,5m en Janvier et 3,2m en Aout 1994
BSS002PBYN	FORAGE	20.55	26.2	Niveau d'eau NGR variant entre 16m en Janvier et 8.30m en Aout 1994
BSS002PBYM	FORAGE	20.65	33.0	Niveau d'eau NGR variant entre 21,5m en Janvier et 13,9m en Aout 1994

Tableau 2 : liste des ouvrages du BRGM présents à proximité du site

Les sondages effectués sur le site de l'Ecoparc en 2012 n'ont pas permis de déterminer le niveau de la nappe de base présente en profondeur (reconnaissance limitée à -3m/TN). Selon la littérature, elle se situerait entre +3 et +5m NGR au droit du projet, soit à environ -15 mètres de profondeur par rapport au Terrain Naturel.

Nous nous basons sur les mesures réelles du BRGM pour fixer le niveau de la nappe à l'endroit du projet. Les modélisations d'ANTEA sont moins fiables, mais restent cohérentes avec les isopièzes de la synthèse du BRGM.

Toujours d'après le BRGM, les niveaux d'étiage et de hautes eaux entre 1992 et 1996 étaient identiques (environ 2m NGR) sur la zone, la Rivière des Galets étant alimentée par sa nappe d'accompagnement ; la zone du projet étant située à proximité de l'océan et à une altitude de 18m NGR, les différentes nappes y sont mélangées, en appui sur le biseau salé.

Une profondeur d'environ 15 mètres sépare la surface du site du toit de la nappe de surface. La nature alluvionnaire du sol présente une forte perméabilité, mais ne devrait présenter qu'un risque faible pour les eaux souterraines.

2.4.5 Contexte industriel du site

2.4.5.1 Activités voisines

La ZAC Environnement accueille de nombreuses autres entreprises ayant des activités industrielles ou potentiellement polluantes. Parmi celles-ci :

Activité	Localisation par rapport au projet
Self Signal OI : entreprise de signalétique et de mobilier urbain	Proximité immédiate
Bloc Baie OI : entreprise de préfabrication de béton	Proximité immédiate
Parc photovoltaïque d'EDF	150 mètres à l'Ouest
Solyval / Solyrub : société de recyclage de pneus	Proximité immédiate
Suez RV Réunion : société d'enlèvement et de traitement de déchets	Proximité immédiate
Valdirun : gestion de déchets d'activités économiques	Proximité immédiate
Métal Réunion : site de collecte et de traitement de déchets ferreux	160 mètres à l'Est
SNT : société de transport, transit et logistique	160 mètres à l'Est
Razel Bec – Groupe Fayat / Easynov : centrale d'enrobés	160 mètres à l'Est
Valobio : entreprise de valorisation de sous-produits de poisson	100 mètres au Nord
Déchetterie de la Marine	100 mètres au Nord
Plateforme de compostage de la déchetterie	100 mètres au Nord
SCPR : installation de traitement des matériaux	400 mètres au Nord
GTOI Industries	300 mètres au Nord
Station d'épuration de Cambaie	1 km au Sud-Est
Terralta Granulat Béton Réunion (TGBR)	1,2 km à l'Est
Valorun : centre de recyclage et de traitement de déchets	1.6 km au Sud-Est
Activités portuaires du Port Est	4,3 km au Nord-Est
Activités portuaires du Port Ouest	1,5 km au Nord
Centrale thermique du Port Est	5 km au Nord-Est

Tableau 3 : Liste des entreprises et activités implantées à proximité de la parcelle de la SARL DEEER

La localisation des différentes activités implantées au sein et à proximité de la ZAC est présentée en planche ci-après.

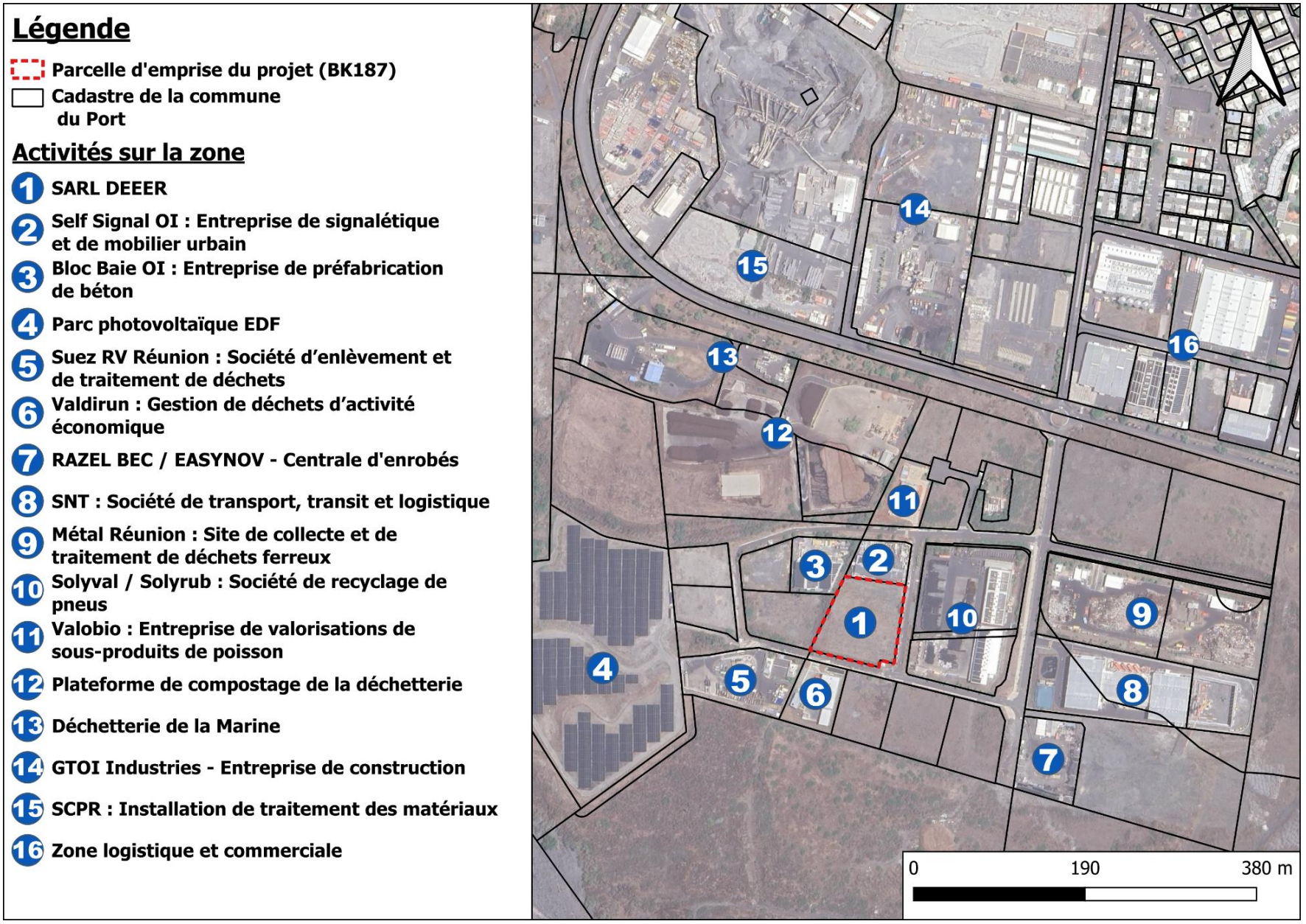


Planche 18 : Localisation des activités aux abords du site de la SARL DEEER

2.4.5.2 Installation de l'entreprise DEEER

L'installation implantée sur la parcelle comprend un bâtiment industriel formé :

- d'un atelier central accueillant les machines de traitement et l'essentiel des activités ;
- d'alvéoles de stockage périphériques accolées à cet atelier ;
- d'un bâtiment accueillant les locaux administratifs et les commodités, lui aussi accolé au Nord-Ouest de l'atelier ;
- d'un espace technique à l'extérieur du bâtiment, pour les machines positionnées en façade Est ;
- des voiries qui font le tour du bâtiment ;

L'ensemble de ces surfaces est imperméabilisé. Des surfaces perméables sont présentes et aménagées en espaces verts et en parkings pour les employés.

2.4.5.3 Infrastructure

2.4.5.4 Réseaux enterrés

- L'essentiel des réseaux enterrés alimentant l'installation se situe sur sa moitié Nord, et est connecté au bâtiment accueillant les bureaux et les commodités. Les raccordements électriques, les conduites d'eau potable, d'eau usées et d'eaux noires sont enterrés et passent le long de la façade Nord du bâtiment pour se connecter au réseau de la ZAC. Celui-ci est enterré sous les rues de Cancun et de Poznan qui bordent le site.
- Les alvéoles de stockage des déchets sont toutes imperméabilisées et équipées d'avaloirs reliés à un bassin de collecte des eaux incendies d'environ 500 m^3. En cas d'incendie ou d'épanchement de substances dangereuses à l'intérieur du bâtiment, les eaux polluées sont collectées dans le bassin tandis que l'exutoire du réseau est obturé grâce à un obturateur gonflable ou une vanne. Les risques de pollution sont donc confinés sur le site.

  Une fois la situation maitrisée, les eaux contenues dans le bassin de rétention sont analysées. En cas de non-conformité avec les valeurs limites d'émissions aqueuses, elles sont collectées par un prestataire pour traitement.
- Les eaux de voiries du site sont également canalisées : un réseau d'avaloirs en surface dirige les eaux résiduaires des surfaces imperméabilisées vers un séparateur hydrocarbure en limite Sud du site. L'eau qui en sort est dirigée vers une noue d'infiltration.

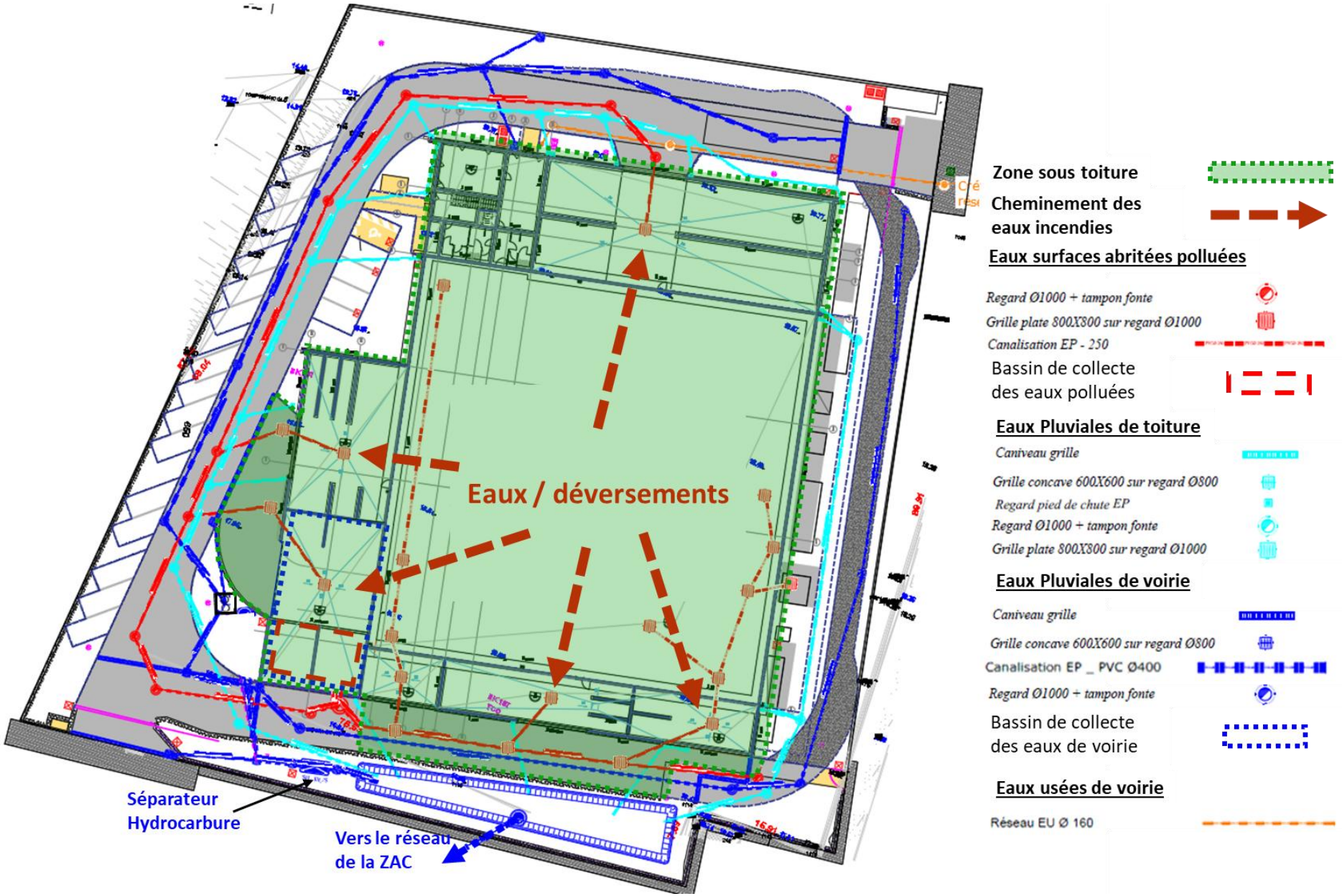


Planche 19 : Réseaux enterrés à proximité de l'installation

3. CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DES ACTIVITÉS DU SITE

3.1 LISTE DES ACTIVITES DE LA SARL DEEER CLASSEES SELON LA REGLEMENTATION ICPE

Sur le site, la SARL DEEER réalise une activité de réception de Déchets d'Équipements Electriques et Électroniques, puis de traitement de ces déchets par pré-démantèlement puis broyage suivant des chaines de traitement spécialisées. Les fractions broyées sont ensuite entreposées dans l'attente de leur envoi pour valorisation. L'installation a la particularité de pouvoir récupérer les fluides et les gaz frigorigènes ainsi que les agents gonflants contenus dans les frigos

Elle exerce également une activité de transit-tri-regroupement de déchets dangereux via sa plateforme de regroupement de batteries usagées provenant de structures locales et mahoraises. Un container de batteries est régulièrement expédié depuis l'installation de la SARL DEEER vers la métropole pour le traitement de ces DEEE dangereux.

Enfin, l'installation est classée pour une activité de traitement de déchets non dangereux. Celle-ci est liée à la transformation des mousses polyuréthanes sur l'installation en pellets pour utilisation comme Combustible Solide de Récupération (CSR). La liste des rubriques ICPE de l'installation est présentée ci-après :

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime
1185-1-a	**Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage)** **1. Fabrication, conditionnement et emploi autres que ceux mentionnés au 2 et à l'exclusion du nettoyage à sec de produits textiles visé par la rubrique 2345, du nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces visées par la rubrique 2564, de la fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique d'hydrocarbures halogénés visée par la rubrique 3410-f et de l'emploi d'hexafluorure de soufre dans les appareillages de connexion à haute tension.** Le volume des équipements susceptibles de contenir des fluides étant : a) Supérieur à 800 L	**Volume des équipements susceptibles de contenir les fluides : 1 m³, soit 1 000 L**	**Autorisation**
2711-1	**Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets d'équipements électriques et électroniques**, à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2719. **Volume de déchets supérieur à 1 000 m³**	**Volume de déchets présents sur l'installation >1500 m3**	**Enregistrement**

2718-1	**Installation de transit, regroupement ou tri de déchet dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2719, 2792 et 2793** La quantité de déchets dangereux susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 1 tonne ou la quantité de substances dangereuses ou de mélanges dangereux, mentionnés à l'article R.511-10 du code de l'environnement, susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale aux seuils A des rubriques d'emploi ou de stockage de ces substances ou mélanges.	**Quantité de déchet susceptibles d'être présents sur l'exploitation supérieure à 1 tonne** **Quantité potentielle de composants de DEEE amiantés égale à environ 4 tonnes**	**Autorisation**
2790	**Installation de traitement de déchets dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2711, 2720, 2760, 2770, 2792, 2793 et 2795**	**Traitement de déchets dangereux**	**Autorisation**
2791-2	**Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations classées au titre des rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2783, 2794, 2795 ou 2971** **La quantité de déchets traités étant inférieure à 10t/j.**	**Quantité de déchets traités étant inférieure à 10t/j, mais la rubrique est nécessaire pour la production de CSR**	**Déclaration**
2792-1-b	**Installations de transit, tri, regroupement de déchets contenant des PCB/PCT à une concentration supérieure à 50 ppm.** La quantité de fluide contenant des PCB/PCT susceptible d'être présente est inférieure à 2 t	**Quantité présente inférieure à 2 tonnes**	**Déclaration avec contrôle**
3510	**Élimination ou valorisation des déchets dangereux, avec une capacité de plus de 10 tonnes par jour,** supposant le recours à une ou plusieurs des activités suivantes : • traitement biologique • **traitement physico-chimique** • mélange avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • reconditionnement avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • récupération/ régénération des solvants • recyclage/ récupération de matières inorganiques autres que des métaux ou des composés métalliques • régénération d'acides ou de bases • valorisation des composés utilisés pour la réduction de la pollution • valorisation des constituants des catalyseurs régénération et autres réutilisations des huiles lagunage	**Recours aux activités de traitement physico-chimique**	**Autorisation**
3550	**Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes**, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte		**Autorisation**

Tableau 4 : Références des rubriques ICPE sous lesquelles sera classée la SARL DEEER

3.2 LISTE DES DIFFERENTES ACTIVITES DE LA SARL DEEER

3.2.1 L'activité de broyage des DEEE

3.2.1.1 Pré-démantèlement des DEEE

L'activité de broyage de DEEE est la principale activité de l'installation. Préalablement à celle-ci, les DEEE doivent être démantelés afin d'en retirer les composants dangereux ou règlementés. Certains requièrent des techniques d'extraction adaptées.

- Les composants dangereux communs présents dans une majorité de DEEE sont :
  - les câbles électriques externes.
  - les cartes de circuits imprimés
  - les condensateurs électrolytiques
  - les plastiques bromés.
  - les condensateurs aux PCB
  - les piles et accumulateurs
- Les composants suivants sont présents dans des déchets particuliers (réfrigérateurs, imprimantes, écrans, fours professionnels, vieux appareils électroniques / électromécaniques) :
  - les cartouches de toner
  - les écrans à cristaux liquides (LCD) et rétroéclairés (Plasma)
  - les déchets et composants amiantés
  - les composants contenant des fibres céramiques réfractaires
  - les composants contenant du mercure
  - les fluides cryogéniques
- Pour les composants spécifiques difficilement séparables manuellement, des machines particulières permettent leur extraction en minimisant le risque pour l'environnement. Ce sont :
  - Les gaz contenus dans les mousses isolantes des DEEE thermodynamiques (frigos et ballons d'eau chaude notamment)
  - Les lampes à décharge et les tubes cathodiques, ainsi que les poudres électroluminescentes qu'ils contiennent.

Tous les composants ci-avant seront extraits manuellement lors d'une première phase de dépollution préalable effectuée par les opérateurs, parfois assistés de machines.

Cette première opération de démantèlement peut révéler des composants polluants à l'intérieur des DEEE. Leur extraction permet de les isoler dans des bacs étanches puis de les diriger vers l'alvéole appropriée pour stockage et envoi en installation de traitement agréée.

Lors de l'extraction, les composants endommagés pourraient accidentellement répandre une partie des substances qu'ils contiennent (composant au mercure brisé ou fuite d'électrolyte d'une batterie endommagée…). Il est peu probable que de tels événements se produisent, et il est encore plus improbable qu'ils soient à l'origine d'une pollution sur le site : les sols des alvéoles, de la zone de démantèlement et de l'atelier sont entièrement étanches. La quantité de polluant contenue dans un composant est très réduite, un « épanchement » de ce type étant facilement maitrisable. Les employés sont protégés par leurs EPI, l'installation possède si nécessaire des kits d'absorption adaptés et a mis en place des protocoles de gestion et de nettoyage en cas d'incidents.

3.2.1.2 Broyage des DEEE

Une fois leurs composants sensibles retirés, les DEEE sont envoyés en broyage sur la chaine adaptée. Ils passent alors à travers plusieurs broyeurs, cribles, tambours magnétiques, convoyeurs et séparateurs. Ces opérations produisent des poussières, principalement plastiques et métalliques.

Pour cette raison, les lignes de traitement sont placées sous aspiration continue afin d'aspirer les particules provenant du broyage et de dépoussiérer l'air de l'atelier avant son rejet à l'extérieur. Les exutoires des installations d'aspiration sont situés dans la zone technique, en façade Est du bâtiment.

Bien qu'équipés de filtres, le système d'aspiration ne retient pas 100% des particules produites sur l'installation. Les zones non-imperméabilisées situées dans le panache des exutoires présentent un risque mineur de pollution par les particules de poussières non retenues par les filtres.

Une surveillance des rejets atmosphériques est déjà mise en place à l'échelle de l'installation, conformément aux valeurs limites d'émissions fixées pour cette activité. Des analyses complémentaires de sol seront effectuées sur les zones situées dans le panache des points de rejet. Ces analyses sont définies au chapitre 3.

Le risque de pollution à l'emplacement de l'atelier est négligeable : les sols sont étanches et sont raccordés par avaloirs à un bassin de confinement des eaux polluées, les locaux sont balayés et nettoyés régulièrement.

3.2.2 Le stockage des fractions dangereuses

Les DEEE contiennent de nombreux composants dangereux ou règlementés qui doivent être retirés avant broyage puis stockés temporairement. La plupart des composants règlementés contiennent des polluants, et doivent être gérés de façon appropriée.

3.2.2.1 Plastiques bromés

De nombreux composants électroniques et plastiques des DEEE contiennent des plastiques intégrant des molécules de retardateurs de flammes bromés. Ces substances classées Polluants Organiques Persistants sont utilisées pour leurs propriétés ignifugeantes. Les filières de recyclage des plastiques s'efforcent de les retirer afin de ne pas diluer la pollution lors du recyclage des plastiques en mélange.

Plusieurs méthodes de séparation fine existent (flottaison, sondes optiques, séparation aérauliques) mais demandent de l'espace au sol et de lourds investissements en machines adaptés pour les gros volumes de plastiques supérieurs à ceux traités par la SARL DEEER.

Précautions prises sur l'installation

Les plastiques bromés seront retirés en amont du broyage des déchets et seront envoyés vers des installations spécialisées. Idem pour les fractions de résines et les plastiques issus du broyage des câbles et des cartes électroniques réputés en contenir en contenir.

Les fractions de plastique bromé et de plastique supposé non bromé seront stockées dans des alvéoles différentes au sein de l'installation, et seront toujours clairement identifiées.

Les fractions plastiques destinées au recyclage devront présenter une teneur en brome total ≤ 2 000 ppm, cette valeur constituant un critère de tri et d'acceptation visant à limiter la présence de retardateurs de flamme bromés. Des analyses seront mises en place par l'installation, à la suite desquelles ces fractions pourront être envoyées vers des installations de séparation des plastiques bromés avant valorisation.

Elles respecteront également les valeurs limites de concentration en POP.

3.2.2.2 Composants contenant du mercure

Le vieil électroménager est susceptible de contenir des composants contenant des petites quantités de mercure ; il peut par exemple s'agir d'interrupteurs au mercure ou de lampes au mercure (trouvables dans les écrans LCD notamment). Ces composants sont fragiles et peuvent libérer le mercure qu'ils contiennent en cas de casse :

- sous forme liquide dans les interrupteurs (de l'ordre de quelques grammes)
- sous forme de vapeur ou de poudre dans les lampes.

Le mercure est toxique, écotoxique et reprotoxique. Dans les sols, il peut rester présent plusieurs décennies et prendre plusieurs formes dont la toxicité et la mobilité varient (mercure élémentaire, inorganique, méthylmercure…). Sa forme la plus toxique est celle du méthylmercure CH_3Hg^+, souvent formée en milieux humides et bioaccumulable.

Précautions prises sur l'installation

Pour limiter le risque de pollutions, les composants au mercure seront stockés dans des bacs faisant office de rétentions, au sein d'une alvéole au sol étanche.

En cas exceptionnel d'épanchement accidentel de mercure, seuls de très faibles volumes liquides sont susceptibles de se déverser. L'entreprise disposera d'un kit d'absorption adapté sur son site.

Les alvéoles sont pourvues d'avaloirs dirigeant les polluant liquides vers un sous bassin de confinement. Ces avaloirs sont eux même équipés d'un godet amovible. Au regard de sa densité, la faible quantité du mercure qui ruissèlerait jusqu'à l'avaloir serait retenu dans ce dispositif, ce qui facilite son extraction.

3.2.2.3 Composants contenant des PCB

Certains vieux DEEE sont susceptibles de contenir des PCB. Il s'agit en particulier des appareils contenant des fluides caloporteurs ou isolants fabriqués :

- avant 1987 ;
- avant 1992 et de la marque Ugilec ;
- entre 1987 et 1994 hors du territoire européen ;

Ces appareils sont susceptibles de contenir du PCB (Polychlorobiphényle ou « Pyralène ») ou du PCT (polychloroterphényle). Ces molécules font partie des dix polluants organiques les plus persistants : ils s'accumulent dans les organismes, ne disparaissent pas au fil du temps et sont cancérigènes même à faible dose.

Les PCB sont souvent contenus dans des transformateurs et des radiateurs remplis d'huiles, ou dans des condensateurs reconnaissables.

Précautions prises sur l'installation

L'installation de la SARL DEEER n'acceptera ni les radiateurs ni les transformateurs contenant des PCB sur son site. Ces appareils seront laissés intacts et retournés aux éco-organismes.

Lors des opérations de démantèlement des DEEE, la découverte exceptionnelle d'un condensateur au PCB parfois présent dans de vieux appareils peut survenir. Ce composant sera retiré précautionneusement sans nuire à son intégrité physique, puis stocké dans un bac muni d'une rétention au sein d'une alvéole au sol étanche. Ce type de déchet restera en quantité extrêmement minoritaire sur le site, et sera envoyé vers les installations de traitement appropriées le plus rapidement possible. Pour rappel, la SARL DEEER n'acceptera pas ce type de déchet sur son site.

3.2.2.4 Écrans, CRT et verres pollués

L'installation exercera une activité de démantèlement des écrans (Plasma, LCD) et des tubes CRT. Les écrans LCD peuvent contenir de petites quantités de mercure dans leurs dalles rétroéclairées. Le verre des tubes CRT contient du plomb et du baryum, et est recouvert de poudres électroluminescentes sur sa face interne.

Ces poudres contiennent notamment en très faibles quantités :

- du zinc ;
- du soufre ;
- de l'yttrium ;
- du vanadium ;
- de l'aluminium ;
- des oxydes de fer ou de manganèse ;

Risque environnemental

Le plomb et le baryum des tubes cathodiques sont présents sous forme d'oxydes (PbO, BaO) piégés dans le verre. Ils ne sont pas volatils et sont peu solubles sous cette forme. En cas de cassure du verre en fragments fins (casse accidentelle ou broyage du tube) ou d'enfouissement, il existe un risque de

lixiviation, augmenté en milieu acide. Ces métaux peuvent donc avoir des effets sur les sols, notamment une contamination de la microfaune du sol et des végétaux (phytotoxicité), avec des effets possibles de bioaccumulation.

Les poudres contenues sur la face interne des CRT représentent une très faible quantité de matière en comparaison des verres pollués (environ 5 à 20 grammes par écran). Elles présentent un risque faible de pollution des sols car elles sont peu lixiviables, mais leur accumulation sur le long terme peut tout de même occasionner des effets phytotoxiques.

Le principal danger reste sanitaire pour les employés, notamment en cas de bris de verre lors d'une manipulation ou d'un mauvais stockage des écrans. Des protocoles relatifs aux bonnes pratiques de manipulation des écrans CRT seront affichés et mis en place

Les poudres électroluminescentes ne sont présentes qu'en faibles quantités sur l'installation, dans les écrans et dans les filtres des machines d'extraction.

Précautions prises sur l'installation

Les écrans entiers et démantelés sont réceptionnés, manipulés et stockés dans des espaces dont le sol est étanche et muni de rétentions. Les personnels suivent les recommandations du guide CENELEC sur la bonne manipulation des DEEE afin d'éviter les casses accidentelles. Aucune pollution ne devrait survenir en conditions normales de fonctionnement de l'installation.

En cas d'épanchement accidentel de poudres électroluminescentes ou de poussières de verre polluées, elles devront être rapidement récupérées avant que le vent ne les disperse sur des zones non imperméabilisées. Au vu de la conception de l'installation, il est très peu probable que ces métaux lourds puissent atteindre des surfaces non-imperméabilisées ou non-pourvues de rétentions.

3.2.2.5 Composants amiantés

Certains vieux appareils électriques et électroménagers peuvent contenir de l'amiante. Ce minéral de nature fibreuse possède de bonnes propriétés isolantes et a parfois été utilisé dans les équipements thermiques tels que les fours ou les radiateurs, sous forme de plaques isolantes, de joints…

L'amiante est à l'origine de pollutions de l'air, des sols et des autres matériaux par la propagation de ses fibres. Celles-ci sont dangereuses si inhalées, et représentent un enjeu sanitaire et environnemental majeur.

Précautions prises sur l'installation

En cas de doute, le DEEE susceptible de contenir de l'amiante peut faire l'objet d'un diagnostic visuel, d'une recherche d'information sur son modèle ou d'analyses avant son traitement (démontage ou broyage). Si la présence d'amiante est avérée, le DEEE (ou le composant) est manipulé par un personnel formé amiante, et est placé dans une alvéole de stockage réservée, sur sol étanche, et à l'intérieur d'un big bag amiante en attente de son enlèvement.

3.2.2.6 Le stockage de batteries

L'installation stockera des batteries et des accumulateurs au sein d'un container pour envoi en métropole. Celles-ci proviennent d'installations extérieures et des activités de démantèlement des DEEE de l'entreprise DEEER. Les batteries sont stockées en fûts étanches, dotés d'une seconde rétention sous la forme d'un sac plastique ; ces fûts sont eux même entreposés dans un container étanche rempli de sable et situé sur une surface de voirie munie de rétentions.

Les batteries endommagées lors des opérations de démantèlement sont stockées dans des fûts spécifiques car elles présentent des risques accrus d'auto échauffement.

Même en cas d'accident, le risque de pollution résultant d'une fuite d'électrolyte de batteries est donc quasi-nul.

3.3 LE STOCKAGE DE GAZ LIQUEFIE EN MELANGE

Les DEEE produisant du froid contiennent des gaz inflammables (pentane) et fluorés qui sont extraits lors de leur broyage. Ces gaz sont envoyés et recondensés par le groupe Herco situé à l'extérieur du bâtiment, sur la zone technique en façade Est, et sont stockés dans une cuve de 1 m^3.

Lorsque cette cuve est pleine, elle est vidangée dans des bonbonnes. L'installation est équipée de filtres haute performance qui respecteront les valeurs limites de rejets atmosphériques définies par les MTD pour la rubrique 3510. Elle ne sera à l'origine d'aucune pollution des sols ou des eaux du site.

En cas exceptionnel de fuite importante de la cuve ou d'incident lors de l'opération de transvasement, du gaz liquéfié pourrait se répandre au sol. Au vu des températures à la Réunion et sur la zone du Port, la quasi-totalité des gaz liquéfiés devrait se vaporiser et occasionner une pollution atmosphérique, avec un risque minime de pollution des sols. Il est très peu probable que les gaz liquéfiés s'infiltrent et atteignent la nappe.

Dans le cas du pentane :

- Une contamination temporaire des sols est possible ; il peut entrainer une asphyxie des micro-organismes du sol, être toxique pour certaines bactéries et racines et provoquer la stérilité temporaire de la zone d'épanchement. Ces effets sont normalement réversibles, le pentane pouvant être dégradé par les bactéries du sol. La nature sableuse du sol de la zone devrait favoriser son évaporation
- Une contamination des eaux semble très peu probable : le pentane est peu soluble dans l'eau et s'évapore rapidement. La porosité des sols peut favoriser sa migration dans les nappes. L'épaisseur de sol entre l'installation et la nappe étant d'environ 15 mètres, une contamination des eaux souterraines parait très peu probable, même dans un contexte accidentel exceptionnel.

Dans le cas des gaz fluorés :

- Les CFC sont des molécules très stables, peu biodégradables et peu réactives. Elles sont modérément solubles mais présentent une forte mobilité dans le sous-sol. En cas de déversement sur le sol, elles peuvent s'infiltrer, rester piégées dans les pores du sol et se dissoudre partiellement dans les eaux souterraines.

  La zone du Port présente cependant une faible pluviométrie et des températures élevées. Il est donc plus probable que le gaz se vaporise avant de s'infiltrer dans les sols. En cas improbable d'infiltration, le gaz CFC liquéfié peut contribuer à une pollution des nappes et plus globalement à une pollution persistante à l'endroit de l'épanchement.

En définitive, malgré le potentiel de pollution des sols de ces gaz liquéfiés, l'activité exercée en conditions normales ne devrait être à l'origine d'aucune pollution des sols ou des eaux souterraines.

3.4 LOCALISATION DES ACTIVITES POLLUANTES SUR LE SITE ET PERIMETRE IED

3.4.1 Activités polluantes

Certaines activités exercées au sein du bâtiment de la SARL DEEER sont susceptibles de manipuler des appareils contenant potentiellement des substances dangereuses.

Les substances ou mélanges dangereux sont ceux définis à l'article 3 du règlement CE n°1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et mélanges (dit « règlement CPL »).

Il s'agit des substances et mélanges classés car ils satisfont au moins une des classes de danger définies à l'annexe I du règlement CPL car elles satisfont aux critères relatifs aux dangers physiques, aux dangers pour la santé et aux dangers pour l'environnement énoncés dans la même annexe.

Définir les lieux où les déchets contenant potentiellement ces substances sont traités et stockés permet de définir un périmètre IED lié à chaque rubrique.

3.4.2 Périmètre IED

L'installation est classée à la fois pour les rubriques IED 3510 et 3550 :

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime
3510	**Élimination ou valorisation des déchets dangereux, avec une capacité de plus de 10 tonnes par jour,** supposant le recours à une ou plusieurs des activités suivantes : • traitement biologique • traitement physico-chimique • mélange avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • reconditionnement avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • récupération/ régénération des solvants • recyclage/ récupération de matières inorganiques autres que des métaux ou des composés métalliques • régénération d'acides ou de bases • valorisation des composés utilisés pour la réduction de la pollution • valorisation des constituants des catalyseurs • régénération et autres réutilisations des huiles lagunage	**Recours aux activités de traitement physico-chimique**	**Autorisation**
3550	**Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes**, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte	**Stockage en attente de traitement au titre de la rubrique IED 3510**	**Autorisation**

Tableau 5 : Rubriques IED de l'installation

Au regard des définitions des rubriques ci-dessus :

- La rubrique 3550 encadre le stockage temporaire des déchets dangereux (ici les DEEE contenant des composants règlementés dangereux) sur l'installation ; celle-ci ne concerne que les déchets en attente d'un traitement selon les rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560.

  Les déchets stockés temporairement sur le site où ils sont produits et en attente de collecte ne sont pas concernés ; cette partie de la définition s'applique aux fractions sortantes, car elles sont en attente de transit (collecte) sans certitude d'être envoyées vers une autre installation IED 3510, 3520, 3540, 3560.

Le périmètre IED de la rubrique 3550 est donc limité aux alvéoles IN destinées aux DEEE entrants sur l'installation.

- La rubrique 3510 encadre le traitement des DEEE dangereux de l'installation en vue de leur valorisation (ou de leur élimination). Le procédé mis en place par les chaines de traitement est un procédé de pré-démantèlement / broyage qui est classé sous la catégorie du recyclage / récupération de matériaux inorganiques autres que des métaux ou des composés métalliques.

  Ces activités ont lieu sur les deux chaines de traitement des DEEE localisées dans le bâtiment central de l'installation : l'atelier.

Le périmètre IED de cette rubrique est donc l'atelier de l'installation, ainsi que les emplacements où sont implantées les machines de traitement des gaz et des poussières en extérieur, soit la façade Est et la façade Ouest proche des parkings handicapés, où se trouve la machine de traitement de l'air empoussiéré de la chaine DEEE.

Les cellules d'entreposage temporaire des fractions sortantes contiennent des déchets dangereux et non dangereux. Le stockage temporaire des fractions traitées constituant une étape liée à l'activité de traitement, les alvéoles de stockage des fractions sortantes seront incluses dans le périmètre IED de la rubrique 3510, conformément à la Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets du 27/04/2022.

Le périmètre IED complet de la rubrique 3510 est donc constitué de l'atelier, des espaces techniques extérieurs en façade Est et Ouest accueillant les machines de traitement des effluents atmosphériques et des alvéoles de stockage temporaire OUT accolées à l'Ouest et au Sud de l'atelier.

Le plan du périmètre IED de l'installation est présenté en planche ci-dessous :

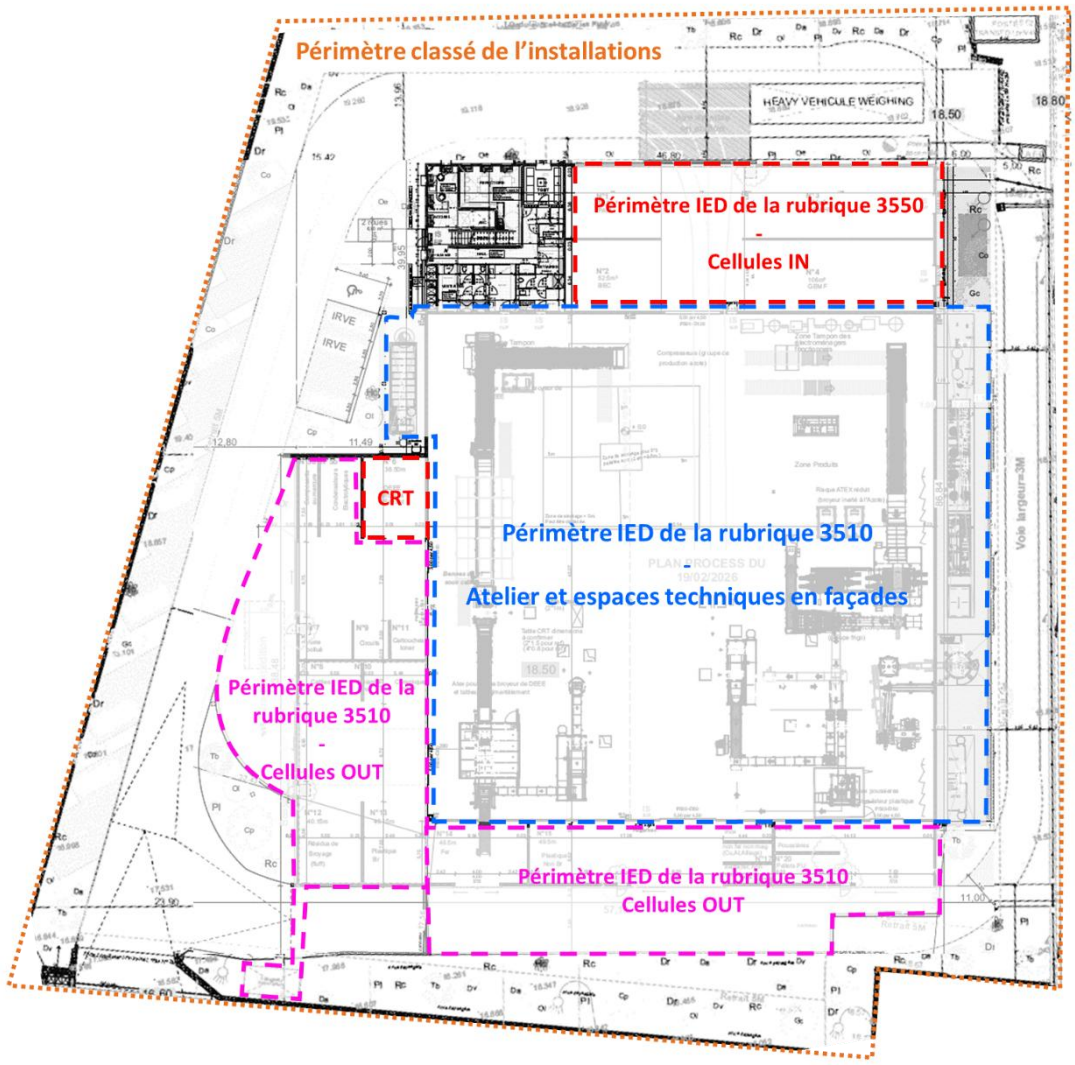


Planche 20 : Périmètre IED de l'installation de la SARL DEEER

3.5 IDENTIFICATION DES SUBSTANCES ET MELANGES UTILISES, PRODUITS OU REJETES

La liste des substances dangereuses susceptibles d'être présentes sur le site est la suivante :

Substance	Origine	Dangers
Mercure (Hg)	Lampes au mercure Dalles LCD Composants au mercure	H330 - Mortel par inhalation H360D - Peut nuire au fœtus H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Polychlorobiphényles (PCB) **ou** **Biphényles chlorés**	Vieux condensateurs (exceptionnellement car refusé sur l'installation) Vieux radiateurs à huile (refusés sur l'installation)	H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Amiante	Vieux DEEE à production de chaleur (four, étuve, autoclave ; refusés sur l'installation)	H350 - Peut provoquer le cancer H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
Plomb	Verre CRT Vieux DEEE	H360FD - Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus. H362 - Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Retardateurs de flamme bromés **(fiche de sécurité du DBDPE – décabromodiphénylether)**	Plastiques de DEEE, majoritairement de type PAM	H302 - Nocif en cas d'ingestion H312 - Nocif par contact cutané H319 - Provoque une sévère irritation des yeux H332 - Nocif par inhalation H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée H431 - Toxique pour les organismes du sol
Baryum (sous forme d'oxyde de baryum)	Verre CRT	H228 - Matière solide inflammable H260 - Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément

		H301 - Toxique en cas d'ingestion H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
Yttrium (sous forme d'oxyde d'yttrium)	Poudre électroluminescente CRT	H315 - Provoque une irritation cutanée H319 - Provoque une sévère irritation des yeux H335 - Peut irriter les voies respiratoires
Vanadium (sous forme de vanadate d'yttrium)	Poudre électroluminescente CRT	H310 - Mortel par contact cutané H315 - Provoque une irritation cutanée H319 - Provoque une sévère irritation des yeux H302+H332 - Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation H335 - Peut irriter les voies respiratoires H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques H361 - Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
Zinc (sous forme de sulfate de Zinc)	DEEE Poudre électroluminescente CRT	H302 - Nocif en cas d'ingestion H318 - Provoque des lésions oculaires graves H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Pentane	Electroménager Froid Ballon d'eau chaude Mousses Polyuréthane Fluide frigorigènes	H225 - Liquide et vapeurs très inflammable H280 - Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion ou de pénétration dans les voies respiratoires H336 - Peut provoquer somnolence ou vertiges H411 – Toxique pour les organismes aquatiques, entraine des effets néfastes à long terme EUH066 – L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau
Isobutane		H220 - Gaz extrêmement inflammable.

		H280 - Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur Asphyxiant à forte concentration. Le contact avec le liquide peut causer des brûlures et des gelures par le froid.
Trichlorofluoromethane (R11)	Vieux DEEE Mousses Polyuréthane Fluide frigorigènes	SGH07 - Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique H280 - Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur H302 – Nocif en cas d'ingestion EUH059 – Dangereux pour la couche d'ozone
Dichlorodifluorométhane (R12)		SGH07 - Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique EUH059 – Dangereux pour la couche d'ozone H280 - Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur Gaz à effet de serre Faible toxicité

Tableau 6 : Liste des substances dangereuses potentiellement présentes sur l'installation et de leur classification de danger CPL

3.6 FLUX ANNUELS DE CES SUBSTANCES OU MELANGES DANS LE PERIMETRE IED

L'installation n'étant pas encore en fonctionnement, il est difficile de prévoir ou d'estimer les quantités ou les ordres de grandeur correspondant aux substances présentes sur l'installation : la plupart des données viennent des éco-organismes, mais sont rarement précises sur les pourcentages exacts de fractions finales de matières.

	Tonnage annuel	Tonnage journalier	Tonnage horaire
GEM-HF, PAM, DEEE pro, Ecrans	14 976,00	48	3
Broyage GEMF (40 unit / h)	7 987,20	25,6	1,6
OU	0,00		
Broyage BEC (4 unit / h)	998,40	3,2	0,2

Tableau 7 : Tonnage prévisionnel optimal traitable sur l'installation de la SARL DEEER

D'après l'éco-organisme Ecologic, les flux de matériaux présents dans les DEEE sont donnés ci-après. Le tonnage prévisionnel des fractions issues du site est donné en complément :

Matériau	Pourcentage	Tonnage annuel prévisionnel
Métaux ferreux	48 %	11501,5
Matières plastiques	17 %	4073,4
Résidus de broyage	13 %	3115,0
Verre	10 %	2396,1
Métaux non-ferreux	7 %	1677,3
Fraction minérale (béton)	2 %	479,2
Circuits imprimés	2 %	479,2
Autres	1 %	239,6

Tableau 8 : Répartition et tonnage des différentes substances composant les DEEE

Toujours sur la base des données d'Écologic , la répartition des composants règlementés dans les DEEE est donnée ci-dessous. A partir du tonnage « autres », on peut estimer le tonnage annuel de substances réglementées dans le tableau ci-dessous :

Matériau	Pourcentage	Tonnage annuel prévisionnel
Tubes cathodiques	53 %	126,9
Plastiques bromés	17 %	40,7
Circuits imprimés	11 %	26,3
Câbles électriques	7 %	16,7
Autres	8 %	19,1
Lampes à décharge	4 %	9,5

Tableau 9 : Répartition et tonnage des différentes substances réglementées dans les DEEE

D'après les calculs suivants, les volumes de fractions annuels produits par l'installation sont les suivants :

Fraction	Méthode de calcul	Tonnage horaire	Tonnage journalier
Bétons	• 3000 kg de GEM-HF / heure • Estimation de 12% de machines à laver • Estimation de 30% du poids des machines à laver	0,108	1,728

Fraction	Méthode de calcul	Tonnage horaire	Tonnage journalier
Verre	• 5 à 10% de la masse des DEEE	0,046	0,736
Mousses polyuréthane	• Estimation prudente à 15% de la masse des GEM-F / BEC	0,27	4,32
Calcaire	• 4 ballons traités par heure • Densité moyenne du calcaire 2,6 tonnes /m^3 • Hypothèse majorante de teneur en calcaire égale à 20 kg/ ballon	0,08	1,28
Fer	• Estimation majorante à 60 % de la masse des DEEE • moyenne de 4,6 tonne de DEEE traités / h	2,76	44,16
Plastiques non bromés	• Estimation majorante à 25% de la masse des DEEE • Estimation d'après l'INERIS en 2012 : environ 80% des plastiques présents dans les DEEE	0,92	14.8
Plastiques bromés	• Estimation d'après l'INERIS en 2012 : environ 20% des plastiques présents dans les DEEE	0,22	3,6
Métaux non ferreux	• Estimation majorante à 15 % de la masse des DEEE	1,15	18,4
Fraction	**Méthode de calcul**	**Quantité maximale présente sur site**	
Batteries	• Capacité maximum d'un container maritime de 20 pieds	28 tonnes	
Gaz CFC et alcanes en mélange	• Capacité maximale de la cuve	1 m^3	

Tableau 10 : Tonnages prévisionnels des fractions produites sur l'installation

D'après les estimations précédentes, les volumes de substances présents sur le périmètre *IED sont présentés dans le tableau ci-après

Substance	Quantité annuelle attendue (ou ordre de grandeur) en tonne
Mercure (Hg)	Moins de 10 kilogrammes de mercure par an pour une 20 000 tonnes de déchets (approche majorante) Ce mercure sera toujours contenu dans des composants scellés, et très rarement sous forme liquide (90% sous forme gazeuse dans les lampes)
Polychlorobiphényles (PCB) ou Biphényles chlorés	Aucune, car normalement refusés sur l'installation

Amiante	Aucune, car normalement refusés sur l'installation
Retardateurs de flamme bromés	1123,2
Pentane	10, 70
Isobutane	assimilé au Pentane
Dichlorodifluorométhane (R12)	4,29
Trichlorofluoromethane (R11)	assimilé au R11

Tableau 11 : Tonnage prévisionnel des substances règlementées présentes sur l'installation

3.7 DESCRIPTION DES ACCIDENTS ET INCIDENTS SURVENUS DANS LE PERIMETRE IED

L'installation étant récente, et la parcelle n'ayant jusqu'ici jamais été exploitée à des fins industrielles, il n'y a eu à notre connaissance aucun incident ou accident à ce jour au sein du périmètre IED. Néanmoins, la ville du Port est connue pour être relativement polluée au plomb.

3.8 PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SUBSTANCES OU MELANGES DANGEREUX

3.8.1 Gaz récupérés : Alcanes et gaz fluorés

L'installation Herco de la chaine de traitement GEM-F / BEC récupère deux grands types de gaz présents dans les gaz réfrigérants et les mousses expansives pour les liquéfier et les stocker dans une même cuve. Ce mélange est composé de gaz fluorés et d'alcanes.

3.8.1.1 Gaz fluorés

Ils composent les gaz R11 (Trichlorofluorométhane) et R12. (Dichlorodifluorométhane)

Produit	Trichlorofluorométhane (R11)	**Numéro CAS**	75-69-4
Formule	CCl3F	**État**	Gaz
Pictogrammes			
Phrase de risque	• H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur • H302 : Nocif en cas d'ingestion		
Masse volumique (kg/m³)	Gazeux : 1.476	**Point éclair (°C)**	/

Produit	Dichlorodifluorométhane (R12)	**Numéro CAS**	75-71-8
Formule	CCl2F2	**État**	Gaz
Pictogrammes			
Phrase de risque	• H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur • H302 : Nocif en cas d'ingestion		
Masse volumique (kg/m3)	Gazeux : 1.311	**Point éclair (°C)**	/

3.8.1.2 Pentane

Produit	Pentane	**Numéro CAS**	109-66-0
Formule	C5H12	**État**	Gaz
Pictogrammes			
Phrase de risque	• H225 : Liquides et vapeurs très inflammables • H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion ou de pénétration dans les voies respiratoires • H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges • H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme		
Masse volumique (kg/m3)	Liquide : 573 Gazeux : 2.506 (à 15°C, 1 bar)	**Point éclair (°C)**	-49

3.8.1.3 Isobutane

Produit	Isobutane	**Numéro CAS**	75-28-5
Formule	C4H10	**État**	Gaz
Pictogrammes	 ISOBUTANE		
Phrase de risque	• H220 : Gaz extrêmement inflammable		
Masse volumique (kg/m3)	Liquide : 573 Gazeux : 2.506 (à 15°C, 1 bar)	**Point éclair (°C)**	-83

3.8.2 Mercure

Présent dans certains composants électroniques anciens (interrupteurs au mercure) et dans certaines ampoules.

Produit	Mercure (métal)	**Numéro CAS**	7439-97-6
Formule	Hg	**État**	Liquide
Pictogrammes	 MERCURE		
Phrase de risque	• H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraine des effets néfastes à long terme • H330 : Mortel par inhalation • H360D : Peut nuire au fœtus • H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes • H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme		
Masse volumique (kg/m3)	13 533,6	**Point éclair (°C)**	/

3.8.3 Retardateurs de flamme bromés

Les retardateurs de flammes bromés sont utilisés dans les équipements électriques et électroniques pour leur propriété liée à la sécurité incendie. Il existe de nombreux retardateurs de flamme bromés, l'un des plus repandus étant le DBDPE – DécaBromeDiPhénylÉther.

Produit	Décabromodiphényléther	**Numéro CAS**	1163-19-5
Formule	$C_{12}Br_{10}O$	**État**	Solide
Pictogrammes	 DECABROMODIPHÉNYLETHER		
Phrase de risque	**Parfois classé :** • H400 / H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.		
Masse volumique (kg/m3)	de 868 à 3250 (tassée)	**Point éclair (°C)**	/
Point de fusion	345°C	**Point d'ébullition**	se dégrade avant ébullition

Le Décabromodiphényléther ne fait pas l'objet d'un classement officiel harmonisé dans la règlementation CLP (Classification, Labelling and Packaging) de l'Union Européenne ; il n'a donc pas de phases de risques réglementaires imposées. Certaines études, organisations et entreprises le classent toutefois en Substance Extrêmement Préoccupante (SVHC) en raison de ses propriétés bioaccumulatives et de forte persistance environnementale.

3.8.4 Matériaux présents accidentellement : Amiante et PCB

Les DEEE contenant de l'amiante et des PCB sont normalement refusés sur l'installation. Il peut toutefois arriver de trouver un composant contenant une de ces substances lors du démantèlement pré-broyage. Les principales substances à risques sont les fibres d'amiante et les polychlorobiphényles.

En cas de découverte d'une de ces substances, le composant ou le DEEE est sécurisé puis dirigé vers une installation de gestion agréée.

3.8.4.1 Amiante

Présent dans certains vieux DEEE thermiques comme isolant ignifugé.

Produit	Amiante	**Numéro CAS**	132207-32-0
Formule	Diverses (six formes)	**État**	solide
Pictogrammes	 AMIANTE		
Phrase de risque	• H350 : Peut provoquer le cancer • H372 Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée		
Masse volumique (kg/m3)	13 533,6	**Point éclair (°C)**	/

3.8.4.2 PCB : Biphényles chlorés

Présents dans certains liquides calorifiques de vieux DEEE (radiateurs à bain d'huile) et dans certains types de condensateurs (à enveloppes métalliques).

Produit	Biphéniles chlorés	**Numéro CAS**	1336-36-3
Formule	$C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$	**État**	Liquide
Pictogrammes	 BIPHÉNYLES CHLORÉS		
Phrase de risque	• H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée • H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraine des effets néfastes à long terme		
Masse volumique	de 1 200 à 1 700	**Point éclair (°C)**	/

3.9 SCHEMA CONCEPTUEL

3.9.1 Potentielles sources de pollution

Les potentielles sources de pollution de l'installation sont :

Alvéoles de stockage des DEEE entrants
Zones de déchargement des arrivages de DEEE entrants
Alvéole de stockage des composants au mercure
Alvéoles de stockage des condensateurs
Alvéoles de stockage des circuits imprimés
Zone de stockage tampon sous la cabine de tri
Zone de stockage tampon en amont des chaines de traitement
Installation de récupération et de recondensation des gaz
Alvéoles de stockage des plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés
Alvéole de stockage d'un DEEE amianté (si présent accidentellement)
Alvéoles contenant le verre pollué des tubes cathodiques
Container de stockage des batteries
Broyeurs de DEEE sur les deux chaines de traitement
Citerne de stockage des gaz recondensés en mélange

3.9.2 Milieux récepteurs et vecteurs de transferts

La définition des milieux récepteurs dans le rapport de base ne concerne que les eaux souterraines et les sols (avec les gaz du sol comme moyen de caractérisation). L'atmosphère n'est donc pas considérée comme un milieu récepteur.

Les milieux récepteurs du site de la SARL DEEER sont donc :

- Les sols imperméables ;
- les sols perméables ;
- Les noues d'infiltration ;
- les eaux souterraines à l'emplacement du site
- L'océan dans le cas où les eaux pluviales suivent le réseau de la ZAC Environnement

Les vecteurs de transfert sont :

- le déversement et l'épanchement de contenant ;
- le ruissellement de substances liquides ;
- la dispersion aérienne de particules polluantes, puis leur retombée sur les sols ;
- L'infiltration dans les sols et dans les nappes, renforcée en cas d'intempérie ;
- Transport via les eaux souterraines et les eaux superficielles

A noter que ces vecteurs de transferts ne représentent pas l'étape ultime de circulation des polluants : dans le cas d'un milieu aquatique, certaines substances peuvent circuler peut se fixer et affecter les animaux et les plantes, et remonter la chaine trophique jusqu'à l'humain

Les particules dans l'air peuvent affecter les voies respiratoires des humains et des animaux alentour.

3.9.3 Schéma conceptuel IED

La définition des milieux récepteurs et des vecteurs de transferts qui, considérant les potentielles sources identifiées précédemment, permettra l'élaboration du schéma conceptuel sur le périmètre IED.

Polluants			
Solides		Liquides	
	Panache d'air dépoussiéré		Épanchement de liquide pollué
	Mise en suspension par activités (trafic, transversement)		Ruissèlement des eaux de surfaces (sur surface perméable ou imperméable
	Particules de polluant en suspension		Infiltration dans les nappes
	Retombée gravitaires		Pollutions souterraines en solution dans le sol

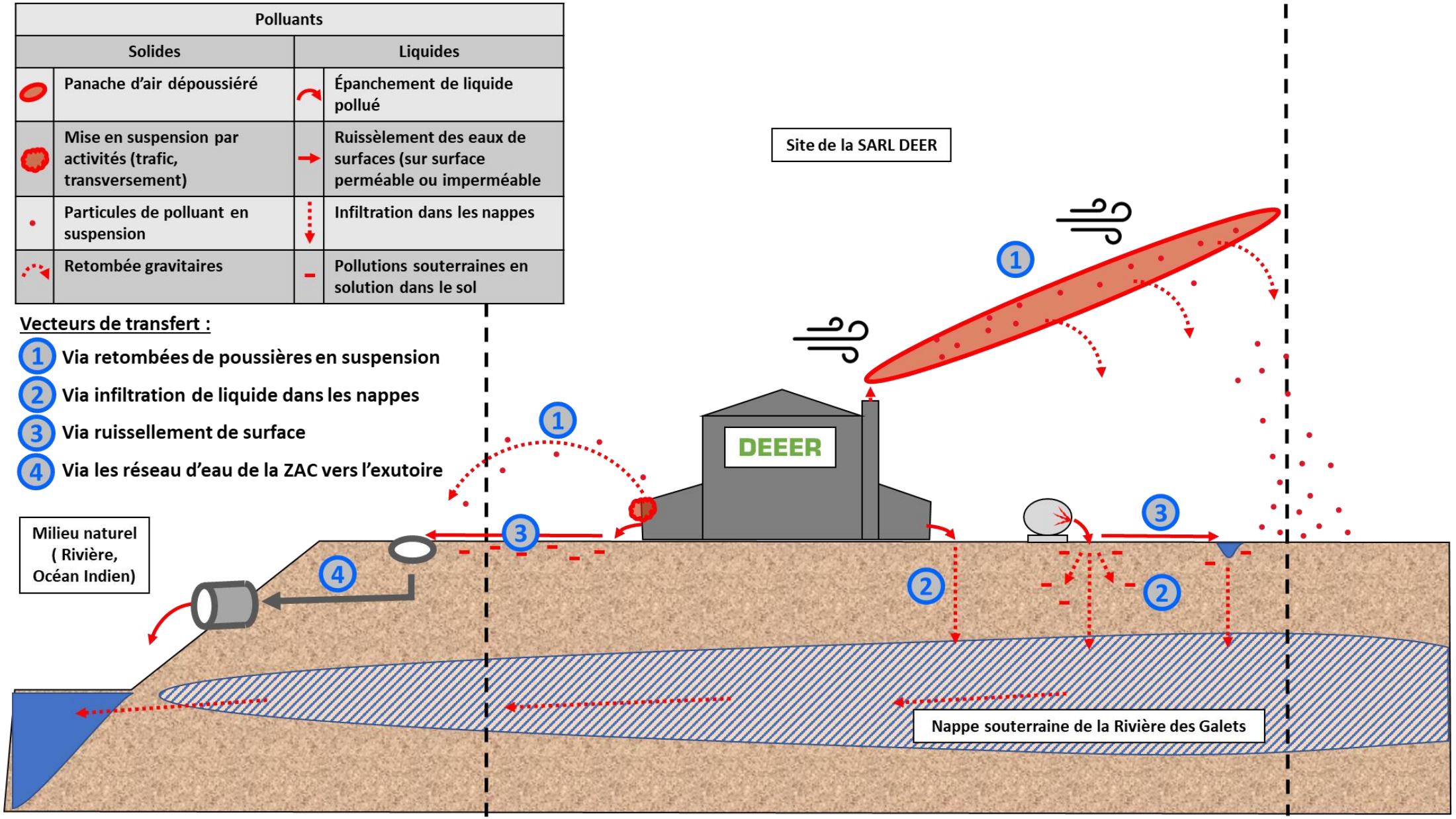


Planche 21 : Schéma conceptuel IED

4. CHAPITRE 3 : RECHERCHE, COMPILATION ET EVALUATION DES DONNEES DISPONIBLES

Ce chapitre du rapport de base a pour objectif d'établir la synthèse des données disponibles sur la qualité des sols et des eaux souterraines au regard des substances visées au périmètre analytique (et d'en évaluer la suffisance et la pertinence pour caractériser la qualité de ces milieux)

Moyens :

L'exploitant pourra utiliser les données issues des résultats des suivis, études et diagnostics existants afin de réaliser le rapport de base. Ci-dessous une liste non exhaustive des documents pouvant être utilisés :

- *Etat initial décrit dans l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation d'exploiter*
- *Données d'auto-surveillance des eaux souterraines*
- *Données d'auto-surveillance des sols*
- *Eléments fournis dans le cadre du Bilan de Fonctionnement et du bilan quadriennal*
- *Etudes menées par le passé : ESR, EDR, interprétations de l'état des milieux, plans de gestion*
- *Etudes menées à l'issue de travaux de dépollution*
- *Etc.*

Les données disponibles seront listées et décrites, les informations à fournir sont à minima :

- *La référence de l'étude ou du rapport concerné et son auteur (éventuellement son caractère*
- *confidentiel ou public) ;*
- *La date de réalisation et la méthodologie employée (ESR, EDR, IEM, PG…) ;*
- *La nature de l'étude et l'objectif recherché ;*
- *Les objets et milieux étudiés ;*
- *La pertinence de l'étude et la qualité des données.*

A ce jour, aucune information n'est disponible sur la qualité des sols et des eaux souterraines à l'emplacement spécifique du projet. Des données bibliographiques existent cependant à l'échelle de la commune d'implantation du projet.

4.1 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES DISPONIBLES

4.1.1 Synthèse du BRGM entre 1996 et 1998

D'après la synthèse du BRGM entre 1996 et 1998, la plaine des Galets où se situe le projet est occupée par une superposition de trois nappes : ce sont les aquifères supérieur, moyen (ou principal) et inférieur. Les eaux de la nappe inférieure (en appui sur le biseau salé) y sont décrites comme saumâtres.

Au vu de l'altimétrie du terrain et de sa proximité avec l'océan, les différentes nappes sont très probablement mélangées à l'endroit du projet, et pourraient contenir des traces de sodium, de bore et de chlorure relativement importantes.

4.1.2 Rapport de l'Office de l'Eau Réunion sur l'état des masses d'eau de l'ile

La carte du découpage de masses d'eau souterraines de la Réunion définit la masse d'eau à l'endroit du Port et de la Plaine des Galets avec l'identifiant FRLG112 « Formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de l'étang Saint Paul – Plaine des Galets ».

Dans son rapport de décembre 2012 « *Détermination des valeurs seuils pour quatre polluants spécifiques pour la définition de l'état des eaux souterraines de la Réunion* », le BRGM fixes les valeurs seuils spécifiques pour le test d'intrusion saline. D'après les analyses menées en 2013, le forage F2 et le Puits Ravine à Marquets présentent des valeurs de Chlorures et/ou de conductivité dépassant les seuils spécifiques (valeurs limites : 500 µS/cm pour la conductivité ; 100 mg/L pour les chlorures).

Le rapport de l'OLE Réunion de 2015 relève que dans le secteur du Port, les valeurs de conductivité sont élevées, avec un problème de salinité lié à la présence d'eau naturellement saumâtre dans la nappe inférieure. Plusieurs forages captent cette eau, en même temps que celles de la nappe moyenne, ce qui contribue à la contaminer peu à peu via une remontée par drainance des eaux saumâtres .

En 2009, le puits « Rivière à Marquet » a été abandonné en raison d'une contamination au tétrachloroéthylène. Ce forage est cependant situé à plus de cinq kilomètres à l'Est, sur une autre portion du bassin versant ; il est peu probable que cette pollution affecte la zone proximale d'implantation du projet.

L'état chimique de la masse d'eau FRLG112 a été classé comme « médiocre » en 2009.

Les analyses de 2018 révèlent que

- les eaux des forages FRH15 et F5-Bis (tous deux situés à Saint-Paul) présentent des taux de chlorures et de conductivité supérieurs aux seuils spécifiques.
- Les forages F2 et F4 présentent une conductivité supérieure à la valeur spécifique.

L'état de la masse d'eau FRLG112 est classé « médiocre » au regard du test d'intrusion saline.

4.1.3 Secteur d'Information sur les Sols – Entreprise d'enrobage SIR

La société SIR était une entreprise d'enrobage à chaud de matériaux routiers. Elle était basée au Port, au niveau du boulevard de la Marine, à moins de 500 mètres de la parcelle du projet.

En 2005, une pollution au tétrachloroéthylène (TeCE) a été constatée sur la nappe a l'endroit du site de la SIR. Des analyses de sols et d'eaux souterraines sont réalisées et mettent en évidence une forte concentration de TeCE dans certains sols du site, et une contamination des eaux souterraines.

La cessation d'activité est constatée fin 2009. La surveillance des eaux souterraines et la réalisation d'un plan de gestion de la pollution sur le site sont prescrites par arrêté préfectoral du 29/04/2010. Plusieurs rapports ont depuis détaillé les différentes mesures et investigations menées sur le site de l'entreprise.

Le site de la SIR est situé en aval hydrogéologique du site de la SARL DEEER. D'après les données sur le sens de circulation de la nappe, il est peu probable que les polluants issus de la SIR puissent être repérés ou avoir causé une pollution sur le site de la SARL DEEER. On notera néanmoins que le tétrachloroéthylène peut remonter le toit des nappes.

4.1.4 Données qualitatives de suivi de la nappe à proximité du projet.

La qualité des eaux souterraines de l'île de la Réunion fait l'objet de suivis réguliers grâce à son réseau de surveillance dense. Celui-ci permet de connaitre précisément l'état physico-chimique des eaux, permettant de suivre le taux de traces de polluant, le niveau de salinité des eaux et de définir le niveau de potabilité des eaux de forage.

Le forage suivant la qualité de la nappe localisé au plus proche de la zone d'étude est localisé en périphérie Est du centre-ville du Port, à 2,3 km au Nord Est du projet.

Il est référencé 12262X0069 / P11bis selon le réseau de surveillance ADES.

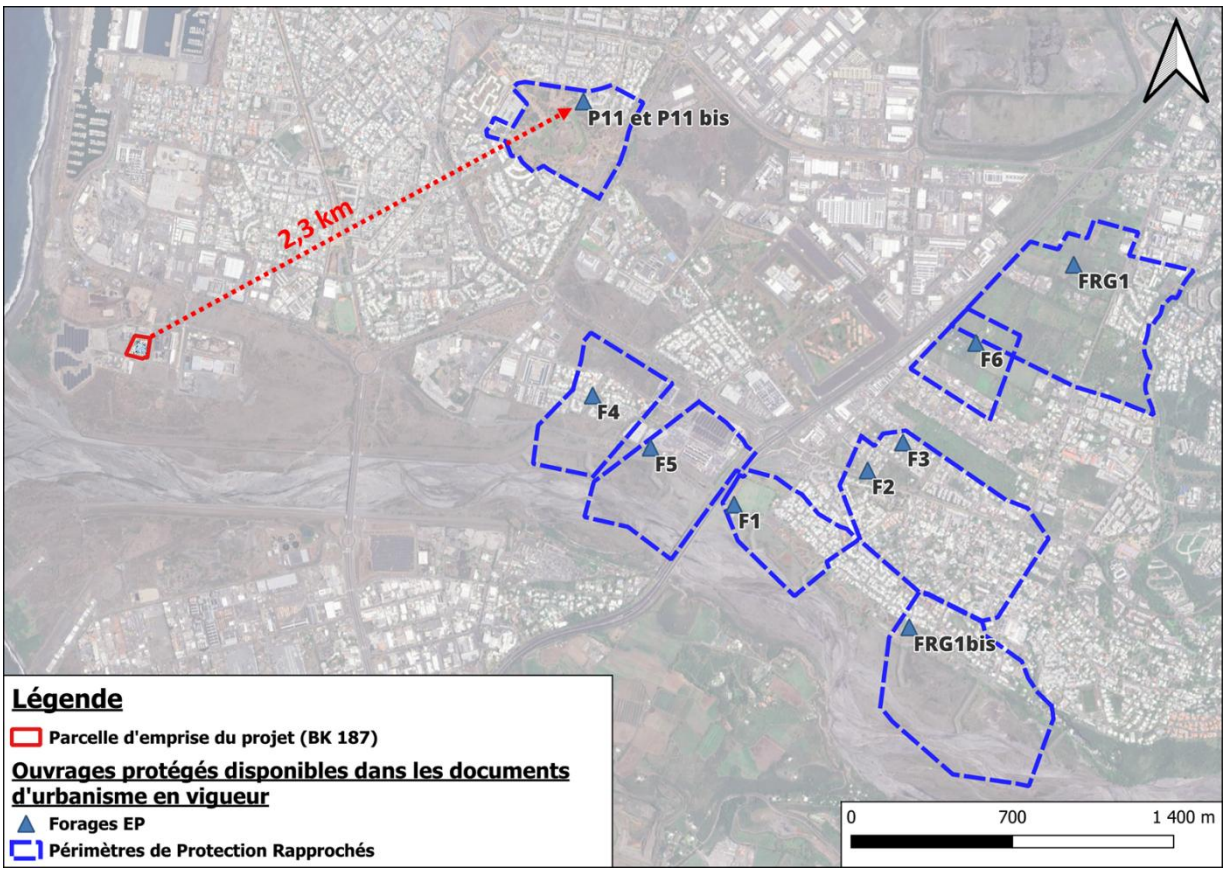


Planche 22 : Localisation du forage P11bis par rapport au site du projet

Le bilan statistique de l'ensemble des résultats d'analyses au niveau de ce forage sont présentés dans le tableau suivant ; ils sont tirés de la banque de donnée de l'eau de la Réunion :

Paramètre	Code paramètre	Nb mesures	Nb mesures quantifiées	Unité	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
2-Hydroxy Ibuprofen	7012	22	1	µg/L	< 0.01	0.0349	0.0349	0.008
4-tert-butylphénol	2610	27	2	µg/L	< 0.01	0.012	0.3	0.025
Acide acetylsalicylique	6735	22	1	µg/L	< 0.02	0.0389	0.0389	0.011
Acide perfluoro-decanoïque	6509	21	1	µg/L	< 0.001	0.002	0.002	0.001
Acide perfluoro-dodecanoïque	6507	20	1	µg/L	< 0.001	0.002	0.002	0.002
Acide perfluoroheptane sulfonique	6542	11	1	µg/L	< 0.001	0.003	0.003	0.001
Acide perfluoro-n-heptanoïque	5977	23	19	µg/L	< 0.002	0.0011	0.021	0.004
Acide perfluoro-n-hexanoïque	5978	21	18	µg/L	< 0.001	0.003	0.049	0.009
Acide perfluoro-n-pentanoïque	5979	20	15	µg/L	< 0.001	0.004	0.024	0.009
Acide perfluoro-n-undecanoïque	6510	22	2	µg/L	< 0.001	0.002	0.005	0.002
Acide perfluoro-octanoïque	5347	23	19	µg/L	< 0.002	0.001	0.014	0.004
Acide perfluoropentane sulfonique	8738	5	3	µg/L	< 0.001	0.001	0.006	0.002
Acide sulfonique de perfluorobutane	6025	5	3	µg/L	< 0.001	0.001	0.012	0.003
Acide sulfonique de perfluorooctane	6560	25	9	µg/L	< 0.001	0.001	0.009	0.024
Aluminium	1370	8	8	µg(Al)/L	-	4.94	8.74	7.155
Ammonium	1335	33	3	mg(NH4)/L	< 0.01	0.01	0.09	0.008
Androstenedione	5385	2	1	ng/L	< 1.0	1.3	1.3	0.9

Paramètre	Code paramètre	Nb mesures	Nb mesures quantifiées	Unité	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
Arsenic	1369	18	18	µg(As)/L	-	0.46	0.6	0.527
asulame	1965	32	1	µg/L	< 0.001	0.0044	0.0044	0.007
Atrazine déisopropyl déséthyl	1830	30	1	µg/L	< 0.02	0.04	0.04	0.019
Atrazine déséthyl	1108	40	7	µg/L	< 0.002	0.002	0.012	0.004
Baryum	1396	7	6	µg(Ba)/L	< 0.1	0.13	0.4	0.217
Bentazone	1113	38	1	µg/L	< 0.002	0.047	0.047	0.005
Benzo(g,h,i)pérylène	1118	29	1	µg/L	< 0.0006	0.0028	0.0028	0.001
Benzotriazole	7543	27	1	µg/L	< 0.02	0.048	0.048	0.037
Bisphenol A	2766	32	1	µg/L	< 0.001	0.0125	0.0125	0.01
Bisphenol S	7594	27	1	µg/L	< 0.02	0.03	0.03	0.047
Bore	1362	18	18	µg(B)/L	-	18.5	28.0	23.033
Bromure	6505	2	2	µg/L	-	27.0	30.0	28.5
Cadmium	1388	18	1	µg(Cd)/L	< 0.01	0.03	0.03	0.03
Caféine	6519	23	2	µg/L	< 0.01	0.0055	0.0106	0.006
Calcium	1374	26	26	mg(Ca)/L	-	16.0	19.0	18.192
Carbamazepine	5296	23	1	ng/L	< 0.4	0.5	0.5	2.313
Carbone Organique	1841	33	18	mg(C)/L	< 0.3	0.3	1.3	0.346
Chloroforme	1135	46	44	µg/L	< 0.2	0.5	1.8	1.005
Chlorures	1337	79	79	mg(Cl)/L	-	6.6	29.4	13.676
Chrome	1389	18	18	µg(Cr)/L	-	0.83	1.2	0.982
Conductivité à 25°C	1303	101	101	µS/cm	-	216.0	373.0	292.986
Cuivre	1392	17	12	µg(Cu)/L	< 0.15	0.2	10.4	0.925
Cyanures totaux	1390	17	1	µg(CN)/L	< 0.2	0.2	0.2	1.659
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	1313	10	2	mg(O2)/L	< 0.5	0.75	2.2	0.495
Di(2-ethylhexyl)phtalate	6616	38	3	µg/L	< 0.2	0.46	1.02	0.261
Dibutylétain cation	7074	26	1	µg/L	< 0.002	0.004	0.004	0.001
Diéthyl phtalate	1527	27	1	µg/L	< 0.05	0.058	0.058	0.026
Dureté totale	1345	16	16	°f	-	8.4	9.9	9.113
Equilibre calcocarbonique de l'eau destinée à la consommation humaine	5907	2	2	-	-	2.0	2.0	2.0
Fer	1393	4	1	µg(Fe)/L	< 1.0	4.0	4.0	1.375
Fer Ferreux	1366	4	4	mg(Fe)/L	-	0.01	0.03	0.025
Fluorure anion	7073	20	20	mg/L	-	0.07	0.26	0.137
Galaxolide	6618	29	1	µg/L	< 0.02	0.047	0.047	0.012
Hexachlorobutadiène	1652	46	1	µg/L	< 0.02	0.1	0.1	0.024
Hydrogénocarbonates	1327	26	26	mg(HCO3)/L	-	127.0	154.0	141.885
Imidaclopride	1877	29	1	µg/L	< 0.0001	0.0003	0.0003	0.002
Ketoprofene	5353	22	1	ng/L	< 10.0	1.3	1.3	4.832
Magnésium	1372	26	26	mg(Mg)/L	-	9.3	13.0	11.154
Manganèse	1394	28	4	µg(Mn)/L	< 0.05	0.06	50.0	19.654

Paramètre	Code paramètre	Nb mesures	Nb mesures quantifiées	Unité	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
Matières en suspension	1305	12	1	mg/L	< 2.0	10.0	10.0	1.75
Methylparaben	6695	21	1	µg/L	< 0.01	0.14	0.14	0.011
Molybdène	1395	2	2	µg(Mo)/L	-	1.4	1.51	1.455
Monobutylétain cation	2542	27	3	µg/L	< 0.002	0.003	0.006	0.002
N-butylbenzène	1855	45	1	µg/L	< 0.05	0.1	0.1	0.319
N-Butylbenzenesulfonamide	5299	26	2	µg/L	< 0.1	0.112	0.167	0.072
n-Butyl Phtalate	1462	29	2	µg/L	< 0.02	0.0196	0.054	0.027
Nitrates	1340	33	33	mg(NO3)/L	-	5.9	9.6	7.939
Nitrites	1339	32	3	mg(NO2)/L	< 0.01	0.01	0.02	0.006
Orthophosphates (PO4)	1433	33	32	mg(PO4)/L	< 0.02	0.05	0.267	0.137
Oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu acide	1315	9	9	mg(O2)/L	-	0.1	1.4	0.322
Oxygène dissous	1311	39	39	mg(O2)/L	-	5.5	8.44	6.938
P-cymène	1856	45	1	µg/L	< 0.05	0.1	0.1	0.319
Pentachlorophénol	1235	40	1	µg/L	< 0.003	0.0196	0.0196	0.01
Perchlorate	6219	27	27	µg/L	-	0.37	4.0	1.788
Perfluorohexanesulfonic acid	6830	21	20	µg/L	< 0.005	0.004	0.032	0.008
Phosphore total	1350	20	20	mg(P)/L	-	0.05	0.15	0.088
Plomb	1382	16	1	µg(Pb)/L	< 0.1	0.3	0.3	0.091
Potassium	1367	26	26	mg(K)/L	-	2.1	2.9	2.469
Potentiel en Hydrogène (pH)	1302	46	46	unité pH	-	7.2	8.3	8.022
Potentiel REDOX	1330	27	27	mV H+/H2	-	92.7	690.3	280.571
Progesterone	5402	3	1	ng/L	< 1.0	4.5	4.5	5.0
Propiconazole	1257	29	1	µg/L	< 0.001	0.002	0.002	0.001
Prosulfocarbe	1092	29	1	µg/L	< 0.005	0.006	0.006	0.003
Pyrène	1537	29	1	µg/L	< 0.002	0.012	0.012	0.003
Silicates	1342	26	26	mg(SiO2)/L	-	31.5	49.3	39.473
Sodium	1375	26	26	mg(Na)/L	-	18.0	24.0	21.192
Somme des agents de surface (cationiques, anioniques et non ioniques)	7440	4	3	mg/L	< 0.05	221.45	232.19	169.176
Somme des Trihalomethanes (4)	2036	8	8	µg/L	-	0.7	1.8	1.025
Somme HAP (16) - EPA	6136	6	1	µg/L	< 0.05	0.015	0.015	0.023
Sulfates	1338	26	26	mg(SO4)/L	-	5.2	7.0	6.373
Sulfonate de perfluorooctane	6561	21	14	µg/L	< 0.0002	0.0023	0.014	0.004
Taux de saturation en oxygène	1312	39	39	%	-	67.2	101.3	85.976
Température de l'Eau	1301	56	56	°C	-	24.3	26.8	25.526
Tétrachlorure de carbone	1276	46	1	µg/L	< 0.05	0.1	0.1	0.068
Titre alcalimétrique complet (T.A.C.)	1347	26	26	°f	-	10.4	12.6	11.627
Tributylétain cation	2879	38	1	µg/L	< 0.00005	0.005	0.005	0.001
Trichlorobenzène-1,2,3	1630	46	1	µg/L	< 0.01	0.1	0.1	0.01
Trichlorobenzène-1,2,4	1283	46	1	µg/L	< 0.01	0.1	0.1	0.01

Paramètre	Code paramètre	Nb mesures	Nb mesures quantifiées	Unité	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
Turbidité Formazine Néphélométrique	1295	53	30	NFU	< 0.25	0.05	0.7	0.186
Uranium	1361	2	2	mg(U)/L	-	0.00065	0.00071	0.001
Vanadium	1384	2	2	µg(V)/L	-	22.3	25.2	23.75
Zinc	1383	16	11	µg(Zn)/L	< 0.9	1.15	4.1	2.221

Tableau 12 : Statistiques des données d'analyse de la qualité de l'eau sur le forage P11bis

Interprétation des analyses

Les résultats analytiques montrent que les eaux souterraines présentent une bonne qualité physico-chimique globale, caractéristique d'une nappe faiblement minéralisée et peu impactée par les activités anthropiques.

Les principaux paramètres majeurs (pH, conductivité, chlorures, sulfates, nitrates, fluorures, sodium, calcium, magnésium) sont stables et présentent des concentrations faibles à modérées.

Les analyses mettent en évidence la présence de traces de nombreux micropolluants organiques (résidus pharmaceutiques, PFAS, pesticides, bisphénols, phtalates, composés organostanniques, HAP, solvants chlorés). Toutefois, ces substances ne sont détectées que ponctuellement et à des concentrations très faibles, généralement proches des limites de quantification.

Aucun polluant majeur n'apparaît à une concentration révélant une contamination importante de la ressource.

Conclusion

Le site est présent sur une zone historiquement impactée par les pollutions au chloroforme.

Selon le SDAGE La Réunion 2022-2027 et son programme de mesures associé, la masse d'eau souterraine « Formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de l'Étang Saint-Paul – Plaine des Galets » conserve un objectif d'atteinte du bon état, avec des mesures spécifiques destinées à améliorer la connaissance et la gestion quantitative et qualitative de la ressource.

Cette masse d'eau demeure soumise à des pressions liées notamment au risque d'intrusion saline et à la présence de pollutions historiques par solvants chlorés, dont le tétrachloroéthylène (PCE). Le programme de mesures 2022-2027 prévoit notamment des actions d'amélioration des connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau et sur les échanges avec la Rivière des Galets, afin de conforter les actions de gestion et d'atteindre les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE.

5. CHAPITRE 4 : DEFINITION DU PROGRAMME ET DES MODALITES D'INVESTIGATION

Ce troisième chapitre du rapport de base a pour objectif de présenter le programme d'investigations, si nécessaire, proposé par l'exploitant pour permettre la définition du niveau de contamination du sol et des eaux souterraines par les substances dangereuses pertinentes. Les investigations proposées devront être proportionnées aux enjeux et permettre l'obtention de données représentatives, précises et comparables.

Deux types de contaminations doivent être surveillées à l'emplacement du site :

- Les contaminations du sol ;
- Les contaminations des eaux souterraines ;

Un programme d'investigation est mis en place. Il vise à définir un état de référence pré projet, en amont de toute pollution potentielle qui serait liée aux activités de traitement de déchets dangereux.

5.1 EVALUATION DE LA POLLUTION DES SOLS

5.1.1 Programme d'analyses et pertinence avec les substances présentes sur l'installation

Afin de déterminer le niveau de pollution des sols avant l'implantation du projet, des prélèvements de sols sont réalisés sur la parcelle et envoyés en analyse suivant les paramètres de l'arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans certaines installations ICPE.

Le programme d'analyse comprend une recherche et une quantification des éléments suivants :

- les paramètres de base (Carbone Organique Total, % de matière sèche, pH, conductivité…)
- les Indices hydrocarbures
- les Benzènes et aromatiques (CAV – BTEX)
- les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
- les Polychlorobiphényles (PCB)
- les anions dissous (Chlorures, Sulfates, Fluorures)
- l'indice phénol total
- les métaux (Cr, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Cd, Sb, Ba, Hg, Pb)

La liste des éléments recherchés par ces analyses est adaptée aux activités ayant lieu sur le site ;

- Les paramètres relatifs aux indices hydrocarbures, aux HAP, et aux BTEX servent à mettre en évidence des contaminations liées aux épanchements d'hydrocarbures sur les sols. A noter qu'il n'y a pas de stockages d'hydrocarbures sur le site, et que les engins de manutention sont équipés de moteurs électriques. Seuls les camions de fret et les véhicules du personnel sont susceptibles de posséder des moteurs thermiques.

  Les liquides hydrauliques contenus dans les blocs moteurs, les conduites hydrauliques et les flexibles qui entraient les machines de l'installation constituent également une potentielle source de pollution.

- Les polychlorobiphényles (ou PCB) sont des polluants organiques persistants (POP) toxiques, écotoxique et reprotoxiques qui ont cessés d'être produits dans les années 1980. Ils sont cependant utilisés dans de vieux condensateurs susceptibles d'être trouvés dans les DEEE de l'installation. Ils seront stockés dans des bacs étanches dans une alvéole elle-même

imperméabilisée. Malgré le risque quasi-absent de pollution au PCB et les très faibles volumes potentiellement présents sur le site, la surveillance de ce polluant est pertinente au vu des activités de l'installation.

- Le broyage de DEEE est à l'origine de poussières plastiques et métalliques aspirées puis piégées dans des filtres avant rejet de l'air à l'extérieur. La surveillance de la teneur en métaux présents dans les sols permettra de contrôler et d'attester de l'efficacité des dispositifs de filtration des poussières, et de l'absence d'émissions de poussières liées à la manipulation des DEEE (transvasage / bris accidentels des CRT) et à leurs conditions de stockage (présence de rétentions).

  La surveillance de la teneur en mercure (Hg) est d'autant plus pertinente que l'installation va extraire des composants aux mercure de certains appareils. Ceux-ci seront stockés sur rétention, au sein de cellules imperméabilisées et seront présents en faible quantité.

En complément, un deuxième programme d'analyse vise les polluants surveillés au titre de l'arrêté IED du 17/12/2019 concernant les rubriques 3510,3531, 3532 et 3550. Ces polluants sont ceux à surveiller conformément à l'annexe III, pour le traitement mécanique des déchets. Ce programme d'analyse prévoit une recherche et une quantification des éléments suivants :

- Retardateurs de flammes bromés
- PCB de type dioxine (77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)
- Métaux et métalloïdes (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V)
- PCDD/F (Polychlorodibenzo-p-dioxines et Polychlorodibenzofuranes)
- COVT

L'ensemble de ces composants est susceptible d'être présent dans les rejets atmosphériques de l'installation sous forme de poussières ou de gaz. Ils sont issus du broyage des composants réglementés contenus dans les DEEE.

Les sols prélevés pour ce deuxième programme d'analyses seront issus de points de prélèvements extérieurs au site, déterminés en fonction de l'anémométrie et de l'emplacement des points de rejet atmosphériques de l'installation.

5.1.2 Détermination des points de prélèvements

La détermination des points de prélèvements s'est faite à partir de plusieurs éléments :

- l'emprise du bâtiment : dans une logique de contrôle continu de la qualité des sols, les points de prélèvement doivent être accessibles tout au long de la durée d'exploitation de l'installation. Ils ont donc été placés en dehors de l'emprise des bâtiments et des voiries.
- L'anémométrie de la zone : afin de prendre en compte les potentielles retombées de particules provenant des filtres à air de l'installation, les points de prélèvements ont été placés sur la trajectoire du « panache » des points de rejets, à l'endroit des potentielles plus fortes retombées. Cette trajectoire a été définie à l'aide des données météorologiques de la zone, en particulier de l'origine et du sens des vents dominants à l'endroit du projet.
- Les modélisations de retombées des particules : Pour les points extérieurs au site, l'Étude Quantitative des Risques Sanitaires a permis de modéliser les principales zones de retombées gravitaires des poussières à proximité de l'installation. Cette modélisation prend en compte l'anémométrie de la zone et la hauteur des différents points de rejets.

  Les zones identifiées comme étant susceptibles de recevoir la plus grande concentration de retombées font office de point de prélèvement du fait de leur représentativité.

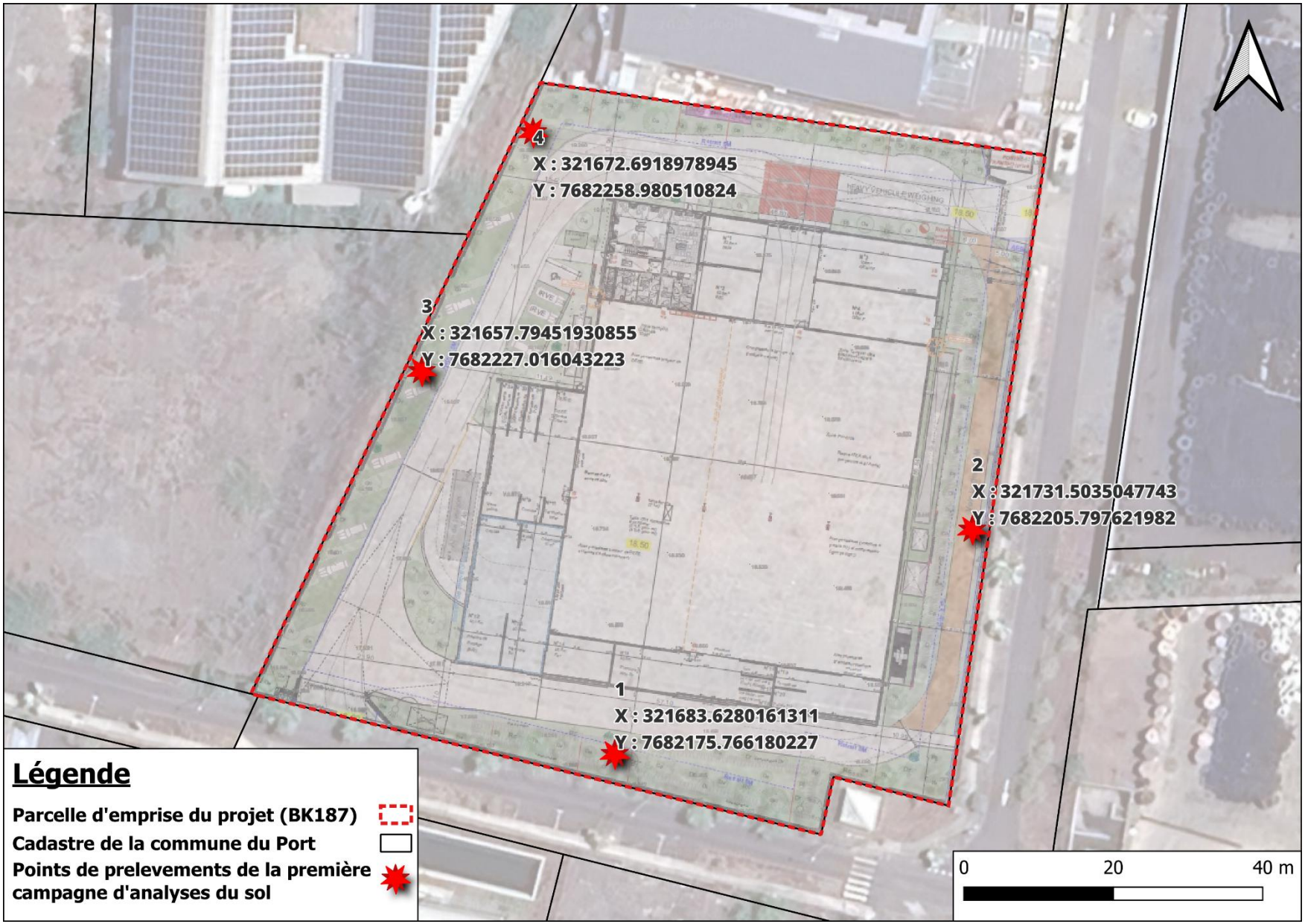


Planche 23 : Emplacements des points de la première campagne de prélèvement de sol en fonction de l'occupation du terrain

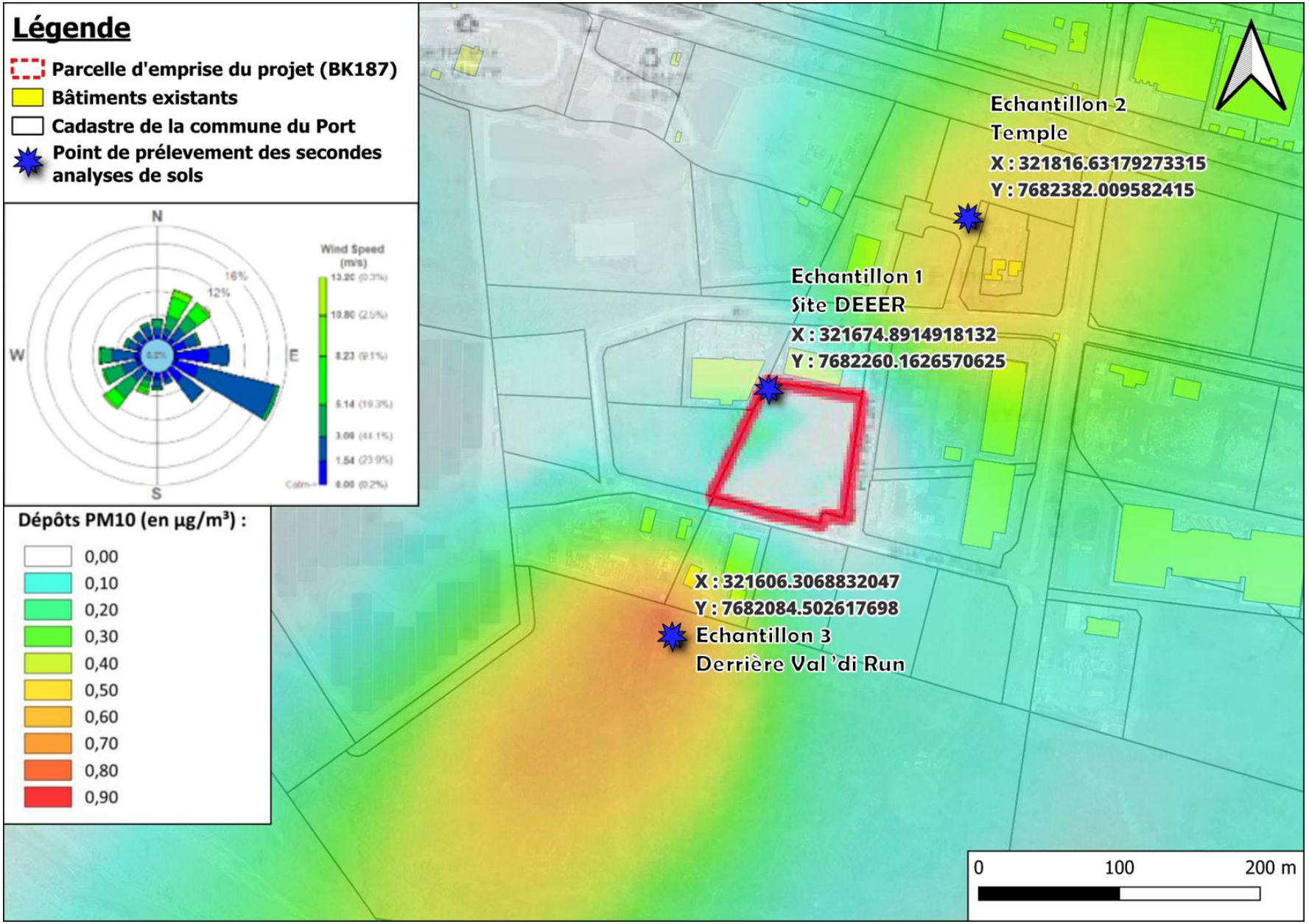


Planche 24 : Emplacements des points de prélèvement de la seconde campagne d'analyse des sol en fonction de l'anémométrie et de l'occupation du terrain

5.1.3 Programme d'investigation

Les prélèvements ont été réalisés sur la parcelle à la bêche dans les 10 premiers centimètres du sol. La zone de prélèvement étant une plateforme remblayée, le sol y est principalement composé de sables, de galets et de blocs fortement compactés. Cela est confirmé par les sondages exploratoires.

Le conditionnement a été réalisé selon les normes NF ISO 18400-105 à 107 : les quatre échantillons ont été prélevés puis conditionnés dans des récipients en verre fournis par le laboratoire. Chaque échantillon a été étiqueté puis conservé dans une glacière, à basse température et à l'obscurité jusqu'à expédition au laboratoire pour réalisation des analyses.

Les analyses ont pour but de rechercher les polluants organiques et métalliques présents dans les sols. Parmi eux :

- les traces d'hydrocarbures C10-C40
- les traces de polluants organiques (BTEX)
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- diverses molécules organiques (phénols, ions chlorures, sulfates, fluorures)
- les ETM (Éléments Traces Métalliques)

Une seconde campagne d'analyses vise à étudier les potentielles pollutions déjà présentes sur les zones où les retombées de poussières du site sont susceptibles de se déposer. Du fait de la composition des DEEE, ces analyses se basent sur la liste de substances provenant de l'arrêté ministériel du 17/12/19. Parmi elles :

- les retardateurs de flamme bromés
- les PCB
- les ETM (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V)
- les dioxines et furanes (PCCD / F)
- les BTEX et les COV

5.2 EVALUATION DU NIVEAU DE POLLUTION DES NAPPES

5.2.1 Détermination des points d'implantation des piézomètres

Afin de définir un niveau de qualité des eaux souterraines pré-projet sur la parcelle BK 187, l'entreprise DEEER met en place un suivi piézométrique des eaux souterraines transitant par la parcelle.

Deux piézomètres de surveillance sont en cours de réalisation sur l'installation. Ils ont été implantés sur l'installation afin de monitorer le niveau de qualité des eaux souterraines dans le cadre des activités de l'entreprise DEEER liées au transit et à la réparation de DEEE. Ces ouvrages bientôt opérationnels (réalisation courant juillet 2026), ils seront utilisés pour les prélèvements de référence dans le cadre du rapport de base.

Ces ouvrages seront implantés suivant le sens des écoulements souterrains à cet endroit. Le sens d'écoulement est identifié à partir des études hydrogéologiques et hydrologiques de la Plaine des Galets et de la Rivière des Galets, et des données du piézomètre déjà présent sur la ZAC.

Ils permettent le suivi de la qualité des eaux souterraines amonts à la parcelle, et des eaux avals ayant transité par la parcelle. Ainsi, toute pollution des eaux souterraines provenant de l'amont pourra être dissociée des potentielles pollutions identifiées uniquement en aval (ne pouvant donc provenir que de l'installation).

Les ouvrages n'ayant pas encore été réalisés, leurs coordonnées d'implantation seront transmises aux services environnementaux lors de leur réalisation.

Ouvrage	Coordonnée X	Coordonnée Y
Amont 1	321726.24	7682175.67
Aval 1	321656.37	7682224.29

Planche 25 : Localisation des têtes des ouvrages piézométriques de surveillance installés sur le site

5.2.2 Programme d'analyse et pertinence avec les substances présentes sur l'installation

L'eau prélevée sur les piézomètres de surveillance sera analysée afin d'y rechercher les composés suivants, d'après les prescriptions de l'arrêté du 17/12/19 relatif aux rubriques IED de l'installation :

- indice hydrocarbure
- Métaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg)

Comme décrit précédemment, l'installation broie des DEEE pouvant donc certains composants peuvent contenir les métaux listés ci-dessus. L'indice hydrocarbure est également à surveiller.

Ces composés étant écotoxiques et reprotoxiques, il est nécessaire de s'assurer qu'ils ne soient pas à l'origine d'une pollution des eaux souterraines de la nappe à l'endroit de l'installation.

Bien que l'ensemble des voiries soit imperméabilisé (hors pav'herbes), leurs eaux collectées et reliées en sortie à un séparateur hydrocarbure, les traces d'hydrocarbures sont également recherchées dans les eaux souterraines.

6. CHAPITRE 5 : REALISATION DU PROGRAMME D'INVESTIGATION ET D'ANALYSES DIFFEREES AU LABORATOIRE

Ce quatrième chapitre du rapport de base a pour objectif de décrire les investigations réalisées et les résultats obtenus lorsque l'exploitant a jugé nécessaire de faire des analyses complémentaires.

6.1 ANALYSES DE SOL

Les prélèvements ont été réalisés par le bureau d'études EMC2 Environnement. Les analyses de sols ont été réalisées par les laboratoires de l'entreprise ALS - WESSLING. Ils sont accrédités COFRAC pour l'ensemble de ces tests :

6.1.1 Analyses sur le sol de la parcelle

Les résultats de la première campagne d'analyse des sols sont présentés ci-après :

		25-144793-01	25-144793-02	25-144793-03	25-144793-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4
Analyse physique					
Matière sèche	% masse MB	94,2	97,5	97,6	99,1
COT calculé d'après la matière organique	mg/kg MS	22100	22500	35100	83200
Indice hydrocarbure C10-C40					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Lixiviation					
Masse totale de l'échantillon	g	190	140	99	86
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	21
Refus >4mm	g	25	54	38	21
pH		8,6	8,1	8,0	7,6
Température de mesure du pH	°C	20,1	20,1	20,2	20,3
Conductivité [25°C]	µS/cm	47,0	38,0	99,0	142
Sur lixiviat filtré					
Analyse physique					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
Cations, anions et éléments non métalliques					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Paramètres globaux / Indices					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/L E/L	3,8	4,3	8,9	15
Eléments					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	6,0	8,0	5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	41
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Fraction solubilisée					

Eléments					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,06	0,08	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,41
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	38,0	43,0	89,0	150
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Analyse physique					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

Tableau 13 : Résultats de la première campagne d'analyses de sols (Laboratoires ALS-Wessling)

6.1.2 Analyses sur les zones susceptibles d'être affecter par les rejets atmosphériques de l'installation

La seconde série d'analyse réalisée sur les terrains susceptibles d'être affectés par les retombées gravitaires des effluents atmosphérique' de l'installation sont présentés ci-après :

		26-088238-01	26-088238-02	26-088238-03
Désignation d'échantillon	**Unité**	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3
Analyse des PCB sur éluât				
PCB n° 77	ng/L E/L	<0,0098	<0,013	<0,015
PCB n° 81	ng/L E/L	<0,019	<0,021	<0,023
PCB n° 105	ng/L E/L	<0,0082	<0,025	<0,017
PCB n° 114	ng/L E/L	<0,0071	<0,022	<0,017
PCB n° 118	ng/L E/L	<0,0062	<0,018	<0,014
PCB n° 123	ng/L E/L	<0,0062	<0,018	<0,015
PCB n° 126	ng/L E/L	<0,0062	<0,0065	<0,0069
PCB n° 156	ng/L E/L	<0,015	<0,039	<0,022
PCB n° 157	ng/L E/L	<0,014	<0,039	<0,02
PCB n° 167	ng/L E/L	<0,011	<0,03	<0,018
PCB n° 169	ng/L E/L	<0,013	<0,012	<0,011
PCB n° 170	ng/L E/L	<0,019	<0,053	<0,027
PCB n° 180	ng/L E/L	<0,019	<0,053	<0,027
PCB n° 189	ng/L E/L	<0,024	<0,053	<28
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite inférieure	ng/L E/L	0	0	0
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite supérieure	ng/L E/L	0,001	0,001	0,001
Méthode EPA				
Dichlorodifuorométhane (Fréon 12)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1

Chlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Bromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Chloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorofluorométhane (Fréon 11)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
2,2-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Styrène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tribromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Bromobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
n-Propylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1-Chloro-4-Méthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1-Chloro-2-Méthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
tert-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
sec-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
p-Isopropyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
n-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dibromo-3-Chloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachloro-1,3-butadiène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Naphtalène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Triméthylbenzène (Hémellithène)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
OS_Dichlorodifuorométhane (Fréon 12)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1

Analyse physique				
Matière sèche	% masse MB	94,5	94,8	91,4
Métaux lourds				
Eléments				
Vanadium (V)	mg/kg MS	110	110	100
Chrome (Cr)	mg/kg MS	100	60	60
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	880	800	850
Cobalt (Co)	mg/kg MS	39	35	35
Nickel (Ni)	mg/kg MS	250	250	230
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	74	49	79
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	2,0	2,0
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	68	93	35
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	76	73	84
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20
Refus >4mm	g	21	12	21
pH		8,4	8,3	8,4
Température de mesure du pH	°C	20,5	21,0	21,5
Conductivité [25°C]	µS/cm	102	108	159
Sur lixiviat filtré				
Eléments				
Vanadium (V)	µg/l E/L	8,0	8,0	7,0
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	6,0	<5,0
Manganèse (Mn)	µg/l E/L	10	100	24
Cobalt (Co)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	19	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	8,0	11	14
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Thallium (Tl)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	37	<10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0

1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
2,3,7,8-TCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
2,3,7,8-TCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
OCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0
OCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	pg/kg MS	-/-	-/-	-/-
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	pg/kg MS	5,8	6,3	6
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	pg/kg MS	-/-	-/-	-/-
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	pg/kg MS	5,3	6	5,6
Dichlorodifuorométhane (Fréon 12)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Chlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Bromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Chloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorofluorométhane (Fréon 11)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
2,2-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Bromochlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Benzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Bromodichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Dibromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,3-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,3-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Dibromochlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dibromoéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Chlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tribromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Trichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Bromobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1-Chloro-4-Méthylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Mésitylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1-Chloro-2-Méthylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
tert-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Pseudocumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
sec-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5

p-Isopropyltoluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,3-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,4-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
n-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dibromo-3-Chloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,4-Trichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Hexachloro-1,3-butadiène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Naphtalène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Trichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Triméthylbenzène (Hémellithène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Analyses chimiques				
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/L E/L	<0,52	<0,55	<0,71
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/L E/L	<0,63	<0,34	<0,51
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/L E/L	<0,34	<0,3	<0,28
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,28	<0,3	<0,23
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/L E/L	<0,44	<0,71	<0,35
1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/L E/L	<0,16	<0,17	<0,27
1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,29	<0,31	<0,23
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/L E/L	<0,19	<0,18	<0,18
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/L E/L	<0,18	<0,22	<0,2
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/L E/L	<0,17	<0,18	<0,28
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/L E/L	<0,36	<0,43	<0,35
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,32	<0,36	<0,3
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/L E/L	<0,21	<0,27	<0,22
2,3,7,8-TCDD	pg/L E/L	<0,096	<0,12	<0,12
2,3,7,8-TCDF	pg/L E/L	<0,14	<0,18	<0,18
OCDD	pg/L E/L	<0,8	<0,74	<0,87
OCDF	pg/L E/L	<0,84	<0,78	<0,85
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	pg/L E/L	0	0	0
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	pg/L E/L	0,58	0,63	0,6
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	pg/L E/L	0	0	0
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	pg/L E/L	0,53	0,6	0,56
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg MS	74	42	8800
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg MS	<19	<9,6	790
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<3,7	<2	20
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5	<2,6	26
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	<11	<11	93
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<7,1	<1,8	230
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5	<2,5	25
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg MS	<2,5	<1,2	8,6
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,7	<1,9	3,1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	<4,2	<2,1	29
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	<2	<1,5	<4,1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,4	<2,6	36
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,9	<1,8	<2
2,3,7,8-TCDD	ng/kg MS	<0,71	<0,68	<1,4
2,3,7,8-TCDF	ng/kg MS	2,1	<1,2	<1,2
OCDD	ng/kg MS	240	230	45000
OCDF	ng/kg MS	<27	<12	1000
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	3,7	0,49	160
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	8,9	4,8	160
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	ng/kg MS	4,7	0,65	180
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	ng/kg MS	8,7	4,8	190
Monobromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Dibromdiphényléther (Di-BDE)	mg/kg MS	<1	<1	<1
Tribromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Tétrabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1

Pentabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Hexabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Heptabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Octabromodiphényléther (ODBE)	mg/kg MS	<1	<1	<1
Nonabromodiphényléther (BDE 206)	mg/kg MS	<1	<1	<1
Décabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1
Monobromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Dibromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Tribromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Tétrabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Pentabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Hexabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Heptabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Octabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Nonabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1
Décabromobiphényle (PBB 209)	mg/kg MS	<1	<1	<1
Hexabromocyclododécane (HBCD)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrabromobisphénol A (TBBPA)	mg/kg MS	<10	<10	<10
2,4,6-Tribromophénol	mg/kg MS	<1	<1	<1
Hexabromobenzène	mg/kg MS	<1	<1	<1
Pentabromtoluol	mg/kg MS	<1	<1	<1
2,4,6-Tribromphenylallylether	mg/kg MS	<1	<1	<1
2,2-bis(bromomethyl)-1,3-propandiol	mg/kg MS	<1	<1	<1
Phosphate de tris(2,3-dibromopropyle) (TRIS)	mg/kg MS	<1	<1	<1
Bis-(2,3-dibromopropyl)phosphat	mg/kg MS	<10	<10	<10
Oxyde de tris (1-aziridinyl)phosphine (TEPA)	mg/kg MS	<10	<10	<10
Phosphate de trixylyle	mg/kg MS	<10	<10	<10
Pentabromoethylbenzol	mg/kg MS	<1	<1	<1
Fraction solubilisée				
Éléments				
Vanadium (V)	mg/kg MS	0,08	0,08	0,07
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	0,1	1,0	0,24
Cobalt (Co)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	0,19	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,08	0,11	0,14
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Thallium (Tl)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,37	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
PCB type dioxine				
PCB n° 77	ng/kg MS	<42	<34	<47
PCB n° 81	ng/kg MS	<5	<13	<5,2
PCB n° 105	ng/kg MS	<200	<140	<240
PCB n° 114	ng/kg MS	<2,5	<6,9	<3,5
PCB n° 118	ng/kg MS	<410	<270	<500
PCB n° 123	ng/kg MS	<7,8	<7,3	<13
PCB n° 126	ng/kg MS	<8,6	<6,8	<8,5
PCB n° 156	ng/kg MS	<62	<83	<150
PCB n° 157	ng/kg MS	<19	<19	<27
PCB n° 167	ng/kg MS	<29	<39	<100
PCB n° 169	ng/kg MS	<4,1	<9,9	<4,3

PCB n° 170	ng/kg MS	1200	<240	340
PCB n° 180	ng/kg MS	2600	<550	920
PCB n° 189	ng/kg MS	<4,9	<12	<5,8
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	0	0	0
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	1	1	1

Tableau 14 : Résultats de la seconde campagne d'analyses de sols (Laboratoires ALS-Wessling)

6.2 ANALYSES D'EAU

L'analyse des eaux souterraines ne peut être réalisée que sous réserve de la réalisation des piézomètres de l'installation, puis de l'envoi des échantillons pour analyse en métropole.

A date de rédaction de ce rapport, le dossier de déclaration IOTA des piézomètres de surveillance de l'installation DEEER a reçu une réponse positive. Leur mise en œuvre n'a cependant pas encore commencé, mais est planifiée courant juillet 2026.

Les résultats des analyses seront communiqués dès leur réception par EMC2 durant la procédure d'instruction.

6.3 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES

6.3.1 Analyse de sols

6.3.1.1 Analyses du sol du site de la SARL DEEER

Les résultats sont interprétés conformément aux seuils fixés par l'arrêté du 12 décembre 2014.

PARAMÈTRE	VALEUR LIMITE À RESPECTER (exprimée en mg/kg de matière sèche)
As	0.5
Ba	20
Cd	0.04
Cr total	0.5
Cu	2
Hg	0.01
Mo	0.5
Ni	0.4
Pb	0.5
Sb	0.06
Se	0.1
Zn	4
Chlorure (1)	800
Fluorure	10
Sulfate (1)	1 000 (2)
Indice phénols	1
COT (carbone organique total) sur éluât (3)	500
FS (fraction soluble) (1)	4 000

(1) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure le sulfate ou la fraction soluble le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate soit celle associée à la fraction soluble.

(2) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes 1 500 mg/l à un ratio L/S = 01 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 01 l/kg dans les conditions d'équilibre initial la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(3) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluât à sa propre valeur de pH il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluât si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

PARAMÈTRE	VALEUR LIMITE À RESPECTER (exprimée en mg/kg de déchet sec)

COT (carbone organique total)	30 000 (1)
BTEX (benzène toluène éthylbenzène et xylènes)	6
PCB (polychlorobiphényles 7 congénères)	1
Hydrocarbures (C10 à C40)	500
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	50
(1) Pour les sols une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât soit au pH du sol soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.	

Tableau 15 : Critères à respecter pour l'acceptation de déchets non dangereux inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable prévue à l'article 3 de l'arrêté du 12/12/14

Caractéristiques générales

La teneur en Carbone Organique Total (COT) calculé d'après la matière organique est la suivante :

Elément	Seuils limites définis par l'arrêté du 12/12/14 (en mg / kg de Matière Sèche)	Teneur des échantillons (en mg / kg de Matière Sèche)			
		1	2	3	5
COT calculé d'après la MO	30 000	22 100	22 500	35 100	83 200

Tableau 16 : Teneur en Carbone Organique Total (en mg/kg MS) des échantillons du site de la SARL DEEER

Les échantillons 3 et 4 présentent des valeurs supérieures aux seuils limites. Cependant, puisque ce sont des sols, cela peut s'expliquer par leur teneur en matière organique. Conformément au (3), la conformité de l'échantillon peut tout de même être établie si la valeur issue d'un essai de lixiviation au pH du sol ne dépasse pas 500 mg/kg MS.

La teneur en Carbone Organique Total (COT) sur éluât des quatre échantillons est la suivante :

Elément	Seuils limites définis par l'arrêté du 12/12/14 (en mg / kg de Matière Sèche)	Teneur des échantillons(en mg / kg de Matière Sèche)			
		1	2	3	5
COT sur éluât	500	38.0	43.0	89.0	150
pH de l'échantillon		8.6	8.1	8.0	7.6

Tableau 17 : Teneur en Carbone Organique Total (en mg/kg MS) sur éluât des échantillons au pH du sol du site de la SARL DEEER

Les échantillons respectent donc la teneur en Carbone Organique Total inférieure à 500 mg/kg MS lié à cette mesure.

La fraction soluble est inférieure à 1 000 mg/kg MS pour l'ensemble des échantillons.

Ces caractéristiques respectent les valeurs seuils fixées par l'arrêté du 12/12/14.

Polluants organiques

Les valeurs obtenues ne montrent :

- pas de traces d'hydrocarbures C10-C40 à une concentration supérieure à 20 mg/kg de Matière Sèche (sous le seuil de quantification) ;
- pas de trace de BTEX ou autres composés aromatiques volatils à une concentration supérieure à 1mg/kg MS (sous le seuil de quantification) ;
- pas de HAP à une concentration supérieure à 0.,05 mg/kg MS (sous le seuil de quantification) ;
- pas de PCB à une concentration supérieure de 0,01 g/kg MS (sous le seuil de quantification)

- pas d'indice phénol à une concentration supérieure à 0.1 mg/kg MS (sous le seuil de quantification)
- pas d'anions dissous à une concentration supérieure à :
    - 100 mg/kg MS pour les ions Sulfates (sous le seuil de quantification) ;
    - 100 mg/kg MS pour les ions Chlorures (sous le seuil de quantification) ;
    - 1 mg/kg MS pour les ions Fluorures. Les échantillons 1, 2 et 3 sont sous le seuil de quantification ; l'échantillon 4 présente une concentration de 1,0 mg/kg MS ;

La plupart des polluants organiques recherchés sont donc absents des échantillons de sols ou en trop faibles quantités pour pouvoir être quantifiés avec précision.

Lorsqu'ils sont présents, ils sont en quantités très inférieures aux seuils limites fixés par l'arrêté du 12/12/14.

Éléments traces métalliques (ETM)

Elément	Seuils limites définis par l'arrêté du 12/12/14 (en mg / kg de Matière Sèche)	Teneur des échantillons (en mg / kg de Matière Sèche)			
		1	2	3	5
Chrome (Cr)	0.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel (Ni)	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cuivre (Cu)	2	<0.05	**0.06**	**0.08**	**0.05**
Zinc (Zn)	4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic (As)	0.5	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Sélénium (Se)	0.1	<0,1	<0.1	<0.1	<0.1
Molybdène (Mo)	0,5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cadmium (Cd)	0,04	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015
Antimoine (Sb)	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Baryum (Ba)	20	<0.05	<0.05	<0.05	**0.41**
Mercure (Hg)	0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb (Pb)	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Tableau 18 : Comparaison des teneurs en ETM (en mg/kg MS) sur lixiviat des échantillons du site de la SARL DEEER aux valeurs seuils fixées par l'arrêté du 12 décembre 2014

Les analyses sur lixiviat présentent des valeurs de concentration en ETM globalement inférieures aux seuils de quantification. Les valeurs quantifiées pour le cuivre et le baryum sont très en dessous des valeurs des seuils limites définis par l'arrêté du 12/12/14.

Il n'y a donc pas de pollutions aux ETM aux emplacements des prélèvement du site de la SARL DEEER.

6.3.1.2 Analyse des sols des zones potentiellement affectées par les rejets atmosphériques de l'installation

Ces analyses ont pour but de fixer un état initial des potentielles pollutions présentes dans le sol de la zone de l'installation (point 1), ainsi que sur les deux zones de retombées gravitaires des particules identifiées sur la ZAC (point 2 et 3).

Ces deux zones ont été identifiées à partir des modélisations de dispersion réalisées par le cabinet Technisim. Elles correspondent :

- pour le point 2, au temple Tamoul situé environ 145 mètres au Nord Est de l'installation
- pour le point 3, au chemin longeant l'arrière des installations de SUEZ et de Val'di Run, localisé environ 100 mètres au Sud de l'installation de DEEER.

Les échantillons analysés mettent en évidence les éléments suivants :

Typologie des sols

Les trois échantillons présentent une matrice alcaline (pH compris entre 8,3 et 8,4) et relativement sèche (entre 91,4 et 94,8% de Matière Sèche). Cela est cohérent avec la nature très sableuse des prélèvements, réalisés dans les 10 premiers centimètres du sol.

Analyse des COV

Les analyses des composés organiques volatils (COV), réalisées selon une méthode EPA, ont porté sur un large spectre de composés halogénés et aromatiques, incluant notamment :

- les COV halogénés, afin de pouvoir suivre l'impact environnemental des CFC provenant des BEC et des GEM-F,
- les BTEX, , susceptibles de se trouver dans certains DEEE,
- des hydrocarbures aromatiques volatils,
- des chlorobenzènes

L'ensemble des substances recherchées présente des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire, fixée à 0,1 mg/kg MS dans les sols. Ces résultats ne mettent donc pas en évidence de présence quantifiable et/ou de pollution des sols par les COV recherchés.

Les analyses réalisées sur les lixiviats conduisent également à des concentrations inférieures à 0,5 µg/L pour l'ensemble des composés recherchés. Au regard des substances analysées et des limites de quantification obtenues, aucune anomalie liée aux COV recherchés n'est mise en évidence dans les échantillons étudiés.

Retardateurs de flammes bromés

Les investigations ont porté sur un panel étendu de retardateurs de flamme bromés susceptibles d'être présents dans les plastiques composant les DEEE.

Ces molécules comprennent notamment :

- les polybromodiphényléthers (PBDE),
- les polybromobiphényles (PBB),
- l'hexabromocyclododécane (HBCD),
- le tétrabromobisphénol A (TBBPA),
- différents composés organiques bromés et retardateurs de flamme organophosphorés.

Pour les trois échantillons de sols analysés, l'ensemble des substances recherchées présente des concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Ces résultats ne mettent donc pas en évidence de contamination quantifiable des sols par les retardateurs de flamme bromés recherchés.

Comparaison au fond géologique de la réunion

Les analyses réalisées sur échantillons bruts permettent de quantifier les teneurs en 8 ETM (Éléments Traces Métalliques), des teneurs anormales pourraient être révélatrices d'une pollution.

Cependant, la présence de ces métaux peut s'expliquer en grande partie par la nature des sols de l'ile. En effet, les études de Collin et Doelsch (2008) et du BRGM (2008) ont montré que les sols de la Réunion sont naturellement riches en Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Nickel (Ni) et Zinc (Zn).

Elément	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb	Hg
Min	< LQ	< LQ	30	< LQ	< LQ	26	< LQ	< LQ
1er quartile	24	3	241	45	89	119	10	8
Médiane	28	4	571	76	182	151	14	17
Moyenne	30	0,4	557	81	224	153	16	23
3ème quartile	34	0,4	811	112	356	190	17	29
Max	54	8	1468	206	642	309	51	146

Tableau 19 : Statistiques élémentaires pour 8 ETM (en mg/kg) présents dans 70 échantillons de sols de la Réunion (BRGM, 2008)

Il convient donc de comparer les valeurs obtenues au fond géochimique de la Réunion. Seules les valeurs liées à ces 8 métaux pourront être comparées. Ainsi, les valeurs pour le Vanadium, le Manganèse , le Cobalt, le Sélénium, l'Antimoine et le Thallium n'ayant pas été mesurées dans l'étude réalisée par le BRGM en 2008, elles ne pourront donc pas être comparées.

L'intervalle de comparaison retenu sera compris entre les valeurs minimales et celles du troisième quartile.

Elément	Unité	Échantillon			Min	1er quartile	Médiane	Moyenne	3ème quartile	Max
		1	2	3						
Chrome (Cr)	mg/kg MS	100	60	60	30	241	571	557	811	1468
Nickel (Ni)	mg/kg MS	250	250	230	< LQ	89	182	224	356	642
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	74	49	79	< LQ	45	76	81	112	206
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	2,0	2,0	< LQ	24	28	30	34	54
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4	<0,4	<0,4	< LQ	0,3	0,4	0,4	0,4	0,8
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	< LQ	8	17	23	29	146
Plomb (Pb)	mg/kg MS	68	93	35	< LQ	10	14	16	17	51

Tableau 20 : Comparaisons des concentrations en ETM des échantillons analysés par rapport au fond géologique de la Réunion

Les valeurs observées pour la concentration en Chrome, en Arsenic et en Mercure sont largement inférieures aux valeurs du premier quartile, voire aux valeurs minimales.

Les teneurs en Cadmium, en Nickel et en Cuivre des échantillons sont très proches de la moyenne, et restent donc dans les normes pour les sols Réunionnais.

On note toutefois que les valeurs de concentration en plomb sont élevées, bien au-dessus des valeurs moyennes et du 3ème quartile. Les concentrations des échantillons 1 et 2 sont également supérieures aux valeurs maximales enregistrées dans l'étude du BRGM, le plus chargé étant l'échantillon 2 prélevé sur le site de la SARL DEEER affichant près du double de la concentration maximale enregistrée dans l'étude de 2008.

Cette forte concentration au plomb est un phénomène bien identifié sur le Port : La commune présente en effet une anomalie diffuse en plomb dans les sols, identifiée au moins depuis 2009 à la suite d'un foyer de saturnisme infantile dans le quartier de l'Oasis. Les investigations réalisées depuis 2009–2011 ont mis en évidence une contamination hétérogène des sols superficiels, avec des teneurs pouvant dépasser 1 000 mg/kg et atteindre ponctuellement 5 200 mg/kg. Les investigations ultérieures ont montré que le phénomène dépassait le seul quartier de l'Oasis et concernait plusieurs secteurs de la commune.

L'origine exacte de cette contamination demeure incertaine ; des dépôts sauvages de batteries et des activités historiques de récupération de métaux constituent toutefois une hypothèse importante. Les données disponibles conduisent ainsi à considérer le Port comme un secteur présentant un contexte anthropique particulier vis-à-vis du plomb, distinct du simple fond géochimique naturel réunionnais. De plus, cela est cohérent avec l'historique de la zone qui a pu être utilisée marginalement pour des dépôts sauvages avant sa viabilisation.

Lixiviation et mobilité des ETM

Les essais de lixiviation montrent par ailleurs une faible mobilité de la majorité des métaux analysés :

- L'arsenic, le cadmium, l'antimoine, le mercure et le sélénium restent inférieurs aux limites de quantification.
- Le plomb est inférieur à 10 µg/L dans les échantillons 1 et 3 et atteint 37 µg/L dans l'échantillon 2, cela suit la forte concentration sur échantillon brut pour le point 2.

Dioxines et furanes

Les analyses mettent en évidence une anomalie ponctuelle et très marquée en polychlorodibenzo-p-dioxines et polychlorodibenzofuranes (PCDD/F) au droit de l'échantillon 3.

Elément	Unité	Échantillon		
		1	2	3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg MS	74	42	**8800**
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg MS	<19	<9,6	**790**
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<3,7	<2	20
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5	<2,6	26
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	<11	<11	93
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<7,1	<1,8	**230**
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5	<2,5	25
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg MS	<2,5	<1,2	8,6
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,7	<1,9	3,1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	<4,2	<2,1	29
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	<2	<1,5	<4,1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,4	<2,6	36
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,9	<1,8	<2
2,3,7,8-TCDD	ng/kg MS	<0,71	<0,68	<1,4
2,3,7,8-TCDF	ng/kg MS	2,1	<1,2	<1,2
OCDD	ng/kg MS	240	230	**45000**
OCDF	ng/kg MS	<27	<12	**1000**
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	3,7	0,49	**160**
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	8,9	4,8	**160**
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	ng/kg MS	4,7	0,65	**180**
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	ng/kg MS	8,7	4,8	**190**

Tableau 21 :Concentration des échantillons de sol en molécules de type dioxines et furanes

Le TEQ selon l'OMS 2005 est estimé à 160 ng/kg MS pour cet échantillon, contre 8,9 ng/kg MS au maximum pour l'échantillon 1 et 4,8 ng/kg MS au maximum pour l'échantillon 2.

L'échantillon 3 prélevé derrière Val'di Run présente une teneur particulièrement élevée en octachlorodibenzo-p-dioxine (OCDD), congénère fortement chloré de la famille des polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD), avec une concentration de 45 000 ng/kg MS, contre respectivement 240 et 230 ng/kg MS dans les échantillons 1 et 2. Il reste important de noter que l'OCDD possède un TEF OMS 2005 de 0,0003, donc sa contribution à la toxicité équivalente est très faible relativement à sa concentration massique. Cela explique qu'une concentration de 45 000 ng/kg MS d'OCDD ne conduise pas à un TEQ de plusieurs dizaines de milliers de ng/kg.

Cette concentration traduit une anomalie très marquée et fortement localisée au droit du point 3 ; L'OCDD étant un congénère des PCDD/F, sa présence doit être interprétée conjointement avec le profil des autres congénères et, surtout, avec le TEQ OMS 2005, qui constitue l'indicateur pertinent pour apprécier la toxicité équivalente du mélange de PCDD/F. Dans le cas présent, le TEQ OMS 2005 de l'échantillon 3 atteint 160 ng/kg MS, contre un maximum de 8,9 ng/kg MS pour l'échantillon 1 et de 4,8 ng/kg MS pour l'échantillon 2.

Ainsi, la concentration mesurée au droit de l'échantillon 3 est environ 18 fois supérieure à celle de l'échantillon 1 et environ 33 fois supérieure à celle de l'échantillon 2.

L'anomalie en OCDD et en PCDD/F doit être considérée dans l'interprétation de l'état environnemental des sols et rapprochée de l'historique du site. Elle peut être un marqueur d'activités thermiques ou de sources de combustion antérieures, mais également de la présence éventuelle de remblais ou de déchets, ce qui est cohérent avec l'historique de dépôts sauvages et des travaux de remblaiement sur la zone. La seule teneur en OCDD ne permet toutefois pas, à elle seule, de déterminer l'origine de la contamination.

6.3.2 Analyses d'eaux souterraines

Comme expliqué précédemment, les piézomètres nécessaires au prélèvement des eaux souterraines n'ont pas encore été implantés sur la parcelle. Le délai de réalisation des ouvrages impactera la date de prélèvement des échantillons, leur envoi en métropole pour analyse et la réception des résultats.

L'interprétation des analyses d'eaux souterraines à l'endroit du projet sera transmise au plus vite à la DEAL après réception des résultats d'analyses par EMC2 Environnement.

7. CHAPITRE 6 : INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION DES INCERTITUDES

Ce cinquième chapitre du rapport de base a pour objectif de présenter les résultats obtenus à l'issue de la synthèse des données existantes sur la qualité des sols et des eaux souterraines (chapitres 1 et 2) et/ou le cas échéant ceux des diagnostics complémentaires (chapitres 4 et 5). Il aboutit à la définition du niveau de contamination du sol et des eaux souterraines par les substances dangereuses pertinentes du périmètre IED au moment de la réalisation du rapport de base.

7.1 DISCUSSION DES RESULTATS

En l'absence d'analyses d'eaux souterraines, ce chapitre sera complété et transmis à la DEAL dès réception des résultats des analyses.

Les résultats obtenus pour les analyses de sols permettent de fixer un état des contaminations présentes sur la zone, et particulièrement sur les futures zones de retombées des particules gravitaires. L'installation de la SARL DEEER est équipée de filtres industriels haute performance dont le but est de retenir les poussières émises lors du broyage des DEEE.

L'état des lieux dressé par ces analyses permet de mettre en évidence plusieurs caractéristiques sur les sols de la zone, dont :

- une concentration notable en plomb, notamment à l'endroit du site de la SARL DEEER. Cette teneur en plomb n'avait pas été détectée sur les premières analyses, celles-ci n'ayant pas été réalisées sur des échantillons bruts, mais seulement sur des lixiviats.

  Cela s'explique encore par la faible mobilité du plomb dans les sols neutres et alcalins (ce qui est le cas ici), notamment par adsorption sur les oxydes de fer et de manganèse.

- une concentration importante en molécules de type PCDD/F et OCDF au niveau du point 3, derrière les sites de SUEZ / Val'di Run. Ce point correspond à l'une des deux zones de dépôts gravitaires modélisés dans l'étude de dispersion du cabinet Technisim Consultants.

- Les analyses ne révèlent pas de traces de retardateurs de flammes bromés, ni de COV, sur aucun des échantillons. Cela facilitera la détection et le suivi d'une potentielle pollution si celle-ci survenait après le début des activités de la SARL DEEER.

En définitive, les analyses de sols définissent l'état de pollution des sols à proximité du projet avant la mise en place des activités de traitement des DEEE de la SARL DEEER. Celles-ci seront complétées par un état de la nappe a l'endroit du projet lors de la mise en place des piézomètres de surveillance de l'installation.

8. CHOIX DE LA RUBRIQUE IED PRINCIPALE (PJ N°58)

L'installation entrepose temporairement des DEEE sur son site afin de les traiter. Les DEEE contiennent des substances dangereuses au regard de la règlementation CLP. Le traitement comprend une phase de dépollution puis une phase de traitement physique par broyage.

Pour rappel, au titre de ces différentes activités, l'installation de la SARL DEEER est susceptible d'être classée sous les rubriques IED suivantes :

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime
3510	**Élimination ou valorisation des déchets dangereux, avec une capacité de plus de 10 tonnes par jour,** supposant le recours à une ou plusieurs des activités suivantes : • traitement biologique • traitement physico-chimique • mélange avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • reconditionnement avant de soumettre les déchets à l'une des autres activités énumérées aux rubriques 3510 et 3520 • récupération/ régénération des solvants • recyclage/ récupération de matières inorganiques autres que des métaux ou des composés métalliques • régénération d'acides ou de bases • valorisation des composés utilisés pour la réduction de la pollution • valorisation des constituants des catalyseurs • régénération et autres réutilisations des huiles lagunage	**Recours aux activités de traitement physico-chimique**	**Autorisation**
3531	**Élimination des déchets non dangereux non inertes avec une capacité de plus de 50 tonnes par jour**, supposant le recours à une ou plusieurs des activités suivantes • traitement biologique • traitement physico-chimique • prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la co-incinération • traitement du laitier et des cendres • traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants	**Traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques**	**Autorisation**
3532	**Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes** • traitement biologique • prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la co-incinération • traitement du laitier et des cendres • traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et	**Traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques**	**Autorisation**

	électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants		
3550	**Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes**, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte		**Autorisation**

Tableau 22 : Rubriques IED sous lesquelles peut être classée la SARL DEEER

La rubrique IED retenue comme rubrique principale de l'installation est la rubrique 3510 – Traitement de déchets dangereux :

Ce choix s'explique par le fait que :

- l'activité de stockage temporaire de déchets soumise à la rubrique 3550 est secondaire au regard de l'activité de traitement de déchets de l'installation de la SARL DEEER.
- les activités d'élimination des déchets non-dangereux non-inertes (3531) ou de leur valorisation (3532) sont connexes à l'activité principale de l'exploitation. Le broyage des fractions concerne les fractions métalliques mais aussi des fractions plastiques ou d'autres inertes. Ces deux activités sont englobées par le classement sous la rubrique 3510.

9. PROPOSITION DES MTD LIEES A LA RUBRIQUE IED PRINCIPALE

Les rubriques IED sous lesquelles peut être classée l'installation de la SARL DEEER sont régies par le même arrêté d'autorisation : l'arrêté du 17/12/19 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation et de la directive IED.

L'installation est soumise aux Meilleures Techniques Disponibles des annexes 3.1 (applicables à toutes les installations) et 3.2 (applicables aux installations de traitement mécanique).

9.1 MTD APPLICABLES A TOUTES LES INSTALLATIONS

9.1.1 Gestion des flux de déchets

L'ensemble des techniques suivantes évoquées au I de l'annexe 3.1 de l'arrêté du 17/12/19 sont appliquées au sein de l'installation :

- A – Séparation des déchets : les déchets sont séparés en fonction de leurs propriétés dans des alvéoles appropriées. Ces séparations sont encadrées par des procédures qui attribuent un type spécifique de déchet à chaque alvéole, ainsi que les modalités de stockage de chacun de ces déchets.
- B – Compatibilité des déchets avant leur mélange : Les alvéoles de stockages regroupent des déchets dont les caractéristiques de danger sont similaires. Les fractions de déchets spécifiques contenant des substances dangereuses (mercure, gaz CFC ou inflammables, condensateurs, etc.) sont stockées dans des alvéoles séparées les unes des autres.

  Les déchets présentant des compositions ou des composants dangereux différents ne feront pas l'objet de mélange ou de stockage au sein d'alvéoles identiques.
- C – Tri des déchets solides entrants : Les différentes fractions de déchets issues du broyage et du démantèlement des DEEE sont triées par les techniques suivantes :
  - tri manuel sur la base d'un examen visuel ;
  - la séparation des métaux ferreux, des métaux non ferreux ou de tous les métaux ;
  - la séparation en fonction de la densité, par classification aéraulique et par tables vibrantes ;
  - la séparation en fonction de la taille, par criblage/tamisage.
- D - Optimisation des lieux de stockage : Les lieux de stockages, bien que déjà existants, sont implantés de façon à limiter les risques pour l'installation et l'environnement. Ils sont implantés aussi éloignés que possible des espaces sensibles (l'espace le plus sensible dans la zone est la ZNIEFF de type I correspondant au lit de la Rivière des Galets).
  Ils sont également organisés de façon à être aussi proches que possible des zones de déchargement et de traitement des déchets afin de limiter au maximum les opérations de manutention.
- E – Capacité de stockage appropriée : L'accumulation des déchets est évitée par le respect de la durée maximale d'entreposage des DEEE et des fractions sur l'installation. Le registre d'admission des déchets sur l'installation permet de connaitre la quantité de déchet présente sur le site à tout moment.

  Les cellules de stockages sont construites de façon à réduire considérablement les risques d'incendie et de ruine (présence de murs au moins REI 120, voire 240).

La hauteur de stockage maximale dans les alvéoles est clairement marquée de façon à conserver une distance d'au moins un mètre à la toiture conformément aux prescriptions des rubriques 2711 et 2790.

- F – Déroulement du stockage en toute sécurité : Les équipements et les engins servant à la manutention des déchets sont clairement identifiés. Les alvéoles sont couvertes de façon à protéger les déchets de la chaleur, de la pluie et de la lumière. Les contenants et fûts utilisés pour le stockage des fractions sont adaptés à leur contenu et sont stockés de manière sûre.
- G – Zone séparée pour le stockage et la manutention des déchets dangereux emballés : Un container conforme aux prescriptions de l'arrêté de la rubrique 2718 est prévu pour le stockage des fûts de batteries usagées entrants sur l'installation.

9.1.2 Opérations de manutention et de transfert

L'installation dispose de procédures de manutention et de transfert des DEEE depuis les camions vers les zones de réception, puis d'entreposage et enfin de traitement. Des procédures s'appliquent également à l'enlèvement et à l'entreposage des fractions sortantes vers les alvéoles.

Des précautions spécifiques sont prises lors de la manutention des DEEE ou des fractions dont la mauvaise manipulation peut mener au déversement de substances dangereuses ou polluantes.

De manière générale, les opérations de transvasement ou de déversement de fractions sont limitées au strict minimum afin de limiter l'émission de poussières et / ou les bris de composants.

9.1.3 Gestion des odeurs

L'installation ne génèrera aucune odeur. Les systèmes de traitement des déchets contenant les gaz potentiellement odorants (pentane, butane) fonctionnent sous atmosphère contrôlée. Une surveillance des odeurs sera tout de même mise en place afin de respecter les prescriptions relatives aux nuisances olfactives.

9.1.4 Gestion du bruit et des vibrations

L'exploitation maitrise le niveau de bruit et de vibration qu'elle émet via les mesures suivantes

- A – Mesures opérationnelles : L'ensemble des équipements de l'installation est soumis à l'inspection et à la maintenance. Les portes et les fenêtres des zones confinées sont maintenues fermées si possible. Le personnel est formé à l'utilisation des équipements requis pour la gestion des DEEE. Les activités bruyantes sont évitées la nuit, tandis que des mesures sont prises pour limiter le bruit lors des opérations de maintenance, de circulation, de manutention et de traitement.
- B – Équipements peu bruyants : Les moteurs à transmission équipant les machines de broyage sont conçus de façon à réduire le bruit émis par l'installation
- C – Localisation appropriée des équipements et des bâtiments : L'espace du bâtiment est restreint, cependant l'implantation des machines a pris en compte la position des ouvertures vers l'extérieur afin de ne pas y positionner les machines bruyantes.
- D – Equipements de protection contre les émissions sonores et les vibrations : Certaines machines bruyantes des chaines de traitement sont confinées / capotées afin de contenir les émissions sonores (broyeur de DEEE, tour de broyage des GEM-F / BEC, granulateur de plastique)
- E – Réduction des émissions sonores : L'installation ne nécessitera pas d'aménagements anti-bruit (remblais, murs, ...) entre les milieux émetteurs et récepteurs.

Dans le cadre du système de management environnemental exigé pour ce type d'activité, l'installation met en place un plan de gestion du bruit et des vibrations comprenant les éléments suivants :

- un protocole décrivant les mesures à prendre et les échéances ;
- un protocole de mise en œuvre de la surveillance des émissions sonores et des vibrations ;
- un protocole des mesures à prendre pour remédier aux épisodes de bruits et de vibrations signalés (par exemple, dans le cadre de plaintes) ;
- un programme de réduction des émissions sonores et des vibrations visant à en déterminer la ou les sources, à mesurer/évaluer l'exposition au bruit et aux vibrations, à caractériser les contributions des sources et à mettre en œuvre des mesures de prévention ou de réduction.

9.1.5 Techniques de réduction des émissions diffuses

L'exploitation met en œuvre les techniques suivantes afin de réduire les émissions atmosphériques diffuses :

- A – Réduction au minimum du nombre de sources potentielles d'émissions diffuses : Les machines utilisées sur l'installation sont équipées de tuyauteries conçues de façon appropriées, et utilisent préférentiellement le transfert par gravité plutôt que par pompes.

  En parallèle, une limitation de la vitesse de circulation sur le site est également mise en place afin d'éviter la mise en suspension de poussières.

- B – Choix et utilisation d'équipements de haute intégrité : Les machines du site sont équipées de pièces de haute intégrité.

- C – Prévention de la corrosion : Les matériaux utilisés pour les bâtiments, la fabrication des équipements et des machines sont traités de façon à résister à la corrosion

- D – Confinement, collecte et traitement des émissions diffuses : Les deux chaines de traitement sont équipées de lignes d'aspiration des poussières diffuses afin d'en filtrer les polluants et d'en canaliser les rejets épurés

- E – Humidification : L'installation ne prévoit pas de recours aux techniques d'humidification sauf pour le nettoyage des sols avec la balayeuse de surface.

- F – Maintenance : L'installation est conçue de façon à favoriser l'accès aux machines afin de pouvoir assurer leur maintenance de façon régulière et dans de bonnes conditions de sécurité.

- G – Nettoyage des zones de traitement : Les zones de traitement et les équipements sont conçus pour pouvoir être nettoyés. La SARL DEEER a fait l'acquisition d'un engin de nettoyage des surfaces afin d'assurer le nettoyage des sols de l'installation.

- H – Programme de détection et de réparation des fuites : La chaine de traitement des GEM-F / BEC est confinée sous azote dans le but de ne pas créer d'atmosphère inflammable /explosive, mais également de récupérer les gaz contenus dans les DEEE.

  Cette ligne et les installations connexes de récupération des gaz feront l'objet d'un programme de détection des fuites. Il participera à la fois à la sécurité incendie de l'exploitation et à la protection de l'environnement en évitant la fuite de composés nocifs pour la couche d'ozone.

  Ce programme de surveillance repose sur des mesures passives continues le long de la chaine de traitement, ainsi que sur des programmes de détection actifs (imageries optiques).

9.1.6 Techniques d'optimisation de la consommation d'eau et de réduction des rejets aqueux

L'installation n'utilisera pratiquement pas d'eau dans ses procédés industriels. Les techniques suivantes seront cependant mises en place sur l'installation afin de réduire la consommation et les rejets aqueux sur le site :

- A – Optimisation de la consommation en eau : l'installation ne consomme pratiquement pas d'eau dans ses procédés. Les rares machines utilisant de l'eau de refroidissement fonctionnent en circuit fermé et milieu clos.

- B – Conception et maintenance permettant la détection des fuites : Une surveillance régulière des fuites est mise en place sur les équipements utilisant des eaux de procédés. Les machines ayant recours à des eaux de procédés sont conçues et implantées de façon à pouvoir assurer leur maintenance de façon régulière et dans de bonnes conditions de sécurité.
- C – Séparation des flux aqueux : Tous les effluents aqueux sont collectés. Le réseau d'eaux usées de l'installation étant de type séparatif, les eaux de procédés et les eaux pluviales susceptibles d'être significativement polluées sont collectées au sein d'un réseau spécifique.
- D – Remise en circulation de l'eau : Les flux d'eau utilisés pour le refroidissement des pellets de mousse polyuréthane sont réutilisés. Le système fonctionne en circuit fermé, refroidi et réutilisé en continu.
- E – Surface imperméable : Les surfaces de l'ensemble des surfaces de réception, manutention, entreposage, traitement et expédition des déchets dangereux sont étanches et équipées de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.
- F – Réduction de la probabilité et des conséquences de débordements et de fuites des cuves et containers : L'installation n'est équipée ni de cuves ni de containers susceptibles d'occasionner des fuites d'eau.
- G – Couverture des zones de stockage et de traitement des déchets : Dès ses premières phases de conception, l'installation a été pensée de façon à ce que les déchets entrants et sortants soient couverts. Cela permet d'éviter de les exposer à la chaleur, à la pluie et de réduire les risques de dispersions de polluants.
- H – Infrastructure de drainage appropriée : Les eaux pluviales ne tombent pas directement sur les zones de traitement, d'entreposage ou de manipulation des déchets.

  Dans le cas où la toiture cèderait (en cas d'incendie par exemple) les eaux de pluie ou d'extinction tombant sur ces zones seraient collectées et dirigées vers le bassin de rétention incendie grâce à un réseau d'avaloirs, de canalisations et de vannes. Elles seraient ensuite analysées afin de déterminer si elles peuvent être remises en circulation ou doivent être envoyées vers des installations de traitement spécialisées.
- I – Capacité appropriée de stockage tampon en situation inhabituelle de fonctionnement : Comme évoqué ci-dessus, un bassin de rétention des eaux incendies est implanté sur le site. Son volume a été déterminé selon la procédure D9 / D9A. Il permet de confiner les eaux d'extinction sur le site dans l'attente de leur prise en charge.

9.1.7 Emissions résultant d'accidents / incidents

L'exploitation dispose de moyens permettant de contrôler l'accès à son établissement (portails aux entrées et sorties du site) ainsi qu'un système de pointage du personnel afin de savoir quelles sont les personnes qui y sont présentes.

L'établissement est doté de moyens de défense contre l'incendie répartis sur le site, dont des RIA, des extincteurs et des bacs de sable. Ces équipements sont entretenus et maintenus en bon état, repérables et facilement accessibles.

9.2 ANNEXE 3.2 : MTD APPLICABLES AUX INSTALLATIONS DE TRAITEMENT MECANIQUE

9.2.1 Techniques spécifiques aux broyeurs de déchets métalliques

L'installation de la SARL DEEER respecte les prescriptions suivantes :

- Nettoyage régulier et intégral de la zone de traitement des déchets (l'entreprise a fait l'acquisition d'un engin de balayage et de lavage des sols.), des machines et des équipements ;

- Le retrait des substances réglementées - dont les gaz et les bonbonnes de gaz sous pressions – permet de réduire considérablement le risque de déflagrations ou d'explosions ;
- un programme de gestion et de réduction des déflagrations est mis en place à l'échelle de l'exploitation, incluant des procédures spécifiques lors de l'acceptation des déchets.

  Les machines de traitement présentent des équipements de sécurité tels que des évents anti-explosion, un inertage à l'azote et une détection des gaz en cas de fuite.

  L'installation tient à jour un relevé des incidents survenus sur le site. Celui-ci tient compte des déflagrations, et sert de base à la mise en place de protocoles et de mesures supplémentaires à appliquer sur l'exploitation.
- La ligne de broyage de DEEE est composée d'un premier broyeur (démanteleur) destiné à réduire les DEEE en morceaux en amont du broyeur principal. Les lignes de captation et de traitement des poussières sont équipées de protection contre les surpressions.

  La ligne de broyage de GEM-F / BEC fonctionne sous atmosphère contrôlée (sous azote) afin de prévenir les risques d'incendies ou de déflagration liés aux gaz résiduels contenus dans ces DEEE. Des détecteurs positionnés dans les machines et dans l'atelier s'assurent que les concentrations en hydrocarbures restent inférieures à 25% de leur limite d'explosivité. Elle est équipée contre les effets des surpressions avec plusieurs auvents anti-explosion.
- L'alimentation des broyeurs sera régulière et régulée, évitant les surcharges, les interruptions d'alimentation et les arrêts / redémarrages des broyeurs
- Un programme de détection des fuites est mis en place sur la ligne de broyage des GEM-F / BEC afin de prévenir les risques d'émission de HFC ou de CFC dans l'atmosphère.

  L'installation de monitoring des gaz sur la chaine de broyage GEM-F / BEC permet un suivi permanent de l'inertage et des Limites Inférieures d'Explosivité des gaz traités sur les chaines. Cela participe de la détection des fuites.
- L'installation est soumise à la surveillance de ses rejets atmosphériques et aqueux conformément aux valeurs détaillées au III de l'annexe 3.2 de l'arrêté du 17/12/19. Ces valeurs sont rappelées dans l'étude d'impact et dans la description du projet.
- L'installation confine, collecte et traite ses émissions liées au traitement en broyage par l'utilisation de cyclones et de filtres (tissés ou non tissés en fonction des machines).

10. ANNEXES

Annexe	Libellé
Annexe 1	Résultats de la première campagne d'analyse de sols menée sur le terrain de la SARL DEEER
Annexe 2	Résultats de la seconde campagne d'analyse de sols menée sur les zones de dépôts gravitaires proches de la SARL DEEER

Annexe 1

Résultats de la première campagne d'analyse de sols menée sur le terrain de la SARL DEEER

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

ALS France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

DEEER
Monsieur Khalid MAKDA
30 Rue Claude Chappe
97420 LE PORT
REUNION

N° rapport d'essai	ULY25-037015-1
N° commande	ULY-38570-25
Interlocuteur (interne)	F. Auduc
Téléphone	+33 474 999 636
Courrier électronique	Florian.Auduc@alsglobal.com
Date	31.10.2025

Rapport d'essai

DEEER ULY 4067-1-25



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires ALS France.
Les laboratoires ALS France autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 31.10.2025

N° d'échantillon		**25-144793-01**	**25-144793-02**	**25-144793-03**	**25-144793-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	***Echantillon 4***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,2 (A)	97,5 (A)	97,6 (A)	99,1 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	22100	22500	35100	83200

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

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

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 31.10.2025

N° d'échantillon		**25-144793-01**	**25-144793-02**	**25-144793-03**	**25-144793-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	***Echantillon 4***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	190 (A)	140 (A)	99 (A)	86 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	25 (A)	54 (A)	38 (A)	21 (A)

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

pH		8,6 (A)	8,1 (A)	8,0 (A)	7,6 (A)
Température de mesure du pH	°C	20,1	20,1	20,2	20,3
Conductivité [25°C]	µS/cm	47,0 (A)	38,0 (A)	99,0 (A)	142 (A)

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 31.10.2025

N° d'échantillon		**25-144793-01**	**25-144793-02**	**25-144793-03**	**25-144793-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	***Echantillon 4***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)
Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/L E/L	3,8 (A)	4,3 (A)	8,9 (A)	15 (A)
Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	6,0 (A)	8,0 (A)	5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	41 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 31.10.2025

N° d'échantillon		**25-144793-01**	**25-144793-02**	**25-144793-03**	**25-144793-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	***Echantillon 4***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	38,0	43,0	89,0	150

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

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

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,06	0,08	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,41
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*11.10.2025*	*11.10.2025*	*11.10.2025*	*11.10.2025*
Heure de prélèvement :	*18:15*	*18:15*	*18:15*	*18:15*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16.5	16.5	16.5	16.5
Début des analyses :	22.10.2025	22.10.2025	22.10.2025	22.10.2025
Fin des analyses :	31.10.2025	31.10.2025	31.10.2025	31.10.2025

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 31.10.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président

Annexe 1

Résultats de la seconde campagne d'analyse de sols menée sur les zones de dépôts gravitaires proches de la SARL DEEER

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

ALS France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

DEEER
Monsieur Khalid MAKDA
30 Rue Claude Chappe
97420 LE PORT
REUNION

N° rapport d'essai	ULY26-028075-1
N° commande	ULY-24612-26
Interlocuteur (interne)	F. Auduc
Téléphone	+33 47 49 99 63 6
Courrier électronique	Florian.Auduc@alsglobal.com
Date	07.08.2026

Rapport d'essai

DEEER



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
La portée d'accréditation CAI n° 1163 des laboratoires ALS en République Tchèque est disponible sur le site www.cai.cz pour les résultats accrédités par ces laboratoires.
Le COFRAC/CAI sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires ALS France.
Les laboratoires ALS France autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	
PCB (dioxin-like) - CZ_SOP_D06_06_173 - Réalisé par ALS (République tchèque)					
PCB n° 77	ng/L E/L	<0,0098 (A)	<0,013 (A)	<0,015 (A)	
PCB n° 81	ng/L E/L	<0,019 (A)	<0,021 (A)	<0,023 (A)	
PCB n° 105	ng/L E/L	<0,0082 (A)	<0,025 (A)	<0,017 (A)	
PCB n° 114	ng/L E/L	<0,0071 (A)	<0,022 (A)	<0,017 (A)	
PCB n° 118	ng/L E/L	<0,0062 (A)	<0,018 (A)	<0,014 (A)	
PCB n° 123	ng/L E/L	<0,0062 (A)	<0,018 (A)	<0,015 (A)	
PCB n° 126	ng/L E/L	<0,0062 (A)	<0,0065 (A)	<0,0069 (A)	
PCB n° 156	ng/L E/L	<0,015 (A)	<0,039 (A)	<0,022 (A)	
PCB n° 157	ng/L E/L	<0,014 (A)	<0,039 (A)	<0,02 (A)	
PCB n° 167	ng/L E/L	<0,011 (A)	<0,03 (A)	<0,018 (A)	
PCB n° 169	ng/L E/L	<0,013 (A)	<0,012 (A)	<0,011 (A)	
PCB n° 170	ng/L E/L	<0,019 (A)	<0,053 (A)	<0,027 (A)	
PCB n° 180	ng/L E/L	<0,019 (A)	<0,053 (A)	<0,027 (A)	
PCB n° 189	ng/L E/L	<0,024 (A)	<0,053 (A)	<28 (A)	
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite inférieure	ng/L E/L	0 (A)	0 (A)	0 (A)	
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite supérieure	ng/L E/L	0,001 (A)	0,001 (A)	0,001 (A)	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	
Méthode EPA					
Méthode EPA 624 - NF EN ISO 10301 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)					
Dichlorodifluorométhane (Fréon 12)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Chlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Bromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Chloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichlorofluorométhane (Fréon 11)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
2,2-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Dibromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
trans-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,3-Dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Styrène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Tribromométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2,3-Trichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Bromobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
n-Propylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1-Chloro-4-Méthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1-Chloro-2-Méthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
tert-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	
sec-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
p-Isopropyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
n-Butylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dibromo-3-Chloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Hexachloro-1,3-butadiène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Naphtalène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2,3-Triméthylbenzène (Hémellithène)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
OS_Dichlorodifuorométhane (Fréon 12)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,5 (A)	94,8 (A)	91,4 (A)	

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/07/2026 (A)	08/07/2026 (A)	08/07/2026 (A)	

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Vanadium (V)	mg/kg MS	110 (A)	110 (A)	100 (A)	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	100 (A)	60 (A)	60 (A)	
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	880 (A)	800 (A)	850 (A)	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	39 (A)	35 (A)	35 (A)	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	250 (A)	250 (A)	230 (A)	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	74 (A)	49 (A)	79 (A)	
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0 (A)	2,0 (A)	2,0 (A)	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Thallium (Tl)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	68 (A)	93 (A)	35 (A)	

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	73 (A)	84 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	
Refus >4mm	g	21 (A)	12 (A)	21 (A)	

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

pH		8,4 (A)	8,3 (A)	8,4 (A)	
Température de mesure du pH	°C	20,5	21,0	21,5	
Conductivité [25°C]	µS/cm	102 (A)	108 (A)	159 (A)	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	

Sur lixiviat filtré

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Vanadium (V)	µg/l E/L	8,0 (A)	8,0 (A)	7,0 (A)	
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	6,0 (A)	<5,0 (A)	
Manganèse (Mn)	µg/l E/L	10 (A)	100 (A)	24 (A)	
Cobalt (Co)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	19 (A)	<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	8,0 (A)	11 (A)	14 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Thallium (Tl)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	37 (A)	<10 (A)	

Polychloro-dibenzo dioxines et furanes (PCDD/F) - calculé d'éluat à solide (1:10) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
2,3,7,8-TCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
2,3,7,8-TCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
OCDD	pg/kg MS	<0	<0	<0	
OCDF	pg/kg MS	<0	<0	<0	
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	pg/kg MS	-/-	-/-	-/-	
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	pg/kg MS	5,8	6,3	6	
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	pg/kg MS	-/-	-/-	-/-	
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	pg/kg MS	5,3	6	5,6	

Méthode EPA 624 sur eau - NF EN ISO 10301 - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Dichlorodifluorométhane (Fréon 12)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Chlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Bromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Chloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Trichlorofluorométhane (Fréon 11)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	
2,2-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Bromochlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Benzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Bromodichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Dibromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
cis-1,3-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
trans-1,3-Dichloropropène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,3-Dichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Dibromochlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2-Dibromoéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Chlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
m-, p-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
o-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Tribromométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2,3-Trichloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Bromobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1-Chloro-4-Méthylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Mésitylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1-Chloro-2-Méthylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
tert-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Pseudocumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
sec-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
p-Isopropyltoluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,3-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,4-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
n-Butylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2-Dichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2-Dibromo-3-Chloropropane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2,4-Trichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Hexachloro-1,3-butadiène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
Naphtalène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2,3-Trichlorobenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	
1,2,3-Triméthylbenzène (Hémellithène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***

Analyses chimiques

Polychloro-dibenzo dioxines et furanes (PCDD/F) - CZ_SOP_D06_06_175 - Réalisé par ALS (République tchèque)

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/L E/L	<0,52 (A)	<0,55 (A)	<0,71 (A)	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/L E/L	<0,63 (A)	<0,34 (A)	<0,51 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/L E/L	<0,34 (A)	<0,3 (A)	<0,28 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,28 (A)	<0,3 (A)	<0,23 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/L E/L	<0,44 (A)	<0,71 (A)	<0,35 (A)	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/L E/L	<0,16 (A)	<0,17 (A)	<0,27 (A)	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,29 (A)	<0,31 (A)	<0,23 (A)	
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/L E/L	<0,19 (A)	<0,18 (A)	<0,18 (A)	
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/L E/L	<0,18 (A)	<0,22 (A)	<0,2 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/L E/L	<0,17 (A)	<0,18 (A)	<0,28 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/L E/L	<0,36 (A)	<0,43 (A)	<0,35 (A)	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/L E/L	<0,32 (A)	<0,36 (A)	<0,3 (A)	
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/L E/L	<0,21 (A)	<0,27 (A)	<0,22 (A)	
2,3,7,8-TCDD	pg/L E/L	<0,096 (A)	<0,12 (A)	<0,12 (A)	
2,3,7,8-TCDF	pg/L E/L	<0,14 (A)	<0,18 (A)	<0,18 (A)	
OCDD	pg/L E/L	<0,8 (A)	<0,74 (A)	<0,87 (A)	
OCDF	pg/L E/L	<0,84 (A)	<0,78 (A)	<0,85 (A)	
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	pg/L E/L	0 (A)	0 (A)	0 (A)	
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	pg/L E/L	0,58 (A)	0,63 (A)	0,6 (A)	
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	pg/L E/L	0 (A)	0 (A)	0 (A)	
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	pg/L E/L	0,53 (A)	0,6 (A)	0,56 (A)	

Polychloro-dibenzo dioxines et furanes (PCDD/F) - CZ_SOP_D06_06_175 - Réalisé par ALS (République tchèque)

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg MS	74 (A)	42 (A)	8800 (A)	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg MS	<19 (A)	<9,6 (A)	790 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<3,7 (A)	<2 (A)	20 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5 (A)	<2,6 (A)	26 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	<11 (A)	<11 (A)	93 (A)	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<7,1 (A)	<1,8 (A)	230 (A)	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,5 (A)	<2,5 (A)	25 (A)	
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg MS	<2,5 (A)	<1,2 (A)	8,6 (A)	
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,7 (A)	<1,9 (A)	3,1 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	<4,2 (A)	<2,1 (A)	29 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	<2 (A)	<1,5 (A)	<4,1 (A)	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	4,4 (A)	<2,6 (A)	36 (A)	
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg MS	3,9 (A)	<1,8 (A)	<2 (A)	
2,3,7,8-TCDD	ng/kg MS	<0,71 (A)	<0,68 (A)	<1,4 (A)	
2,3,7,8-TCDF	ng/kg MS	2,1 (A)	<1,2 (A)	<1,2 (A)	
OCDD	ng/kg MS	240 (A)	230 (A)	45000 (A)	
OCDF	ng/kg MS	<27 (A)	<12 (A)	1000 (A)	
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	3,7 (A)	0,49 (A)	160 (A)	
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	8,9 (A)	4,8 (A)	160 (A)	
I-TEQ (OTAN) limite inférieure	ng/kg MS	4,7 (A)	0,65 (A)	180 (A)	
I-TEQ (OTAN) limite supérieure	ng/kg MS	8,7 (A)	4,8 (A)	190 (A)	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	
Retardateurs de flamme bromés - Méthode interne - Réalisé par un laboratoire partenaire (Allemagne)					
Monobromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Dibromdiphényléther (Di-BDE)	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Tribromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Tétrabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Pentabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Hexabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Heptabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Octabromodiphényléther (ODBE)	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Nonabromodiphényléther (BDE 206)	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Décabromodiphényléther	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Monobromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Dibromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Tribromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Tétrabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Pentabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Hexabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Heptabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Octabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Nonabromobiphényle	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Décabromobiphényle (PBB 209)	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Hexabromocyclododécane (HBCD)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrabromobisphénol A (TBBPA)	mg/kg MS	<10	<10	<10	
2,4,6-Tribromophénol	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Hexabromobenzène	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Pentabromtoluol	mg/kg MS	<1	<1	<1	
2,4,6-Tribromphenylallylether	mg/kg MS	<1	<1	<1	
2,2-bis(bromomethyl)-1,3-propandiol	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Phosphate de tris(2,3-dibromopropyle) (TRIS)	mg/kg MS	<1	<1	<1	
Bis-(2,3-dibromopropyl)phosphat	mg/kg MS	<10	<10	<10	
Oxyde de tris (1-aziridinyl)phosphine (TEPA)	mg/kg MS	<10	<10	<10	
Phosphate de trixylyle	mg/kg MS	<10	<10	<10	
Pentabromoethylbenzol	mg/kg MS	<1	<1	<1	

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***	

Fraction solubilisée

Métaux sur lixiviat - calculé d'éluat à solide (1:10) - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Vanadium (V)	mg/kg MS	0,08	0,08	0,07	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	0,1	1,0	0,24	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	0,19	<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,08	0,11	0,14	
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	
Thallium (Tl)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,37	<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	

PCB type dioxine

PCB (dioxin-like) - CZ_SOP_D06_06_173 - Réalisé par ALS (République tchèque)

PCB n° 77	ng/kg MS	<42 (A)	<34 (A)	<47 (A)	
PCB n° 81	ng/kg MS	<5 (A)	<13 (A)	<5,2 (A)	
PCB n° 105	ng/kg MS	<200 (A)	<140 (A)	<240 (A)	
PCB n° 114	ng/kg MS	<2,5 (A)	<6,9 (A)	<3,5 (A)	
PCB n° 118	ng/kg MS	<410 (A)	<270 (A)	<500 (A)	
PCB n° 123	ng/kg MS	<7,8 (A)	<7,3 (A)	<13 (A)	
PCB n° 126	ng/kg MS	<8,6 (A)	<6,8 (A)	<8,5 (A)	
PCB n° 156	ng/kg MS	<62 (A)	<83 (A)	<150 (A)	
PCB n° 157	ng/kg MS	<19 (A)	<19 (A)	<27 (A)	
PCB n° 167	ng/kg MS	<29 (A)	<39 (A)	<100 (A)	
PCB n° 169	ng/kg MS	<4,1 (A)	<9,9 (A)	<4,3 (A)	
PCB n° 170	ng/kg MS	1200 (A)	<240 (A)	340 (A)	
PCB n° 180	ng/kg MS	2600 (A)	<550 (A)	920 (A)	
PCB n° 189	ng/kg MS	<4,9 (A)	<12 (A)	<5,8 (A)	
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	0 (A)	0 (A)	0 (A)	
TEQ (dl-PCB) (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	1 (A)	1 (A)	1 (A)	

PCB (dioxin-like) - CZ_SOP_D06_06_173 : US EPA 1668A, CSN EN 16190
Polychloro-dibenzo dioxines et furanes (PCDD/F) - CZ_SOP_D06_06_175 : US EPA 1613 B, CSN EN 16190
MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

N° d'échantillon		**26-088238-01**	**26-088238-02**	**26-088238-03**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Echantillon 1***	***Echantillon 2***	***Echantillon 3***

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.07.2026	02.07.2026	02.07.2026
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*25.06.2026*	*25.06.2026*	*25.06.2026*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	6*250ml VBrun WES002	6*250ml VBrun WES002	6*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.6	6.6	6.6
Début des analyses :	03.07.2026	03.07.2026	03.07.2026
Fin des analyses :	07.08.2026	07.08.2026	07.08.2026

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 07.08.2026

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :

Robin T´JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site adjoint